

ASOCIACIÓN  
GEOLOGICA  
ARGENTINA

Serie D  
Publicación Especial N.º 14  
(2021)

ISSN 0328-2767



# LA MUJER EN LA GEOLOGÍA

EDITORES

Alina B. Guereschi

Roberto D. Martino

Victor A. Ramos

BUENOS AIRES 2021

## **COMISIÓN DIRECTIVA 2019 - 2021**

**Presidente** Andrés Folguera (UBA)

**Vicepresidente** Diego Kietzmann (UBA)

**Tesorera** Graciela Marín (Geóloga Independiente)

**Secretaria** Silvia Carrasquero (UNLP)

---

### **Vocales titulares**

Silvia Lagorio (SEGEMAR)

Gabriela Isabel Massaferrero (CENPAT)

Maísa Tunik (UNRN)

Silvia Chavez (SEGEMAR)

---

### **Vocales suplentes**

María Paula Iglesia Llanos (UBA)

Diego Guido (INREMI-UNLP)

Teresita Montenegro (UBA)

Javier Elortegui Palacios (IGM/UNJ)

---

### **Órgano de Fiscalización**

#### **Titulares**

Alberto C. Riccardi (UNLP)

Claudia Prezzi (UBA)

---

#### **Suplente**

Vanesa Litvak (UBA)

---



### **Paulina Mühlmann**

La Dra. Paulina Mühlmann una pionera de la geología de campo piqueta en mano tomando muestras en el terreno en 1937 (véanse detalles en M.A. Tanuz en esta publicación).

Editores

---

**Alina B. Guereschi**

CICTERRA (CONICET-UNC), CIGEA (FCEfYN-CNEA)  
Universidad Nacional de Córdoba

**Roberto D. Martino**

CICTERRA (CONICET-UNC), CIGEA (FCEfYN-CNEA)  
Universidad Nacional de Córdoba

**Victor A. Ramos**

Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber  
(IDEAN – UBA – CONICET)

## CONTENIDO

- 05 **Prólogo**
- 07 **Relato del terremoto de 1822 en Chile y la controversia geológica vivida por Maria Graham**  
*Carolina Silva Parejas*
- 16 **Ascensión Isasmendi de Dávalos: primera empresaria minera de Salta**  
*Ricardo N. Alonso*
- 21 **Edelmira Mórtola, primera geóloga de la República Argentina**  
*Teresita Montenegro y Andrea Concheyro*
- 32 **Las cinco primeras geólogas egresadas de la Universidad de Buenos Aires: temprana paridad de género**  
*Beatriz Aguirre-Urreta y Victor A. Ramos*
- 44 **Dra. María Casanova, su huella en YPF**  
*Ricardo Juan Calegari*
- 54 **Lola Mora y su incursión por la minería y el petróleo**  
*Ricardo N. Alonso*
- 61 **Pierina Pasotti: una pionera en la Neotectónica de las pampas**  
*Victor A. Ramos*
- 71 **Josefa Vicenta Giambastiani de Peláez (1891-1974): primera doctora en Geología y Mineralogía de la Universidad Nacional de Córdoba**  
*Roberto D. Martino*
- 76 **Las primeras geólogas en la Universidad Nacional de La Plata (1906-1950)**  
*Silvia J. Ametrano y Silvia I. Carrasquero*
- 85 **Paulina Mühlmann, una pionera de la geología de campo**  
*Marian A. Tanuz*
- 95 **Geóloga María Afazani de Juárez, petróloga. "En silencio para la gente, pero no para la Geología de Córdoba"**  
*Aldo Antonio Bonalumi*
- 101 **Hetty L. R. Bertoldi de Pomar, una precursora de los estudios fitolíticos en Argentina**  
*Esteban Passeggi y Alejandro Fabián Zucol*
- 109 **Milka Kronegold de Brodtkorb: desafíos de una geóloga en el siglo XX**  
*Silvia Ametrano, Teresita Montenegro, Norma Pezzutti y Jorge Coniglio*
- 118 **Breve historia del desarrollo profesional de geólogas en Chile, con énfasis en las "pioneras"**  
*Patricia Narváez D.*
- 125 **Juana Norma Rossi y su contribución a la Mineralogía petrográfica en la Cátedra de Petrología Ígnea y Metamórfica, Universidad Nacional de Córdoba**  
*Roberto D. Martino*
- 133 **Vida y obra de la paleontóloga Margarita Toro**  
*Ricardo N. Alonso*
- 140 **¿"El petróleo no es para las chicas"?: relatos de mujeres geólogas que iniciaron sus carreras en la industria del petróleo de la década de 1980**  
*Juan Pablo Lovecchio, María Luisa Rodríguez Schelotto y María Fernanda Raggio*

## PRÓLOGO

La Publicación Especial que presentamos está dedicada a aquellas geólogas pioneras que se destacaron en la docencia y en la investigación, así como también en el campo profesional. El objetivo principal es rescatarlas del olvido, presente y pasado, presentando biografías o reseñas de sus vidas, ilustradas con fotografías de época y otros documentos que permitan reconstruir el ambiente donde se desarrollaron y su lucha desigual para avanzar en el campo de las Ciencias de la Tierra. Hemos ordenado esta Publicación Especial, que consta de 17 contribuciones, siguiendo un criterio cronológico: desde mujeres que actuaron en el siglo XIX hasta otras que lo han hecho en el siglo XX y principios del XXI. Hemos recibido contribuciones de Argentina y también de Chile.

Un hecho para destacar es que estas pioneras, por dificultades de la época, se dedicaron en su mayoría a tareas de gabinete dentro de las disciplinas Mineralogía y Petrografía, con notables excepciones; las tareas de campo estaban reservadas expresamente para los hombres. Sin embargo, en sus historias se ve reflejada una creciente participación en dichas tareas y una integración progresiva de la mujer en la Geología, si bien todavía falta avanzar en la búsqueda de igualdad de derechos y oportunidades en los distintos ámbitos educativos, públicos y privados en los que actualmente, con una fuerte diversificación de las áreas de especialización, se destacan las numerosas geólogas argentinas y chilenas.

Las contribuciones comienzan con la historia, narrada por Carolina Silvia Parejas, de la pionera de la Sismología de Chile y también del mundo, Maria Graham, quien publicó sus resultados en 1824, siendo la primera mujer en hacerlo en un medio líder británico. Luchó contra las ideas e hipótesis de la época, llegando a tener una controversia encendida sobre el origen de los terremotos con el director de la *Geological Society of London*. Se generó un debate internacional que le dio la razón a Maria, quien sostenía ideas modernas en tiempos en que la ciencia era escrita por hombres.

Ricardo N. Alonso nos narra la historia de la primera mujer empresaria minera de Salta, en el siglo XIX: Doña Ascensión Isasmendi de Dávalos. Viuda, con cinco hijos, tuvo que afrontar su supervivencia orientada a la fabricación de vinos y a la extracción mineral de boratos. Sin ser geóloga, su vida estuvo signada, en parte, por una actividad hoy cuestionada por ciertos sectores de la sociedad: la minería.

Teresita Montenegro y Andrea Concheyro nos cuentan la vida de Edelmira Mórtola, primera geóloga en obtener ese título en la Universidad de Buenos Aires (UBA) y en el país. Llegó a ser profesora de Mineralogía de esa casa de estudios y una impulsora de museos y colecciones, con un rol muy importante como consultora en los ámbitos académicos y públicos de nuestro país. Cabe agregar aquí que Edelmira

fue la primera mujer en ser promovida a profesora titular de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, en 1956, luego de décadas de predominio de varones en los principales puestos docentes.

Beatriz Aguirre-Urreta y Victor A. Ramos reconstruyen el devenir de las cinco primeras geólogas graduadas de la Universidad de Buenos Aires, entre 1920 y 1935: Edelmira Mórtola, Jova Yussen, Zulema Chiesa, Adela Mangano y Paulina Mühlmann. Estas mujeres se dedicaron a ámbitos distintos: académicos universitarios, industria petrolera, minería y enseñanza secundaria. Sus trabajos se concentraron en tareas de gabinete más que de campo, siendo destacados sus trabajos en Mineralogía y Petrografía. Los autores destacan que, de los 10 primeros egresados, cinco fueron mujeres, y muestran las diferencias de oportunidades entre mujeres y varones en los comienzos del siglo XX en nuestro país, principalmente en Buenos Aires.

Ricardo J. Calegari nos ilustra sobre la historia de vida de María Casanova, química y petrógrafa italiana, organizadora del primer laboratorio petrógráfico de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) a finales de la década de 1920. Destaca su importante aporte a la descripción de la columna estratigráfica de la cuenca del golfo San Jorge, contribuyendo también al conocimiento geológico en todo el país, junto a sus discípulos. Fue docente en el Instituto del Petróleo de la Universidad de Buenos Aires y formó parte en 1946 de la comisión fundadora de la Sociedad Geológica Argentina.

Ricardo N. Alonso nos muestra una faceta poco conocida, como empresaria del petróleo y la minería, de la gran escultora que fue Lola Mora, una mujer de avanzada y a menudo olvidada de la cultura argentina. Lola supo cincelar en una de las rocas más icónicas de la geología, el mármol, bellísimas obras escultóricas dedicadas a mitos y valores universales. Notablemente, en 1926, realizó investigaciones químicas y geológicas sobre fuentes de petróleo no convencionales en los esquistos bituminosos de la formación cretácica Yacoraite y realizó cateos por oro, cobre y azufre en la Puna argentina.

Victor A. Ramos rescata la historia de Pierina Pasotti, profesora, geóloga y geógrafa pionera en la Neotectónica de la llanura chaco-pampeana, con más de 60 años de actividad y muchos discípulos formados en su larga carrera académica y docente. Fue la primera profesora emérita nombrada por la Universidad de Rosario en 1969. Había nacido en Argentina y estudiado en Italia, graduada de la Universidad de Turín en 1927. A su vuelta, revalidó en 1951 su título en la Universidad Nacional de Córdoba. Se desempeñó en las universidades nacionales del Litoral y de Rosario y en instituciones de enseñanza secundaria en la ciudad de Rosario. Sus trabajos permitieron conocer, en mayor profundidad,

los aspectos geológico-estructurales de la Pampa argentina en general y de la provincia de Santa Fe en particular.

Roberto D. Martino relata la vida académica y familiar de Josefa Vicenta Giambastiani de Peláez, primera doctora en Ciencias Naturales, especialidad Geología y Mineralogía, de la Universidad Nacional de Córdoba, título otorgado en 1931. Excelente petrógrafa y mineraloga, fue una maestra secundaria excepcional, reconocida en la ciudad de Córdoba y en las principales ciudades de la provincia como San Francisco y Río Cuarto. Escribió numerosas obras para los colegios secundarios y se destacó como una madre ejemplar, dándole educación universitaria a sus cinco hijos en los tiempos difíciles de la crisis de la Gran Depresión que afectó a todos los países del mundo.

Silvia J. Ametrano y Silvia I. Carrasquero ponen en perspectiva la vida de las mujeres egresadas de la Universidad Nacional de La Plata en los comienzos del siglo XX, lectura que se complementa con el trabajo de Beatriz Aguirre-Urreta y Víctor A. Ramos sobre las mujeres egresadas de la Universidad de Buenos Aires en el mismo período. Las autoras destacan el papel de la primera egresada en 1932, Sarah Cortelezzi, y de su hermana Juana. Esta última fue la primera profesora titular nombrada en la Universidad Nacional de la Plata, con una activa participación académica. Otra egresada, María Magdalena Rádice, hizo importantes contribuciones a la descripción de la rodocrosita y llegó a dirigir el Laboratorio Forense de la Policía de la Provincia de Buenos Aires.

Marian A. Tanuz destaca la vida de Paulina Mühlmann, doctora en Ciencias Naturales, jefa de laboratorio, petrógrafa y geóloga de campo. Esta última actividad era notable para su época, ya que consta como registro en su tesis doctoral, del año 1935, ser la primera geóloga que hizo este tipo de tareas en la Universidad de Buenos Aires, las que estaban reservadas estrictamente a sus compañeros y colegas varones.

Aldo A. Bonalumi rescata a María Afazani de Juárez, petróloga y docente de dos Universidades (Córdoba y Río Cuarto) y petrógrafa de la Secretaría de Minería de la Provincia de Córdoba. Se la recuerda con un afecto especial (uno de los editores de este Número Especial fue su alumno) por su dinamismo, conocimiento de las rocas y una didáctica inmensa para transmitir conceptos que suelen ser áridos y a veces muy complejos. "La Doctora Juárez", como se la llamaba con mucho respeto, supo ganarse un lugar en todos los que cursaron Petrología en la década de 1970.

Esteban Passeggi y Alejandro F. Zucol, discípulos de Hetty Bertoldi de Pomar, nos hablan de la precursora en nuestro país de los estudios fitolíticos, una de las impulsoras de la disciplina a nivel nacional y mundial. Nacida en Santa Fe y graduada de la Universidad Nacional de Córdoba, se desempeñó en la Universidad Nacional del Litoral, en el ámbito público de la Provincia de Santa Fe y en el CONICET. En sus últimos años siguió realizando cursos y conferencias, falleciendo en el año 2020.

Silvia Ametrano, Teresita Montenegro, Norma Pezzutti y Jorge Coniglio recuerdan a Milka Kronegold de Brodtkorb, graduada de la Universidad de Buenos Aires, especializada en Alemania en temas mineralógicos y metalogenéticos. Destacan su larga trayectoria científica y docente, la formación de discípulos y sus numerosas contribuciones reflejadas en publicaciones a nivel nacional e internacional. Milka fue nombrada Académica en la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, recibiendo numerosos premios de la Asociación Geológica Argentina y el Premio Strobel de la Universidad de Buenos Aires. Los autores hacen una semblanza de toda una vida orientada al estudio de los yacimientos minerales; Milka falleció en el año 2019.

Patricia Narváez Dinamarca nos cuenta la historia de las pioneras en la Universidad de Chile, en la época de su creación, en las décadas de 1950 hasta 1970. Este grupo de mujeres, integrado por Cecilia Verdejo (primera geóloga titulada), Sonia Mehech, Gloria Valenzuela (Geología aplicada a la Ingeniería), Gloria Mancilla (Hidrogeología), Patricia Narváez Dinamarca (Minería y Exploraciones) y Margaret Mercado (Geología Regional), abrió el camino de la presencia de la mujer en la Geología de Chile.

Roberto D. Martino nos trae la semblanza de Juana N. Rossi, petróloga con una fuerte orientación a la mineralogía petrográfica mediante técnicas de grano suelto y el desarrollo del conocimiento sobre rocas metamórficas. Su trayectoria comenzó en Córdoba con el estudio de los mármoles y skarns en las canteras de Alta Gracia, siguió en Italia con las rocas metamórficas de contacto de Adamello y finalizó en Tucumán. En este último lugar, en la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, realizó numerosas investigaciones e hizo docencia formando discípulos en el campo de la Mineralogía, Petrografía y Geoquímica.

Ricardo N. Alonso nos rescata la vida y obra de Margarita Toro, paleontóloga, especialista en faunas paleozoicas y militante social en las villas de la ciudad de Salta. Secuestrada, encarcelada, torturada y obligada a abandonar el país, se desarrolló como investigadora y docente en la Universidad Mayor de San Andrés en Bolivia, logrando ser una de las referentes de la Paleontología boliviana.

Por último y para cerrar las contribuciones a este Número Especial, Juan P. Lovecchio, María L. Rodríguez Schelotto y María F. Raggio nos relatan las vivencias de mujeres geólogas que iniciaron sus carreras profesionales entre 1970 y 1990 en la industria del petróleo y particularmente en la compañía YPF. Presentan los testimonios y vivencias de Gladys Angelozzi, Graciela Covellone, Licia Manacorda, Viviana Meissinger, Ángela Melli, Muriel Miller, María Luisa Rodríguez Schelotto y Silvia Zencich. Los autores destacan la búsqueda actual de igualdad de derechos y oportunidades de la mujer geóloga en la industria del petróleo y el largo camino que queda por recorrer.

**Alina B. Guerreschi, Roberto D. Martino y Víctor A. Ramos.**  
Editores Invitados

# Relato del terremoto de 1822 en Chile y la controversia geológica vivida por Maria Graham

Carolina SILVA PAREJAS<sup>1</sup>

## RESUMEN

Este trabajo pone en valor a Maria Graham, como pionera en Geología y Sismología, más allá de su notoriedad como cronista de la vida en Sudamérica de comienzos del siglo XIX. Ella experimentó el terremoto de 1822, al norte de Valparaíso, durante su corta estadía en Chile. Realizó rigurosas observaciones sobre los efectos del sismo y documentó alzamiento costero a lo largo de 160 km de costa, tanto en ese como en sismos anteriores, estos últimos registrados en paleolíneas de costa. Fue la importancia de esas observaciones la que la convirtió en la primera mujer en publicar en la revista británica líder en Geología en el año 1824. Ni el contexto vulnerable para los ingleses, acusados junto con el Director Supremo como responsables del sismo, ni la tensión generada por el terremoto en alguien no acostumbrada a ellos, ni el ser mujer, cuando la ciencia era escrita por hombres, la desanimaron. El presidente de la *Geological Society of London*, G.B. Greenough, la atacó públicamente, descontento por el uso creciente del argumento de la elevación de montañas por intrusiones ígneas, en circunstancias que ella, si bien documentó elevación, no quiso reafirmar teorías que la explicaran. Graham defendió magistralmente sus argumentos y aunque lo hizo sin apoyo de hombres, solo bajo cuyo amparo solían desarrollar ciencia las mujeres en esa época, esta persona tuvo que disculparse. Esto generó un largo debate internacional, que culminó inclinándose en favor de Maria Graham, cuyo punto de vista está acorde con las ideas actuales en estas materias.

**Palabras clave:** subducción, alzamiento, intrusiones, sismo.

## ABSTRACT

### The 1822 earthquake account and geological controversy underwent by Maria Graham

This contribution highlights the importance of Maria Graham as a precursor in geology and seismology, beyond her renown as a great English chronicler of the South American life of the beginning of the XIX century. She experienced the 1822 earthquake, north of Valparaíso, during her short stay in Chile. Maria Graham performed rigorous observations about the seism effects and documented the coastal uplift as a phenomenon that occurred along 160 km of coastline, as well as, in past earthquakes, and was recorded in palaeocoastlines. She was the first woman who published in the lead British journal of geology in 1824, specifically due to the importance of those observations. Neither the vulnerable situation of the English residents accused together with the president as guilty of the seism, nor the stress caused by the earthquake on somebody not used to such events, nor the fact of being a woman, when the science was male written, discouraged her. The president of the *Geological Society of London*, G. B. Greenough publicly attacked Maria Graham, upset with the growing use of the argument of the mountain elevation due to igneous intrusions, even when she, having documented elevation, never thought to defend that theory. Graham defended in a masterful way her arguments, without male support who usually protect the scientific women work, and he finally apologised. This generates a long international dispute that finally tips the scales in favour of Maria Graham, which point of view is completely according to the present-day ideas regarding these matters.

**Keywords:** subduction, uplift, intrusions, seism.

## INTRODUCCIÓN

Chile es un largo país paralelo a la costa pacífica de América del Sur y a la Cordillera de los Andes, la cual es resultado de la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana. Es por este motivo que Chile posee alrededor de 90 volcanes activos y ha sido azotado constantemente por grandes sismos de subducción producto de esta convergencia de placas.

El terremoto de 1822, ocurrido en la región central de Chile, tuvo una zona de ruptura de más de 160 km, provocó alzamiento costero y un pequeño tsunami (Barrientos 2007). Este sismo tuvo una gran importancia desde un punto de vista político, social y científico. Ocurrió durante la formación de la República de Chile como estado independiente de la corona española, en la transición desde una sociedad colonial y religiosa hacia una republicana y laica, y gatilló la abdicación de Bernardo O'Higgins, Director Supremo

<sup>1</sup>Escuela de Geología, Facultad de Ingeniería, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile / csilvapa@santotomas.cl

del primer gobierno de Chile (Palacios 2016a; Gorigoitia y Palacios 2018). Por otro lado, constituyó el primer evento transformado en noticia y esta dinámica se instituirá de ahí en adelante como norma (Gorigoitia y Palacios 2018).

Desde el punto de vista científico, el completo y brillante relato del terremoto de 1822, por parte de la escritora y cronista inglesa vecindada temporalmente en Chile, Maria Graham, su posterior publicación en *Transactions of the Geological Society*, London (1824) y el ataque por el presidente de esta institución, desencadenó un acalorado debate internacional con prestigiosos científicos, que culminó inclinándose en favor de las ideas de Maria Graham, en relación con el alzamiento provocado por grandes sismos de subducción.

Este episodio en la vida de Maria Graham, de implicancias científicas globales, ha sido abordado en trabajos previos (e.g. Kölbl-Ebert 1999; Thompson 2012, 2020), pero esta vez se presenta en español y contextualizado a la realidad chilena de la época. Este trabajo intenta ser un aporte para poner en valor a esta pionera, cuyas observaciones e ideas en Geología y Sismología fueron no solo expuestas de manera precisa, objetiva y rigurosa, sino que defendidas internacionalmente con decisión y coraje.

## BIOGRAFÍA DE MARIA GRAHAM (1785-1842)

Maria Graham, nacida Maria Dundas el 19 de julio de 1785 en Papcastle, Cockermonth, al noreste de Inglaterra (Biblioteca Nacional de Chile 2021), fue una productiva escritora y cronista de sus numerosos viajes (Fig. 1), notable pintora, dibujante y naturalista (Lago 2000).

Era hija del contralmirante Jorge Dundas, a quien acompañó en 1808 a la India, donde contrajo matrimonio con el capitán de la marina real inglesa Thomas Graham y juntos emprendieron viaje hacia América del Sur en 1821 (Graham 1824a). Maria ya era una experimentada viajera, escritora de viajes, observadora política y una figura conocida en la escena literaria e intelectual (Pratt 2010; Thompson 2020). Durante el viaje, en 1822, a la altura del cabo de Hornos, falleció el capitán Graham y fue enterrado a finales de abril de ese año, en el puerto de Valparaíso (Graham



Figura 1: Maria Graham, 1819. L'Image de la Femme, Paris, Librairie Hachette et Cie., 1899, página 313. Pertenece a la colección Feliú Cruz. El original es un óleo de Sir Thomas Lawrence, que se encuentra en *Londres National Gallery*. Disponible en Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-98258.html>.

1824a). Maria Graham decidió quedarse en Valparaíso y no seguir viaje hacia Europa, permaneciendo nueve meses en Chile (Graham 1824a). Recorrió gran parte de la zona central, incluyendo Valparaíso, Quintero, Santiago y alrededores, y estableció nexos con importantes figuras del ámbito político, como Bernardo O'Higgins y José Ignacio Zenteno, a través de su amistad con el almirante Lord Cochrane, comandante de la Armada de Chile (Graham 1824a).

En 1823, junto a Lord Cochrane, Maria se embarcó rumbo a Brasil y permaneció en Río de Janeiro hasta fines de ese año, para luego regresar a Inglaterra (Graham 1824a). En 1827, se casó con el pintor Augusto Wall Callcott, viajó por Italia durante algún tiempo y, de regreso a su país, escribió varias obras sobre arte, sobre sus viajes y también algunas obras infantiles (Lago 2000).

En 1824, Maria publicó el libro *Journal of a Residence in Chile*, un documento histórico fundamental de los primeros años de la Independencia de Chile, con una percepción notable de la sociedad chilena del siglo XIX (Graham 1824a; Biblioteca Nacional de Chile 2021). Si bien esta es la mayor contribución que se le reconoce a Graham durante su paso por Chile, menos conocido es su gran aporte a la Geología y Sismología, a través de sus observaciones del terremoto de 1822 que le tocó vivir en Quintero (Graham 1824a y b). Su relato fue considerado de tal importancia que fue el primero publicado en *Transactions of the Geological Society of London* por una mujer, a la vez que la hizo formar parte de una encendida polémica con la élite geológica de la época, incluyendo a Charles Lyell, Charles Darwin y G. B. Greenough (Kölbl-Ebert 1999). Su punto de vista, defendido magistralmente, es completamente razonable en la actualidad y representa un aporte a los conceptos de la geología moderna.

En 1831, Maria quedó inválida y murió en Inglaterra a la edad de 57 años, debilitada por una tuberculosis contraída en su juventud (Graham 1824a; Lago 2000).

## CHILE EN 1822: SITUACIÓN POLÍTICA Y PERCEPCIÓN DE LOS SISMOS

A lo largo del siglo XIX, los fenómenos sísmicos eran considerados por la gran mayoría de los chilenos como momentos anómalos durante los cuales se desmoronaba un mundo perfectamente armado y equilibrado, produciendo un caos antinatural, lo cual generaba tensiones que conducían a la búsqueda de culpables concretos (Cid 2012; Mellafe 1980 en Palacios 2016a).

En términos políticos, Chile en 1822 era un país en construcción, recién independizado, que estaba viviendo plena transición monárquica-republicana en medio de tensiones sociopolíticas, saliendo de conflictos bélicos y siendo conducido por su primer gobierno de hecho, con Bernardo



O'Higgins a la cabeza como Director Supremo desde 1817 (Gorigoitía y Palacios 2018).

El ímpetu reformista del primer gobierno republicano en ámbitos culturales, sociales, económicos y políticos, incomodó mucho a los sectores más conservadores de la sociedad chilena, a los altos miembros de la iglesia católica y al pueblo (Gorigoitía y Palacios 2018). Estas reformas incluían: la Carta fundamental de 1822, que puso fin a la fidelidad al rey, la abolición de títulos nobiliarios, la prohibición de las peleas de gallo y las corridas de toro, la intención de fundar un cementerio general laico, la supresión de algunas procesiones religiosas y de todas las demostraciones de fanatismo y arrepentimiento público, y medidas en favor de los extranjeros avecindados en Chile (Palacios 2016a).

En la década en que ocurrió el terremoto en cuestión, Valparaíso albergaba una gran cantidad de residentes ingleses (Proctor 1920; Palacios 2016a) y O'Higgins había autorizado a algunos a adquirir la doble nacionalidad, y terrenos en Santiago y Valparaíso para establecer sus cementerios, donde pudieran realizar sus funerales de acuerdo con los rituales de sus creencias (Palacios 2016a). Esta búsqueda de relaciones cordiales de O'Higgins con los extranjeros avecindados en Chile y la negación de indulto a tres delincuentes que habían asesinado a un comerciante inglés con el fin de robarle, generó antipatía en la sociedad aristocrática y católica (Palacios 2016a). El descontento llegó a tal punto que se acusó a O'Higgins de querer entregar el país a sus "paisanos británicos" (considerando que su padre, Ambrosio O'Higgins, era irlandés) y corrieron listas de representación popular para exigir a las autoridades políticas la expulsión inmediata de ingleses y estadounidenses del país (Riquelme 1899; Cid 2012; Palacios 2016a). Durante las réplicas del sismo, hubo incluso voces llamando a matar a los extranjeros "para aplacar la ira de Dios" (Cid 2012 y referencias allí). Entonces, el mismo O'Higgins, residente en ese momento en el puerto, evitó mediante la fuerza pública cualquier ataque a los protestantes (Cid 2012).

En este contexto, al Director Supremo se le responsabilizó directamente por el "temblor grande", nombre con el cual fue llamado el sismo del 19 de noviembre de 1822 (Palacios 2016a). El descontento que produjo en el alto clero, pueblo y aristocracia conservadora, por sus reformas, enmarcado en un contexto altamente vulnerable propio del terremoto, lo llevó a ser responsabilizado como el motivo fundamental que provocó la "cólera de Dios" y, por consiguiente, la destrucción de los pueblos y ciudades afectadas por este evento sísmico (Palacios 2016a; Gorigoitía y Palacios 2018). Todo esto llevó a una alta desaprobación de la gestión del gobierno de O'Higgins y a una inminente guerra civil, lo que lo llevó a abdicar del poder el 28 de enero de 1823 (Cid 2012; Palacios 2016a y referencias allí).

En general, los sismos provocaban gran temor y pánico entre la población chilena y extranjera residente (Fig. 2), angustia que fue descrita por Maria Graham (1824a) como "comparable en horror a la que se apoderará de las almas en

*el juicio final*" (Fig. 3). En cuanto a los extranjeros, ellos no estaban acostumbrados a experimentar estos fenómenos y los sismos los llevaron incluso a cometer acciones involuntarias e irracionales (Palacios 2016a). Y cuando el clero exigió al Ejecutivo la expulsión del país de ingleses y norteamericanos, algunos extranjeros se defendieron ante el juez decano indicando cómo podían atribuirles la terrible desgracia provocada por el terremoto de 1822, cuando la mayor parte de sus casas habían quedado en pie y ningún miembro de esta comunidad resultó muerto o herido de gravedad, argumento acogido por el magistrado (Palacios 2016a y referencias allí).

El terremoto de 1822 se diferenció de los terremotos anteriores por la profusión en su divulgación escrita, implicando un giro en el tratamiento de estos eventos (Gorigoitía y Palacios 2018). A partir de la divulgación del terremoto de 1822, comenzó un tránsito hacia la naturalización de los fenómenos sísmicos (Gorigoitía y Palacios 2018), caracterizado por una dilatada disputa ideológica y polémica intelectual, entre la explicación de los sismos como castigo divino o resultado de un proceso natural (Cid 2012).



Figura 2: El terremoto de 1822 en las calles del centro de Santiago (Chile). Fuente: Gendrin, V. (1856). *Récit historique, exact et sincère, par mer et par terre, de quatre voyages faits au Brésil, au Chili, dans les Cordillères des Andes, à Mendoza, dans le Désert, et à Buenos- Aires*. Versailles: Imprenta Klefer, 1856: 324-325.

## EL RELATO DE MARIA GRAHAM SOBRE EL TERREMOTO DE 1822

Las numerosas publicaciones que divulgaron acerca del terremoto de 1822 comprenden al menos 13 relatos de testigos, incluyendo los de Maria Graham, O'Higgins, José Joaquín Echeverría y José Antonio Rodríguez, María Juana de Eyzaguirre, José Ignacio de Eyzaguirre y Carlos Thurn, entre otros (Palacios 2016b), y al menos 9 reportes en la prensa nacional y extranjera (Gorigoitía y Palacios 2018). La mayoría de los reportes recopilados por Palacios (2016b) se refieren a los daños provocados en las ciudades, número de fatalidades, descripciones de las reacciones no exentas de emocionalidad, observaciones de fenómenos meteorológicos y astronómicos, ocurridos antes, durante y después del sismo principal y réplicas, y algunas observaciones en cuanto a los efectos geológicos, incluyendo información sobre la intensidad y cronología de los eventos, ruidos y dirección del movimiento. En la carta de Carlos Thurn a José Ignacio Zenteno (Palacios 2016b), se entregó información geológica adicional, en cuanto a la extensión de los efectos (hasta Coquimbo, Mendoza y Concepción), efectos en los caudales de los ríos, observación de hendiduras en la tierra y alzamiento costero de 3 pies.



Figura 3: Mujer durante el terremoto de 1822 en Valparaíso. Fuente: *L'Album; giornale letterario e di belle arti*. Roma, año III, vol. XIII, 1846, p. 37.

Sin embargo, el relato del terremoto de 1822 por parte de Maria Graham, a quien le tocó vivirlo en Quintero (30 km al norte de Valparaíso, Fig. 4), es el más completo y rico en información científica objetiva, y una de las primeras descripciones detalladas de hechos geológicamente relevantes (Kölbl-Ebert 1999). Específicamente, su descripción del alzamiento continental como consecuencia del terremoto fue considerada de tal importancia, que fue la primera mujer en publicar en la revista británica líder en Geología: *Transactions of the Geological Society of London* (Graham 1824b) y dio origen a un debate que duró varios años, acerca de los efectos de los terremotos y su rol en la formación



Figura 4: El terremoto de 1822 en las calles de Valparaíso. Fuente: Famin, Cesar. *Chili, Paraguay, Uruguay, Buenos-Ayres*. París, Firmin Didot Frères Éditeurs, 1840, plancha 19.

de montañas (Kölbl-Ebert 1999; Thompson 2012). Su punto de vista, sin entrar a detallar en las razones de fondo de los terremotos ni en las teorías en boga, está acorde con las ideas actuales en estas materias.

Graham, además de las observaciones geológicas y del entorno, estaba interesada en los terremotos y su recurrencia, augurando, previamente al suceso que le tocó vivir, que venía uno en el futuro cercano: *"Le pregunté si en alguno de los países en que había vivido se creía que los terremotos pudieran repetirse periódicamente y si los casos en que habían ocurrido dos con intervalos regulares, eran considerados como presunciones de que el fenómeno volvería á repetirse en un período más o menos igual, en cuyo caso faltaría un año ó á lo más dos para que ocurriera un terremoto en esta región de Chile"* (Graham 1824a). Describió el tipo de movimiento, midiendo con brújula la dirección en que se habían movido los muebles y también observando en una botella de agua y en un vaso de mercurio (Graham 1824a). La información en cuanto a la duración, cronología e intensidad de las réplicas fue medida detallada y precisamente con reloj, y descrita hasta su partida de Chile el 18 de enero de 1823 e incluso con algo de información que recibió después de su partida (Graham 1824b). Graham reconoció la formación de nuevas fracturas en el granito luego del terremoto *"muy distinguibles de las antiguas, pero corriendo en la misma dirección"* [cita traducida] (Graham 1824b).

Graham describió hendiduras en la tierra y el proceso de licuefacción en suelos no consolidados: *"la fuerza de los sacudimientos abrió la tierra é hizo subir por las grietas agua y arena"* y *"El pequeño llano está cubierto de conos de uno á cuatro pies de altura, que surgieron en la noche del 19 y arrojaron agua y arena"* (Graham 1824a). Observó que no hubo tsunami y se refirió al llamado efecto sitio: *"Parece que en los lugares donde los fundamentos descansan sobre vetas de granito los edificios resistieron bastante bien; no así aquellos cuyos fundamentos descansan sobre arena"* (Graham 1824a).

El relato de Maria Graham del terremoto de 1822 (Graham 1824a) es uno de los primeros reportes detallados de elevación costera asociada a grandes terremotos en la región,

reportando la elevación costera a lo largo de aproximadamente 160 km, en particular de 1 m en Valparaíso y 1,2 m en Quintero, 30 km al norte de Valparaíso (Barrientos 2007). Esta es la parte de su relato más significativa científicamente y es lo que la llevó a ser la primera mujer en publicar en *Transactions of the Geological Society of London* y a la controversia posterior: *“Parecía en la mañana del 20, que la línea de costa completa, de norte a sur, a la distancia de cien millas, había sido elevada sobre su nivel anterior. Percibí, desde un pequeño cerro cerca de Quintero, que los viejos restos de un barco, que antes no podían ser aproximados, eran ahora accesibles desde tierra, a pesar de que su lugar en la costa no se había movido. La alteración del nivel en Valparaíso fue alrededor de 3 pies, y algunas rocas fueron entonces recién expuestas, en las cuales los pescadores colectaron ostiones, que no se sabía que existían antes del terremoto. En Quintero, la elevación fue cerca de 4 pies. Cuando fui a examinar la costa, acompañada por Lord Cochrane, a pesar de que era marea alta, encontré el antiguo lecho de mar al descubierto y seco, con capas de ostras, moluscos y otras conchas, adhiriéndose a las rocas en las cuales crecieron, los peces estando todos muertos y exhalando un olor ofensivo. Encontré buena razón para creer que la costa había sido alzada por terremotos en periodos anteriores de una manera similar; varias líneas de costa antiguas, consistentes de grava mezclada con conchas, se extendían en una dirección paralela a la costa, a una altura de 50 pies sobre el mar. El país ha sido visitado, en años previos, por terremotos, el último con alguna consecuencia habiendo ocurrido hace 93 años atrás”* [cita traducida] (Graham 1824b). Es en esta publicación, en la que dejó establecido más claramente aún que en su Diario, que el alzamiento costero afectó una zona amplia de la costa y que este tipo de procesos son recurrentes con los grandes terremotos. En su Diario insinuó, además, que el alzamiento es un proceso que también puede ocurrir en la Alta Cordillera: *“Sobre estas conchas recientes encuéntrase otras más antiguas á diversas alturas en toda la extensión de la costa, como también cerca de las cimas de los cerros más altos de Chile, más aún, en los Andes mismos, según he oído. ¿Proviene de levantamientos del fondo del mar, producidos por convulsiones terrestres?”* (Graham 1824a).

## MARIA GRAHAM COMO MUJER NATURALISTA DE LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX

Al comparar el relato del terremoto de 1822 de Maria Graham con, por ejemplo, el de María Juana de Eyzaguirre (Palacios 2016b), se puede constatar que se asemeja al de un naturalista explorador del siglo XIX, siendo bastante cerebral y con poca carga emotiva, aun cuando fue escrito a pocas horas del evento y en medio de las numerosas réplicas (Varela 1997). Ella lo atribuyó al cuidado de un enfermo que tenía a cargo: *“Como la inquietud que sentía por mi enfermo dominaba en mí sobre cualquier otro sentimiento, no participé de ese sublime terror, pero miré en torno mío y lo ví en todos”* (Graham 1824a).

Maria Graham vivió en el periodo justamente previo a aquel en que las mujeres empezaron a estudiar profesionalmente la carrera de Geología (Burek y Kölbl-Ebert 2007) y la importancia del relato ha sido reforzada por la asunción de que ella no era geóloga, sino solo una testigo precisa y meticulosa (Kölbl-Ebert 1999). Sin embargo, Maria Graham era no solo una viajera ilustrada (Lago, 2000) habiendo frecuentado desde niña esclarecidas inteligencias de la época (Graham 1824a), sino que además la compilación y orden de observaciones en su reporte sugieren que estaba familiarizada con la disciplina y con guías de campo para geólogos, y que era una participante activa de la boyante “ciencia educada” o *polite science* (Thompson 2012, 2020).

La ciencia en ese periodo operaba de una manera distinta a la actual, en cuanto a sus prácticas y protocolos (Thompson 2020). La publicación impresa no era un rasgo esencial, la ciencia era popular, no era profesionalizada ni altamente especializada, el término “científico” no existía aún y la distinción entre profesionales y *amateurs* no tenía mayor relevancia (Thompson 2012, 2020). La “ciencia educada” involucró personas de variada experiencia, quienes siguieron y contribuyeron al quehacer de investigaciones científicas en variadas disciplinas, incluyendo mujeres que colaboraron en actividades como ilustrar, traducir, escribir textos educacionales, participar en debates, y coleccionar y conservar muestras geológicas (Burek y Kölbl-Ebert 2007; Thompson 2020). De hecho, Maria Graham era buena coleccionista de plantas, rocas e insectos, algunos de los cuales fueron donados al *British Museum* (Thompson 2020). Contrariamente a lo que se podría pensar, las mujeres dedicadas a la Geología previamente a la segunda mitad del siglo XIX, no atravesaron tantas dificultades como aquellas de la segunda mitad del siglo XIX en adelante, ya que las primeras trabajaban donde su alto estatus social era conocido y respetado, o trabajaban en grupo como geólogas asistentes de sus maridos o hermanos (Burek y Kölbl-Ebert 2007).

Especialistas disciplinarios prestigiosos tales como Charles Lyell o Charles Darwin estaban conectados e interactuaban constantemente con la amplia esfera de la “ciencia educada” (Thompson 2012). En el caso de Maria Graham, en su juventud, antes de viajar a Chile, ella fue una especie de protegida del geólogo y matemático John Playfair y del químico John Leslie, quienes la introdujeron en debates contemporáneos en esas disciplinas (Thompson 2020).

## TEORÍAS EN BOGA EN LA ÉPOCA DE MARIA GRAHAM

La controversia entre las visiones neptunistas y plutonistas, que caracterizó las últimas décadas del siglo XVIII, culminó en una oposición a los neptunistas (que postulaban que las rocas cristalizaron o se depositaron en los océanos), incluso antes de la muerte de su mayor exponente, Werner, en 1817 (Adams 1938). Entonces, la opinión plutonista, dominante a comienzos del siglo XIX en Europa,

concebía el volcanismo como una tremenda fuerza capaz de levantar grandes masas de roca y, por lo tanto, todas las cadenas montañosas eran consideradas el resultado de elevación vertical causada por actividad ígnea (Kölbl-Ebert 1999). James Hutton (1726-1797), de orientación plutonista, postulaba que “*las intrusiones fueron llevadas a sus posiciones actuales por el poder de tremendous fires, los cuales fueron suficientes para llevar grandes cuerpos de materia fundida hasta las más altas cadenas montañosas, como los Andes y los Alpes*” y era “*por la fuerza de tales masas intrusivas que el fondo oceánico en muchos lugares se elevaba para formar terrenos secos*” [cita traducida] (Adams 1938). Según esto, “*debería esperarse que los volcanes ocurran en puntos de las cadenas montañosas donde los materiales fundidos tuvieron la suerte de encontrar salida a la superficie de la Tierra*” y “*un volcán debería ser considerado como un orificio al horno subterráneo, que impide la elevación innecesaria del terreno y los efectos fatales de los terremotos*” [cita traducida] (Adams 1938). Charles Lyell (1830) incluyó a los movimientos verticales causados por terremotos junto con los fenómenos volcánicos, como manifestaciones alternativas de procesos de intrusión magmática en profundidad, porque seguía la idea huttoniana de que había una estrecha relación causal entre ellos (Kölbl-Ebert 1999 y referencias allí). En su libro *Principles of Geology* (1830), Lyell usó y respaldó el relato del terremoto de 1822 de Graham para reforzar sus ideas plutonistas, sin ser ella adherente a esa teoría y declarándose ignorante de ambas teorías en boga (Graham 1835). Por otro lado, G.B. Greenough, presidente de la *Geological Society of London*, estaba influenciado por ideas neptunistas y pensaba que los procesos geológicos que construyen cadenas de montañas duraban unos pocos miles de años (Kölbl-Ebert 1999). Este autor ridiculizaba, además, el concepto de elevación y solo lo aceptaba como fenómeno local y sin importancia general y proponía un modelo de elevación usando fuerzas hidráulicas, en que cavidades dejadas por la extracción de lavas, gases y ceniza de los volcanes se rellenaban con agua, y era esta presión hidrostática la fuerza que manejaba la elevación gradual de las tierras bajas (Kölbl-Ebert 1999). Tanto la explicación neptunista como el alzamiento causado por intrusiones ígneas (*rising granite*) están hoy igualmente obsoletas (Kölbl-Ebert 1999). Las ideas actuales indican que el alzamiento costero causado por terremotos es resultado de la teoría de la tectónica de placas, y es esta teoría la que explica también el magmatismo (intrusiones ígneas y volcanismo) y la formación de montañas.

## PUBLICACIÓN EN *TRANSACTIONS OF THE GEOLOGICAL SOCIETY* Y ACUSACIÓN DE G.B. GREENOUGH A MARIA GRAHAM

Ya habiendo partido de Chile, Maria Graham escribió en Inglaterra su *Journal of a Residence in Chile* y con algunos extractos de él preparó su breve, pero cabal reporte para la

*Geological Society*, solicitado por uno de sus socios (Thompson 2020). El reporte se expuso primero de manera oral (no por ella, porque la membresía era solo para hombres) y fue reproducido en la edición del año 1824 de *Transactions of the Geological Society*, bajo el título “*An account of some effects of the late earthquakes in Chili*” (Thompson 2020).

Charles Lyell incluyó la descripción de Maria Graham en su *Principles of Geology* (Lyell 1830), entre otros 35 reportes del terremoto no tan detallados como el de ella (Kölbl-Ebert 1999).

Por otro lado, George Bellas Greenough (1778-1855), el primer presidente de la *Geological Society of London*, no era un investigador muy original, más bien recolectaba fragmentos de información (a través de lectura, reuniones o correspondencia) que compilaba en libros de notas, a diferencia de sus contemporáneos William Smith, Charles Lyell o su propia esposa, quienes colectaban sus propios datos en terreno (Kölbl-Ebert 2003). Greenough cambió sus estudios de Derecho por la Geología, pero no abandonó la actitud de abogado, actuando como juez de la evidencia obtenida por sus geólogos socios (Kölbl-Ebert 2003).

Greenough, siendo presidente de la *Geological Society of London*, acusó públicamente a Maria Graham de falsedad (*wilful falsehood*), negando la elevación del continente por los terremotos (Kölbl-Ebert 1999). Lo que gatilló este ataque, que ocurrió tres años después, fue el creciente uso por Lyell y otros del argumento de la elevación de cadenas de montañas por la intrusión de rocas ígneas en su eje central (Kölbl-Ebert 1999). Greenough quiso atacar la teoría de Lyell, pero no directamente y prefirió atacar el reporte de Graham, un blanco más fácil que Lyell (Kölbl-Ebert 1999). Pero Graham se declaraba ignorante de la teoría de Lyell y no estaba interesada en reforzarla (Kölbl-Ebert 1999). Graham solo mencionó al granito como el tipo de roca en el cual observó varias generaciones de fracturas; era Lyell quien infería que el terremoto fue causado por alzamiento por intrusiones ígneas (*rising granite*), Graham nunca postuló ese mecanismo (Kölbl-Ebert 1999). Entre los 35 reportes que Lyell incluyó en su libro, había otros que también postulaban la elevación costera (Humboldt, oficiales de marina, etc.), pero Greenough dijo que Graham era la única y no atacó a los otros; solo atacó a la mujer, que no era geóloga ni uniformada (Kölbl-Ebert 1999). Si bien no directa, la acusación de Greenough tuvo una dimensión de género, pues indicaba claramente que la evidencia de oficiales de marina hombres sería mucho más aceptable, pero también hubo razones científicas y estratégicas (Kölbl-Ebert 1999).

Específicamente, en cuanto al alzamiento costero, Greenough preguntó qué estándar usó Maria para determinar el nivel anterior y se preguntaba quién, en la mañana de tan temible catástrofe, puede tener tanta calma para determinar y computar una serie de cambios que se extienden 100 millas (Graham 1835). Además, Greenough

establece que los peces yaciendo muertos en la costa, probarían solamente que hubo una tormenta y que bien pudieron haber sido devueltos por un mar violento (Graham 1835).

## DEFENSA DE MARIA GRAHAM

Si el blanco del ataque de Greenough hubiera sido un hombre, la polémica podría haber terminado en duelo, como al parecer quisieron hacerlo el hermano y el segundo marido de Maria Graham (Kölbl-Ebert 1999; Thompson 2020). Sin embargo, Maria se defendió sola, audaz y enérgicamente, preparando luego del ataque, un folleto que incluía su reporte original, el discurso de Greenough y una réplica magistral a las acusaciones de él (Graham 1835). Maria Graham estaba profundamente ofendida y Greenough no pareció preocuparse por el daño infligido a la credibilidad, honor y reputación de una ya famosa escritora (Kölbl-Ebert 2003).

Maria Graham le indicó a Greenough que *“nada menos que una catástrofe similar a aquella de la noche del 19 noviembre, restaurará alguna vez el terreno y agua a sus posiciones relativas iniciales; especialmente porque otras líneas de playa aparecen a varias alturas, bien definidas en los escarpes de la bahía Herradura, dando la idea de que ellos han sido levantados por sucesivos terremotos”* [cita traducida] (Graham 1835). Ella indicó que los restos de un barco *“estaban tan lejos sobre el agua, que el navío podía ser aproximado sin mojarse los pies, lo cual no habría jamás ocurrido antes, incluso con marea baja”* [cita traducida] (Graham 1835). Maria puso la ignorancia de la ciencia de la Geología a su favor, confesando que tal circunstancia y su consecuente indiferencia a todas las teorías conectadas con dicha ciencia, le conferían mayor valor a su testimonio imparcial (Graham 1835). Dijo que tenía *“un reloj muy bueno en su mano, hecho por Grimaldi y Johnson, fabricantes de cronómetros, al momento del primer sismo”* y que ella encontró que amigos y conocidos en Concón, Valparaíso, Concepción, Quillota e Illapel, y cronómetros de barco que se pararon por el sismo, estimaron la hora igual que ella (Graham 1835). Con respecto a los intervalos entre sismos, Maria Graham indicó que mantuvo *“una planilla de registro en papel, en el cual, cuando ella estaba ausente del lugar”, “alguno de los otros ingresaba la hora y duración del sismo, y el grado de movimiento, indicado por el lanzamiento violento de mercurio contra el lado de un recipiente de vidrio ubicado sobre el suelo”* [cita traducida] (Graham 1835). Por lo tanto, *“ella presume que su estimación de los tiempos de los sismos es probable que sea, al menos, tan exacta como la de cualquier persona a cuyas observaciones Mr. Greenough pudo posiblemente haberse referido”* (Graham 1835). Graham demandó los motivos para hacer un ataque tan poco cortés sobre ella, con una sospecha de falsedad que no es cosa menor (Graham 1835). Apeló a su completo empirismo, en el sentido de que no tuvo pretensiones de ciencia en ninguna de sus proposiciones, ni presumió sacar conclusiones o teorías y solo estableció los hechos que venían de sus propias observaciones (Gra-

ham 1835). Lyell no se ofendió como Maria, solo se propuso buscar testigos de “mejor” reputación: hombres y ojalá navales (Kölbl-Ebert 1999).

Mediaciones entre las partes, forzaron a Greenough a disculparse con Maria Graham, indicando que falló en la extensión del daño infligido y que no fue consciente de que llegó demasiado lejos confundiendo sus observaciones con las interpretaciones de Lyell: *“Mi ataque, si puede llamarse así, no fue dirigido contra un individuo, sino contra una doctrina geológica la cual verdadera o falsa ha sido promulgada en mi opinión con demasiada confianza y adoptada con demasiada poca consideración... Estoy desconcertado de descubrir cómo todo lo que dije pudo haber implicado una sospecha de falsedad de la parte de este autor. Ninguna tal sospecha pasó alguna vez por mis pensamientos...”* [cita traducida] (Kölbl-Ebert 2003 y referencias allí).

## CONSECUENCIAS DEL DEBATE ENTRE GRAHAM Y GREENOUGH

El debate entre Graham y Greenough se expandió a la comunidad geológica internacional, en el cual geólogos y público general tomaron partido por Graham o Greenough; sin embargo, comentarios de importantes geólogos británicos sugirieron que la percepción contemporánea fue que Graham ganó la disputa (Thompson 2012).

El folleto de Graham se hizo famoso, siendo reimpresso en *Proceedings of the Geological Society* como un anexo en el volumen de 1833-1838, republicado en *American Journal of Science and Arts* en 1835, una copia fue enviada a Alexander von Humboldt (Thompson 2012, 2020) y sigue siendo referenciado hasta la actualidad. Greenough se retiró de presidente y asumió Lyell, con lo que se fue solidificando la teoría de elevación por sismos (Kölbl-Ebert 1999).

En 1835, un nuevo terremoto azotó el territorio chileno y muchos observadores entrenados corroboraron las observaciones de Graham de 1822, tales como el naturalista Franz Meyen y Charles Darwin, quien al momento de la disputa estaba en el Pacífico con el *Beagle* (Thompson 2020). Darwin no solo visitó expresamente Quintero para ver las evidencias del alzamiento costero documentadas por Graham (Thompson 2012) sino que, además, describió terrazas por alzamiento en valles y costa de la Patagonia Atlántica y Coquimbo (Darwin 1840).

En 1836, cuando las ideas de Graham coincidieron con aquellas de hombres preparados en ciencia, como Darwin, y de oficiales de Marina, la disputa se inclinó definitivamente en favor de Graham (Thompson 2012).

Darwin le dio respaldo implícito a Graham, pero sin abandonar la idea del alzamiento por intrusiones ígneas (*rising granite*); se requirió otro siglo para abandonar esta idea (Kölbl-Ebert 1999).

## CONCLUSIONES

La famosa escritora y cronista inglesa, Maria Graham, realizó una de las primeras y más importantes descripciones de un terremoto y sus efectos. Sus observaciones del terremoto de 1822 que le tocó vivir en Quintero (norte de Valparaíso), son detalladas, objetivas, y ricas en información científica rigurosa y relevante. Esto contrasta con los otros relatos de ese terremoto que eran más emocionales o menos detallados, y también contrasta con las reacciones y creencias de sus numerosos compatriotas que vivían en Valparaíso en esa época.

Maria Graham tuvo gran coraje para escribir, publicar y defender su relato del sismo, sin dejarse afectar por el contexto vulnerable para los ingleses en Chile, ni por la tensión propia del sismo en alguien no acostumbrada a estos fenómenos, ni por el hecho de ser mujer cuando la ciencia era escrita por hombres.

Maria Graham fue la primera mujer en publicar en la revista británica líder en Geología: *Transactions of the Geological Society of London*, por la importancia de su descripción del alzamiento costero como consecuencia del terremoto.

Además de su relato del sismo, Maria Graham llegó más lejos en el análisis científico, realizando generalizaciones e intentando ser predictiva. En particular, auguró que por recurrencia podía venir un terremoto en el futuro cercano, generalizó el alzamiento costero como un fenómeno ocurrido a lo largo de 160 km de la línea de costa y en sismos anteriores de manera similar, registrado en paleolíneas de costa, y que también podría haber ocurrido en la alta cordillera.

Es tal la riqueza del relato del terremoto de Maria Graham, que adquirió resonancia internacional, siendo republicado en Estados Unidos, enviado y citado por prestigiosos científicos (Alexander von Humboldt y Charles Lyell, respectivamente) e incluso fue una clara influencia para Charles Darwin, quien visitó específicamente las terrazas por alzamiento, descritas por Graham en Quintero y se dedicó a observarlas especialmente en otras localidades (Coquimbo y costa Atlántica). Además, el relato de Graham fue el causante de un largo debate internacional que terminó incliniéndose en favor de ella.

Maria Graham tuvo el carácter y la vehemencia de publicar una defensa magistral de la acusación por parte de Greenough, presidente de la *Geological Society of London*, detallando punto por punto sus argumentos rigurosos y empíricos, sin el apoyo de hombres que solían amparar el trabajo científico de las mujeres y ante un medio científico elitista y discriminador de género, poco acostumbrado a valorar aportes de las mujeres en estos temas. Greenough terminó incluso disculpándose con Graham.

El punto de vista de Graham está acorde a las ideas actuales en estas materias, en circunstancias que las teorías en boga en su época están obsoletas.

El relato del terremoto de 1822 por Maria Graham sigue siendo citado hasta la actualidad y constituye un referente en cuanto a los grandes terremotos de subducción y sus efectos.

## Agradecimientos

A Reynaldo Charrier, Francisco Hervé, Tania Villaseñor y Beatriz Aguirre-Urreta, por proporcionar literatura y motivación para investigar y escribir sobre Maria Graham. Al historiador Alfredo Palacios, por proporcionar literatura e imágenes, por enriquecedoras discusiones sobre el terremoto de 1822 y valiosos consejos sobre la orientación de este manuscrito. Al comité editor, por exhaustivas y enriquecedoras revisiones, que mejoraron el manuscrito.

## REFERENCIAS

- Adams, F.D. 1938. The birth and development of the geological sciences. The Williams and Wilkins Company. Baltimore, 506 p.
- Barrientos, S.E. 2007. Earthquakes in Chile. En: Moreno, T. y Gibbons, W. (eds.) The geology of Chile. The Geological Society, London. 263-287.
- Biblioteca Nacional de Chile, 2021. <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-3603.html>.
- Burek, C.V. y Kölbl-Ebert, M. 2007. The historical problems of travel for women undertaking geological fieldwork. En: Burek, C.V. y Higgs, B. (eds) The role of women in the history of geology. Geological Society, London, Special Publications, 281: 115-122. DOI: 10.1144/SP281.7.
- Cid, G. 2012. ¿Fenómeno natural o castigo divino? Mentalidad científica y mentalidad religiosa en Chile en torno al terremoto de 1822. *Revista de Historia, Universidad de Concepción*, 20 (1): 51-69.
- Darwin, C. 1840. *Journal of Researches into the Geology and Natural History of the various countries visited by HMS Beagle*. London: Henry Colburn. 637 p.
- Gorigoitia, N. y Palacios, A. 2018. Noticias telúricas: el "temblor grande" de 1822 a través de la prensa chilena y extranjera. *Revista de Historia y Geografía* 39:165-186.
- Graham, M. 1824a. *Diario de su residencia en Chile (1822) y de su viaje al Brasil (1823): San Martín - Cochrane - O'Higgins*. Editorial América, Madrid. 451 p. Traducción de: *Journal of a residence in Chile during the year 1822 and a voyage from Chile to Brasil in 1823*. London, Longman/John Murray, 1824.
- Graham, M. 1824b. An account of some effects of the late earthquakes in Chili (sic). Extracted from a letter to Henry Warburton, Esq. V.P.G.S. *Transactions of the Geological Society of London*, S2, 1, 413-415. <https://doi.org/10.1144/transgslb.1.2.413>.
- Graham, M. 1835. On the reality of the rise of the coast of Chile, in 1822, as stated by Mrs. GRAHAM. *American Journal of Science and arts*, 28 (2): 236-247.
- Kölbl-Ebert, M. 1999. Observing orogeny – Maria Graham's ac-

- count of the earthquake in Chile in 1822. *Episodes: The Journal of International Geoscience*, 22(1), 36-40.
- Kölbl-Ebert, M. 2003. George Bellas Greenough (1778-1855): a lawyer in geologist's clothes. *Proceedings of the Geologists' Association*, Elsevier. 114 (3): 247-254. [https://doi.org/10.1016/S0016-7878\(03\)80017-2](https://doi.org/10.1016/S0016-7878(03)80017-2).
- Lago, T. 2000. La viajera ilustrada. Vida de Maria Graham. *Memoria de Chile/ Personajes*. Editorial Planeta. 194 p.
- Lyell, Ch. 1830. *Principles of Geology*. John Murray, Albemarle Street, 511 p, London.
- Mellafe, R. 1980. El acontecer infausto en el carácter chileno, una proposición de historia de las mentalidades. *Atenea N°442*, Concepción. 121-128.
- Palacios, A. 2016a. Los extranjeros no católicos y su relación con los terremotos en Chile durante siglo XIX. *Temas Americanistas* 37: 129-149.
- Palacios, A. 2016b. Fuentes para la historia de la República Volumen XLI. Fuentes para la historia sísmica de Chile (1570-1906). Estudio preliminar, recopilación, transcripción y notas. Dirección de Bibliotecas, archivos y museos (DIBAM) y Centro de investigaciones Diego Barros Arana. Ediciones de la DIBAM, Santiago de Chile. 179-195.
- Pratt, M.L. 2010. *Ojos imperiales. Literatura de viajes y transculturación*. Fondo de cultura económica, Mexico. 471 p. Traducción de *Imperial eyes. Travel writing and transculturation*. Routledge, miembro del grupo Taylor & Francis, Londres, 1992.
- Proctor, R. 1920. *Narraciones del viaje por la Cordillera de los Andes y Residencia en Lima y otras partes del Perú en los años 1823 y 1824. La cultura argentina*. 239 p. Buenos Aires.
- Riquelme, D. 1899. *Compendio de Historia de Chile*. Litografía e imprenta sudamericana de Barra. 512 p. Valparaíso.
- Thompson, C. 2012. Earthquakes and petticoats: Maria Graham, geology and early nineteenth-century 'polite' science. *Journal of Victorian Culture*, 17 (3): 329-346, DOI: 10.1080/13555502.2012.686683.
- Thompson, C. 2020. Maria Graham and the Chilean earthquake of 1822: Contextualising the first female-authored article in *Transactions of the Geological Society*. Geological Society, London, Special Publications, 506, <https://doi.org/10.1144/SP506-2020-22>. Accepted manuscript.
- Varela, B. 1997. Notas sobre dos relatos del terremoto de 1822 en Chile: una lectura de género. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 30: 177-187.

# Ascensión Isasmendi de Dávalos: primera empresaria minera de Salta

Ricardo N. ALONSO<sup>1</sup>

## RESUMEN

Ascensión Isasmendi y Gorostiaga (1817-1910) nació en la hacienda de Colomé, en Molinos (Salta). Era hija de don Nicolás Severo de Isasmendi y Echalar, el último gobernador realista de Salta, quien en su rol de minero explotó las minas de plata del Nevado de Acay y la mina de oro de Incahuasi al sur del salar del Hombre Muerto. Ascensión, viuda del gobernador Dávalos y con cinco hijos huérfanos, tuvo que hacerse cargo de su finca en Molinos y logró que sus vinos fueran enviados a Europa por Bartolomé Mitre y luego ganaran la medalla de oro de la Exposición Nacional de Córdoba (1871). Doña Ascensión fue la abuela del escritor Juan Carlos Dávalos y bisabuela del poeta Jaime Dávalos, autor de la *Zamba del Minero*. Una faceta menos conocida fue su rol como empresaria minera. Solicitó en el viejo registro de minas de Salta dos pertenencias de boratos en la parte sureste del salar del Hombre Muerto, que entonces, a fines del siglo XIX, formaba parte íntegramente de la región de Molinos. Las minas fueron La Calchaquina y La Providencia, de 900 hectáreas cada una. Reichert (1907) publicó un informe minero relacionado mayormente con las borateras donde menciona las explotaciones de boratos de doña Ascensión y su gente. Ascensión falleció en Colomé un 7 de mayo de 1910, a los 93 años. Se la recuerda especialmente como bodeguera, educadora y filántropa. En este trabajo, se la destaca como la primera mujer y empresaria minera de Salta.

**Palabras clave:** Doña Ascensión, minería, boratos, Puna, Isasmendi.

## ABSTRACT

### Ascension I. de Dávalos: Salta's first mining businesswoman

Ascensión Isasmendi y Gorostiaga (1817-1910), was born on the Colomé farm in Molinos (Salta). She was the daughter of Don Nicolás Severo de Isasmendi y Echalar, the last royal governor of Salta, who in his role as a miner exploited the Nevado de Acay silver mines and the Incahuasi gold mine, south of the Hombre Muerto salt flat. Ascensión, the widow of Governor Dávalos and with five orphaned children, had to take charge of her farm in Molinos and managed to have her wines sent to Europe by Bartolomé Mitre and later won the gold medal at the National Exhibition of Córdoba (1871). Doña Ascensión was the grandmother of the writer Juan Carlos Dávalos and great-grandmother of the poet Jaime Dávalos, author of the *Zamba del Minero*. A lesser-known facet was her role as a mining entrepreneur. In the old Salta mine registry, she claimed two properties of borates in the southeastern part of the Salar del Hombre Muerto, which at the time, at the end of the 19<sup>th</sup> century, was entirely part of the Molinos region. The mines were La Calchaquina and La Providencia, of 900 hectares each. Reichert (1907) published a mining report mostly related to the borate deposits where he mentions the borate exploitations of Doña Ascensión and her people. Ascensión died in Colomé on May 7, 1910, at the age of 93. She is especially remembered as a winemaker, educator, and philanthropist. In this work, she stands out as the first woman in the role of mining entrepreneur in Salta province.

**Keywords:** Doña Ascensión, mining, borates, Puna, Isasmendi

## INTRODUCCIÓN

La presente publicación de la Asociación Geológica Argentina, un volumen especial de homenaje a la "Mujer en la Geología", está dedicada a aquellas geólogas pioneras que se destacaron en la docencia, investigación o en el campo profesional de acuerdo al espíritu de sus editores, los doctores Alina B. Guerreschi, Roberto D. Martino y Víctor A. Ramos.

Se presenta aquí la vida de una mujer excepcional para la

historia de Salta, que en la segunda mitad del siglo XIX ordenó trabajos de exploración y explotación minera en la Puna Argentina.

## ASPECTOS BIOGRÁFICOS

Salta tiene una deuda de honor con una mujer singular que dejó una huella profunda. Su biografía es rica y extensa como los avatares que le tocaron vivir. Y también por

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ciencias Naturales, Campo Castaños, Avda. Bolivia 5550, 4400-Salta, Argentina; rnalonso@unsa.edu.ar



## Ricardo N. Alonso

el tesón con que enfrentó los obstáculos que le deparó el destino. Se le debe al periodista e historiador Roberto G. Vitry una detallada semblanza en su insuperable libro *Mujeres Salteñas* que reúne las historias de vida de algunas de las principales mujeres que dio la tierra de Salta y de sus obras en todos los campos del quehacer social, económico y cultural (Vitry 2000).

Ascensión Isasmendi y Gorostiaga (1817-1910), nació en la hacienda de Colomé, en Molinos, provincia de Salta (Fig. 1). Era hija de don Nicolás Severo de Isasmendi y Echalar, el último gobernador realista de Salta, y de doña Jacoba de Gorostiaga Rioja (1798-1859). Su padre era gobernador de la Intendencia de Salta cuando se produjo la Revolución de Mayo de 1810. Depuesto de su cargo, fue encarcelado y enviado con grillos a Buenos Aires. Cuando éste pudo regresar, se aisló en Molinos, donde vivió apenado y a veces perseguido, hasta su muerte ocurrida el 16 de diciembre de 1837. Ascensión tenía entonces 20 años y tuvo que hacerse cargo de algunos de los temas familiares.



Figura 1: Ascensión Isasmendi de Dávalos con parte de su familia. El niño de pie es su nieto, Juan Carlos Dávalos. Fotografía tomada hacia 1895.

El 15 de abril de 1850, en la Parroquia San Juan Bautista de la Merced de la ciudad de Salta, Ascensión se casó con el doctor José Benjamín Dávalos de Molina (1817-1867), un joven de su misma edad, descendiente de familias alto-peruanas, con quien tuvo cuatro hijos varones y una hija mujer (Benjamín Manuel, Arturo León, Juan José Benjamín, José Ricardo Emilio y Celina).

El doctor Dávalos fue elegido gobernador de Salta en 1866,

pero no pudo terminar su mandato ya que falleció un año después, a los 50 años de edad, el 27 de mayo de 1867. Viuda y con cinco hijos huérfanos, Ascensión tuvo que hacerse cargo de su finca en Molinos, especialmente de los viñedos. Con gran sentido empresario, decidió ampliar la cantidad de sus plantaciones de viñas y obtener vinos de gran calidad. Esto fue logrado con mucha fuerza, tesón y sacrificio, al punto de que sus vinos Colomé fueron recomendados y enviados a Europa por el presidente Bartolomé Mitre, donde, los entendidos de la época ¡los calificaron como los mejores que se producían en la Argentina! En 1871 se realizó la Exposición Nacional de Córdoba, que organizó el presidente Domingo F. Sarmiento y en donde los vinos Colomé de doña Ascensión se llevaron la medalla de oro. Esta medalla se conserva en el Cabildo Histórico de Salta. Todos los historiadores coinciden en que esa exposición marcó un verdadero hito en la agro-industria argentina.

Es interesante destacar que todos los viajeros decimonónicos que hicieron sus viajes por los Valles Calchaquíes o cruzaron hacia la Puna por la región de Molinos, comentaron sin excepción sobre la calidad de los viñedos y de los vinos que allí se producían.

Doña Ascensión fue la abuela del famoso escritor Juan Carlos Dávalos y bisabuela del poeta Jaime Dávalos, y todas sus respectivas familias descienden de uno de sus hijos, el doctor Arturo León Dávalos Isasmendi (Fig. 1). Juan Carlos Dávalos la retrata en uno de sus libros, *Estampas Lugareñas*, como la "Señora Láinez" y hace alusión a una figura matriarcal fuerte. Doña Ascensión tuvo además un rol de benefactora y ayudó con generosas donaciones a la construcción del Hospital del Milagro y la Catedral de Salta. También colaboró con los misioneros franciscanos que se establecían en el Chaco. Otra faceta de su ayuda al prójimo tuvo que ver con su dedicación a la instrucción



Figura 2: Vino Doña Ascensión, creado por la Bodega Tacuil en homenaje a su fundadora, la señora Ascensión Isasmendi de Dávalos.

de los pobladores del Valle Calchaquí, especialmente en la región de Molinos, a quienes les enseñaba a leer, escribir y operaciones aritméticas con un método nemotécnico de su invención. Por todo ello, Ascensión se destacó como bodeguera, educadora y filántropa. En su honor, se embotella hoy un vino tinto de alta gama, "Doña Ascensión", de la bodega Tacuil (Fig. 2).

## EMPRESARIA MINERA

Una faceta menos conocida de doña Ascensión fue su rol como empresaria minera. Ello le venía por herencia de su padre, que había explotado la mina de oro de Incahuasi al sur del salar del Hombre Muerto y también las minas de plata del cerro Acay. Dichas minas fueron previamente trabajadas por los indígenas, antes de la llegada de los españoles y más tarde por los jesuitas. Nicolás Severo de Isasmendi encomendó la gerencia y explotación de las minas a don Diego Thames. Es interesante resaltar un dato poco conocido y es que, en 1804, Isasmendi emprendió un viaje a España y llevaba entre sus pertenencias un cargamento de metales de sus minas, seguramente oro de Incahuasi y plata del Acay, junto con "lana" (pelo) de vicuña. La nave en que viajaba fue atacada en alta mar por los corsarios ingleses, quienes se apoderaron de todos los bienes valiosos incluidos objetos personales, dinero y documentos. Isasmendi fue tomado prisionero y lo condujeron hasta Londres. Una vez liberado viajó a España y más tarde, en 1807, regresó a Salta.

Doña Ascensión, al igual que su ilustre padre, además de los viñedos estaba interesada en la explotación minera. Para ello, solicitó en el viejo registro de minas de Salta dos pertenencias de boratos en la parte sureste del salar del Hombre Muerto, que entonces, a fines del siglo XIX, formaba parte íntegramente de la región de Molinos. Las minas fueron La Calchaquina y La Providencia, de 900 hectáreas cada una (Garrido de Solá 1999). En el juicio testamentario de doña Ascensión Isasmendi de Dávalos (Expte. N° 4.700, Juzgado Civil, 2da. Nominación, Salta), se incluyen como bienes de la causante: *"Los campos de Hombre Muerto y Ratonos y las Borateras La Providencia y La Calchaquina ubicados -dice- en la Gobernación de Los Andes (antes Provincia de Salta, Departamento de Molinos, Departamento de Tacuil), dándose los siguientes límites: Este, cadena de montañas que delimita actualmente la Provincia de Salta del Territorio de Los Andes; Sud, línea amojonada por el agrimensor W. Hessling que divide los derechos a la Sucesión Lavin; Oeste, la Cordillera de los Andes; Norte, la línea a establecer con la sucesión Ricardo Isasmendi en cuya área están comprendidas las Borateras La Calchaquina y La Providencia compuestas de 900 hectáreas cada una, o sea un total de 1.800 hectáreas cuadradas"*.

En 1907, se publicó el trabajo minero elaborado por el sabio alemán Fritz Reichert relacionado mayormente con las borateras y, en menor medida, con depósitos metalíferos, oro, azufre y carbonato de sodio. Entre las borateras re-

conoció los salares de Diablillos, Ratonos, Hombre Muerto, Pastos Grandes, Antuco, Cauchari, Rincón y Salinas Grandes. Entre las numerosas y valiosas observaciones en dicho trabajo, se cuenta con el testimonio concreto de la explotación de boratos en el sur del salar del Hombre Muerto por doña Ascensión. El dato cobra relevancia porque demuestra que desde siempre los trabajos mineros en el salar del Hombre Muerto fueron realizados por salteños y es por esa y otras múltiples razones históricas y jurídicas que Salta reclama con justicia esos territorios, que fueron erróneamente divididos durante el desmembramiento del Territorio Nacional de Los Andes en 1943. Dice Reichert (1907, p. 24): *"No existe más que una casa habitada y es la construida por la señora Ascensión I. de Dávalos en la vega de Hombre Muerto, formada por tres pequeñas piezas de piedra. Esta casa fue levantada hace dos años y era ocupada por los tres peones que trabajaban a la sazón en las borateras, cuando venían de ellas a la vega"* (Alonso 2010).

Con fecha 14 de febrero de 1901, Waldino Riarte, en su carácter de Escribano de Gobierno encargado del Registro de Minas, se dirige al Ministro de Hacienda Dr. David Saravia, y por su intermedio a don Pío Uriburu, Gobernador de Salta, para elevarle el listado de 391 expedientes correspondientes a cateos de exploración y pertenencias mineras, que habían sido iniciados hasta el año de 1899. Allí figuran propiedades, en Molinos, de Ascensión Isasmendi de Dávalos, Arturo Dávalos, José Dávalos, Ricardo Dávalos, José Benjamín Dávalos, José Dávalos Isasmendi y otro. Ello demuestra el interés de los Dávalos en la minería de la región en los territorios que les pertenecían por herencia (Fig. 3).

Una muy valiosa información para principios del siglo XX proviene del informe que en 1906 elevó M. Solomjan, Jefe de la Inspección y Estadística Minera al Ing. Enrique M. Hermitte, Jefe de la División de Minas, Geología e Hidrología del Ministerio de Agricultura de la República Argentina, quién a su vez lo elevó al Ministro del área, Dr. Exequiel Ramos Mexía. El trabajo fue publicado como Padrón Minero de los Territorios Nacionales en 1907 y en él se rescatan las minas y mineros activos para ese entonces, con las solicitudes de minas entre los años 1900 y 1905. Resulta llamativa la cantidad de apellidos franceses, ingleses y alemanes en comparación con los nativos, en las minas solicitadas. En lo que hoy es la provincia de Salta se destacan los distritos de San Antonio de los Cobres, Rincón, Llullaillaco, Pastos Grandes, Pozuelos, Ratonos, Diablillos y Hombre Muerto. Así, Solomjan (1907) menciona para el Distrito de Hombre Muerto, las siguientes minas de borato: Alicia (Borax Consolidated Ltd.), Providencia y Calchaquina (Ascensión Isasmendi de Dávalos), La Salteña (Tomas A. Reed), Lucrecia (Alfonso Baissac y José Baissac), Emilia (V. Prot y F. Stefanini) y la empresa The Cuevitas Trading Co., con las minas Rubia, Venus, Jamaica, Fortuna, Pensamiento, Amor, La Dicha, La Linda, Mañana, Cuba, Moreno, Desprecio, Eternidad, Santo de Lata, Puerto Rico, Perú y La Habana.

Indalecio Gómez (padre), también de Molinos, explotó las



Figura 3: Vista del salar del Hombre Muerto en la actualidad. Al fondo a la izquierda, el volcán Ratones (Fotografía Ossian Lindholm).

minas de plata en el volcán Antofalla, las que habían sido trabajadas a mediados del siglo XVIII por los jesuitas. El dato es mencionado entre otros por Estanislao Maldones (1899), citado por Holmberg (1900), quién dice: *“En la hoya de Antofalla, el finado señor Indalecio Gómez, explotó con éxito una mina de plata”* (p. 24, nota 1). Este dato demuestra una vez más que las minas de boratos del sur del salar del Hombre Muerto por parte de Ascensión Isasmendi de Dávalos; las de Incahuasi, también al sur de dicho salar por parte de su padre Nicolás Severo de Isasmendi; y las de Antofalla por Indalecio Gómez, fueron siempre explotadas y poseídas por salteños, lo que da argumentos válidos en la discusión del irresoluto límite de Salta y Catamarca en la Puna.

Doña Ascensión designó a su hijo José Benjamín Dávalos para que se hiciera cargo del testamento que firmó el 20 de septiembre de 1900. La venta de las propiedades de boratos fue encargada al Sr. Luis J. Zegers de Fomento Minero de Buenos Aires, quien llegó a un preacuerdo con el banquero Benberg. Finalmente, por una desinteligencia sobre la financiación de un potencial ferrocarril minero, la operación no se concretó. El precio de venta de las propiedades mineras era de 7.500 libras esterlinas (Garrido de Solá 1999). Ascensión falleció en Colomé (Molinos, Salta) un 7 de mayo de 1910, a los 93 años. Curiosamente y paradoja del destino, esta mujer minera en una época exclusiva de hombres, falleció el mismo día en que hoy se festeja el Día de la Minería en razón de la primera ley de fomento minero sancionada por la Asamblea de Mayo de 1813.

## EPÍLOGO

Ascensión Isasmendi de Dávalos tuvo una relación indirecta con la Geología a través de la minería. Lo importante a destacar es que se encuentra entre los pioneros de la

explotación de boratos en la Puna argentina. Ella ordenó catear, manifestar descubrimientos y mensurar minas de boratos en los salares de Diablillos y Hombre Muerto. Pidió minas en el antiguo registro de Salta, en lo que entonces era parte de la Puna de Atacama, ya sea a través de ella o de sus hijos, y no solamente las adquirió como bienes inmuebles, sino que también realizó la explotación y beneficio del mineral. La cita de Reichert en 1907 no puede ser más precisa. Luego dio poder para la negociación de las minas en Buenos Aires y ella misma estuvo al frente de las negociaciones, otorgando y revocando poderes en numerosas oportunidades, tal cual se conserva en el Archivo Histórico de Salta. Con justa razón, le cabe el título de la primera empresaria minera mujer de Salta.

## Agradecimientos

Al Dr. Víctor Ramos, por haberme invitado a escribir la presente biografía en este volumen especial. A los descendientes de Ascensión Isasmendi de Dávalos, y especialmente al doctor Adolfo Araoz Figueroa, por la información genealógica brindada. Al académico e historiador Gregorio Caro Figueroa, por poner a disposición del autor material bibliográfico de la Biblioteca “J. Armando Caro” de Cerrillos (Salta). Al fotógrafo Ossian Lindholm, por la fotografía del Salar del Hombre Muerto. Asimismo, se agradece especialmente el correcto arbitraje de los doctores Alina Guerreschi y Raúl Lira, de la Universidad Nacional de Córdoba.

## REFERENCIAS

Alonso, R.N. 2010. Historia de la Minería de Salta y Jujuy, siglos XV a XX. Mundo Gráfico Salta Editorial, Ediciones del Bicentenario, 332 p. Salta.

#### Ascensión Isasmendi de Dávalos: primera empresaria minera de Salta

- Garrido de Solá, M.I. 1999. La disolución del Territorio Nacional de Los Andes y los derechos de la Provincia de Salta. Décimo Congreso Nacional y Regional de Historia Argentina (Santa Rosa, La Pampa, 6 al 8 de mayo de 1899). Academia Nacional de la Historia, 17 p. Buenos Aires.
- Holmberg, E. A. (h) 1900. Viaje a la Gobernación de los Andes, Puna de Atacama. Ministerio de Agricultura de la República Argentina, 78 p., más un mapa. Imprenta de La Nación, Buenos Aires.
- Reichert, F. 1907. Los yacimientos de boratos y otros productos explotables del Territorio de los Andes (Puna de Atacama). Anales de Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería, 2 (2): 1-104 p., Buenos Aires.
- Riarte, W. 1901. Informes del Escribano de Minas sobre el estado de los pedimentos de cateos y concesiones mineras y de los expedientes cuyo trámite ha sido regularizado con sujeción al Código de Minería. Ministerio de Hacienda, Inédito. Salta.
- Solomjan, M. 1907. Padrón Minero de los Territorios Nacionales (1906). Ministerio de Agricultura, Sección de Geología, Mineralogía y Minería, 2 (1), Territorio Nacional de Los Andes, 23 p. Buenos Aires.
- Vitry, R.G. 2000. Mujeres Salteñas. Víctor Manuel Hanne Editor, 428 p., Salta.

# Edelmira Mórtola, primera geóloga de la República Argentina

Teresita MONTENEGRO<sup>1,2</sup> y Andrea CONCHEYRO<sup>2,3,4</sup>

## RESUMEN

Edelmira Mórtola fue la primera geóloga de la República Argentina al obtener, en 1921, el título de doctora en Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Se desempeñó en la Dirección General de Minas y Geología entre 1918 y 1923, y fue la primera profesional mujer de esa Institución. Dictó cursos de Mineralogía y Petrografía en los Doctorados en Ciencias Naturales y Química, e Ingeniería Civil, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, actualmente Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - FCEN - UBA. En 1956, llegó a ser la primera profesora titular de esta Facultad. Dedicó su vida a enseñar y a organizar el Gabinete de Mineralogía y Petrografía de la FCEN-UBA. Propició el desarrollo de la Mineralogía en nuestro país, que al presente cuenta con numerosos centros de excelencia fundados por sus discípulos. Fue una mujer relevante para el desarrollo nacional; su opinión, visión y consejo eran solicitados por lo más encumbrados académicos y autoridades gubernamentales de la época en los tiempos de consolidación de la ciencia argentina.

**Palabras clave:** Mineralogía, colecciones mineralógicas argentinas, Profesora Titular FCEN-UBA, mujer científica.

## ABSTRACT

### Edelmira Mórtola, the first geologist of República Argentina

Edelmira Mórtola was the first female geologist of the República Argentina and in 1921 she obtained a Ph. D. in Natural Sciences from the University of Buenos Aires. She worked in the Direction of Geology and Mines between 1918 and 1923, and was the first female professional of that Institution. She taught courses on Mineralogy and Petrography in the Doctorates in Natural Sciences and Chemistry, and Civil Engineering, at the Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, currently Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN UBA). In 1956 she became the first Full Professor of that Facultad. She devoted her life to teaching and organizing the Cabinet of Mineralogy and Petrography. She fostered the development of Mineralogy in our country, which currently have numerous centers of excellence founded by her disciples. She was a relevant woman for national development, her opinion, foresight and advice were requested by the highest academics and government authorities in times of consolidation of Argentine science.

**Keywords:** Mineralogy, Argentine mineralogical collections, Full Professor FCEN-UBA, female scientist.

## INTRODUCCIÓN

Recorrer el Departamento de Ciencias Geológicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA) lleva, inevitablemente, a detenerse frente a una brillante placa de bronce que señala el Museo de Mineralogía E. Mórtola. Al entrar en él, sorprenden la calidez y colorido del lugar, los cientos de minerales, cristales y réplicas de gemas exhibidas con prolijidad, que constituyen una parte del legado dejado por Edelmira Mórtola en su paso por la Universidad de Buenos Aires.

Para las actuales generaciones de alumnos y público visi-

tante, el Museo se asocia con vitrinas repletas de minerales con llamativas formas, instrumental antiguo utilizado en investigaciones mineralógicas, material didáctico y libros de Mineralogía del siglo XIX y principios del siglo XX. Sin embargo, para los geólogos ya retirados y los de mediana edad, pensar en Edelmira Mórtola cobra otro significado. Sus alumnos la recordarían como una dama decidida, una naturalista destacada y una señora profesora, auténtica protagonista de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN).

A comienzos del siglo XX, estudiar una carrera universitaria en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires no era frecuente y menos para una mujer,

<sup>1</sup>IGEB. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires. FCEN-UBA/CONICET. Pabellón II. Ciudad Universitaria. C1428 EHA, Buenos Aires, mon@gl.fcen.uba.ar. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Geológicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. <sup>3</sup>IDEAN. Instituto de Estudios Andinos "Don Pablo Groeber". FCEN-UBA/CONICET. Pabellón II. Ciudad Universitaria. C1428 EHA, Buenos Aires, andrea@gl.fcen.uba.ar <sup>4</sup>Instituto Antártico Argentino.

## Teresita Montenegro y Andrea Concheyro

pero el carácter firme y la decidida vocación de Mórtola se impusieron sobre los prejuicios de la época, de manera que se convirtió en la primera Doctora en Ciencias Naturales, graduada con una Tesis en temas de Geología, con el agregado de la obtención de diploma de honor y medalla de oro. Como corolario de su excelente desempeño como alumna, fue la primera mujer en ser distinguida con el Premio Pellegrino Strobel de la Universidad de Buenos Aires (Montenegro y Concheyro 2013).

Dedicada, entre otras tareas, a la docencia secundaria y universitaria, y comprendiendo la importancia de las prácticas de laboratorio, Mórtola puso gran empeño en la organización de las colecciones mineralógicas de la Universidad de Buenos Aires, incorporó material didáctico para sus clases, prestando además especial atención a la preservación de especies minerales de referencia de nuestro país, para su colección, reposición e intercambio. Fue con el Dr. Franco Pastore, profesor de Petrografía, que dieron vida a una enorme colección de más de 1700 minerales y rocas, que fuera la base del material didáctico requerido para el dictado de los cursos de grado y posgrado en Mineralogía y Petrografía, orientados a alumnos de la FCEN-UBA y a otros alumnos de diferentes universidades nacionales, como una manera de promover el desarrollo nacional y regional de la Mineralogía (Montenegro 2006).

El propósito de esta contribución es revalorizar la figura destacada de Edelmira Mórtola como la primera geóloga de nuestro país, sobre la base de la correspondencia personal, la que descubre aspectos de su personalidad y da cuenta de su iniciativa y férrea voluntad. Se da a conocer información sobre su trayectoria e intereses, que la revela como una académica prestigiosa, una persona sensible y decidida a la vez, cuyo consejo y visión estratégica ayudaron a forjar los caminos de la ciencia argentina durante el siglo XX.

Ciertas etapas de la vida de la Dra. Mórtola fueron reconstruidas a partir de su correspondencia, archivos personales, *curriculum vitae*, escritos inéditos y fotografías preservados por una de las autoras (TM). Este material y su biblioteca científica fueron donados por la familia, a la cátedra de Mineralogía de la FCEN-UBA.

Alguna información adicional sobre Mórtola proviene principalmente, de referencias en trabajos de síntesis y recopilaciones sobre personajes destacados de la Universidad de Buenos Aires (Camacho 1971, 2001, 2002, 2008; Brodtkorb y Leal 2009).

## Algunos datos biográficos y formación académica

Edelmira Inés Mórtola nació en Berazategui, provincia de Buenos Aires, el 21 de enero de 1894 y falleció el 28 de mayo de 1973 en la ciudad de Buenos Aires, a la edad de 79

años. Su padre fue Miguel Mórtola y su madre Edelmira Parodi. Tenía una hermana mayor, Dolinda, nacida en 1891, a quien se encontraba profundamente unida. Según el censo nacional 1895, convivía en el mismo domicilio, también su prima Catalina Mórtola (de Bianchi), quien tuvo tres hijas que estuvieron muy ligadas a Edelmira: Martha, Silvina y María Luisa. Catalina Mórtola de Bianchi (1889-1966), mantuvo una estrecha relación con su prima Edelmira y se destacó como una gran pintora y grabadora (Montenegro y Concheyro 2013). El hogar de Edelmira, Edel o Mirón, sobrenombres familiares, según la correspondencia (Fig. 1), fue lugar de reunión de artistas y abundan las referencias sobre la casa de descanso en Mar del Plata, ya sea por cartas de familiares, colegas o amigos.



Figura 1: Edelmira Inés Mórtola. Fotografía donada por sus descendientes a la cátedra de Mineralogía, Departamento de Ciencias Geológicas, FCEN-UBA.

La educación secundaria de Edelmira Mórtola transcurrió en el Liceo Nacional de Señoritas de Buenos Aires o Liceo N°1 (1908-1912) y sus calificaciones la distinguieron como una alumna excelente. Dos de sus profesores, Ángel Gallardo y Elina González Acha de Correa Morales, la reconocieron desde muy joven y sus influencias serían importantes para su prometedor futuro.

Posteriormente, Edelmira estudió el Doctorado en Ciencias Naturales en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, (actual FCEN-UBA), sita en la Manzana de las Luces, Perú 222, de donde egresó como Doctora en Ciencias Naturales, con Diploma de Honor, completó la totalidad de las asignaturas y presentó la Tesis Doctoral en 1920, recibiendo el diploma



Figura 2: Diploma de Doctora de la Universidad de Buenos Aires de Edelmira Mórtola, 22 de febrero de 1921.

en febrero de 1921. Con este dato, recientemente se han cumplido 100 años desde la culminación de sus estudios universitarios y presentación de la Tesis Doctoral (Fig. 2). Como ya se mencionó, recibió la Medalla de Oro y el Premio Pellegrino Strobel de la UBA y su Tesis doctoral se tituló *"Rocas alcalinas básicas del Sur del Chubut"* (Tesis Doctoral N° 34, FCEN-UBA), cuyo Padrino de Tesis (actualmente figura de Director) fue el Ingeniero Enrique Hermitte. Mórtola en el prólogo de la tesis refiere que las muestras utilizadas fueron colectadas y cedidas por el Dr. Juan Keidel (Camacho 2008, Montenegro y Concheyro 2013).

Inmediatamente luego de su graduación, Edelmira ingresó en el ámbito laboral, donde realizó una muy importante y extensa carrera académica, docente y profesional en el período comprendido entre 1918 y 1960, año de su retiro de la Universidad de Buenos Aires. La información concerniente a los años posteriores a su retiro de la vida académica es escasa; sin embargo, por la correspondencia, se sabe que continuó siendo una personalidad de consulta en el ámbito científico nacional.

El sepelio de Edelmira se realizó en el Cementerio de la Recoleta y en esa oportunidad, el Dr. Horacio Camacho (1922-2015), ex alumno de Mórtola, dirigió unas palabras como docente de la FCEN-UBA y se refirió a Mórtola como *"una mujer excepcional, dotada de gran amor por su profesión y por toda esa labor que se había propuesto realizar y a la que se brindó enteramente desde el mismo momento de su graduación"*. Asimismo, los periódicos La Prensa y la Nación publicaron el obituario también redactado por el Dr. H. Camacho, quien destacó: *"En colaboración con el Dr. Franco Pastore, la Dra. Mórtola emprendió la remodelación del Laboratorio de Mineralogía y Petrografía de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, dotándolo de un moderno equipo"*.

Edelmira Mórtola poseía un gusto refinado, apreciaba los autores clásicos, el idioma francés, la poesía y la filosofía. Se conservan poemas y citas elegidas a lo largo de su vida, transcritas de puño y letra. El hogar de Edelmira Mórtola fue, sin duda, un ambiente propicio donde se fomentó el cultivo de las letras y las artes. En su correspondencia son recurrentes las menciones sobre temas artísticos y aparece la figura de Francisco Parodi, su abuelo materno, escultor relevante del barrio de la Boca y maestro de importantes artistas boquenses de inicios del siglo XX (Montenegro y Concheyro 2013), y padre de Alfieri Parodi, también pintor, conviviente en el mismo domicilio que Edelmira, según hoja de censo 1895.

## MUJER DOCENTE

La tarea docente de Edelmira Mórtola fue el eje de sus actividades. La docencia universitaria de grado comenzó en 1924 en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, aunque fue confirmada en el cargo en 1926. Recién graduada, se desempeñó

como Jefa de Trabajos Prácticos, cargo con el cual dictó las materias Mineralogía y Geología, para los doctorados en Química y en Ciencias Naturales, y para Ingeniería Civil, mientras que en calidad *ad honorem*, también dictó las clases correspondientes a los trabajos prácticos de Petrografía, hasta 1943 y con cargo efectivo hasta 1948 (Montenegro y Concheyro 2013). En 1931, se la designó profesora suplente de Mineralogía y Petrografía y en 1934 fue nombrada profesora adjunta a cargo de los trabajos prácticos de ambas asignaturas. En agosto de ese mismo año, fue elegida consejera titular por el Departamento de Geología y Ciencias Biológicas de la FCEN-UBA, por tres años.

En marzo de 1954, Edelmira fue nombrada Profesora Titular de Mineralogía de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires por el presidente Juan D. Perón, pero ella señala en los borradores de su *Curriculum Vitae* que obtuvo "por concurso", el cargo de profesora titular de Mineralogía en la mencionada facultad, en 1956 (Expte. 94.875/56), siendo designada por el Honorable Consejo de la Universidad. Edelmira Mórtola es la primera mujer en ser nombrada profesora titular de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (Fig. 3, García 2011).



Figura 3: Diploma que acredita el nombramiento de la Dra. Edelmira Mórtola como profesora titular de la Universidad de Buenos Aires, expedido el 21 de marzo de 1957.

Como activa profesora de la FCEN, Edelmira participó de mesas examinadoras de idiomas y de otras asignaturas, también integró los Comités de Vigilancia y Examen a cargo de los concursos docentes. Sin embargo, la docencia ocupó su principal atención, y además de las materias Mineralogía y Petrografía, dictó durante varios años de manera regular, un curso sobre manejo de la platina de Fedorov (platina universal). Este curso, y el dictado de las materias, la convirtieron en una referente en asesoramiento en la formación de discípulos y egresados. Entre 1937 y 1943, los alumnos del Doctorado en Geología de las universidades de La Plata y Córdoba concurrían a los laboratorios a cargo de Mórtola para realizar, bajo su supervisión,

## Teresita Montenegro y Andrea Concheyro

los trabajos prácticos de Óptica Mineral y las descripciones petrográficas de sus Tesis.

Como años más tarde describiría Milka K. de Brodtkorb (este volumen), era tal la pasión que Mórtola transmitía en sus clases, que numerosos alumnos y discípulos fueron notorios mineralogistas de diversas ramas, destacándose varios de ellos en el ámbito internacional (Brodtkorb y Leal, 2009). Entre los discípulos de la Dra. Mórtola se pueden mencionar a Enrique Linares (Ostera, 2015), Oscar Latorre (recientemente fallecido, Profesor Titular de Mineralogía de la FCEN-UBA y autor de numerosos trabajos científicos) y Carlos Rinaldi (Olivero 2018), todos investigadores de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y de CONICET, fundadores del Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS), autoridades de esa institución y Director Nacional del Antártico, respectivamente. Otro alumno destacado fue Pedro Stipanovic (1921-2008) quien, si bien se destacó en la geología del petróleo fue, durante muchos años un importante geólogo de la CNEA, organizador del plan de exploración de uranio y también, impulsor de la creación del INGEIS (Camacho 2017). También se destaca Lorenzo Aristarain (Rusansky y Gay, 2014), mineralogista, especialista y pionero en el estudio de los boratos de los salares de la Puna argentina, quien definió cinco nuevas especies de boratos, razón por la cual un nuevo borato descrito en el salar de Tincalayu recibió el nombre de aristarainita.

Entre las geólogas discípulas de Edelmira, Dora Bedlivy fue autora del libro *Introducción a la determinación de minerales por difracción de rayos X* y estudió además arseniatos de varios depósitos minerales de San Juan. Merece un párrafo aparte la Dra Milka Kronegold de Brodtkorb (este volumen), quien destacó en diversas oportunidades, la marcada influencia de Mórtola en la elección de su profesión y de su especialidad (Fig. 4).

La tarea docente de Mórtola no estuvo restringida al ámbito universitario. Siendo muy joven, en 1923, comenzó a trabajar como profesora de Ciencias Naturales en la mis-



Figura 4: Dras. Edelmira Mórtola (al centro de la fotografía) y Milka Kronegold de Brodtkorb, profesora y ex alumna, durante el acto de despedida a la Dra. Mórtola con motivo de su jubilación, Sociedad Científica Argentina, 1963. A la izquierda de la Dra. Mórtola, se encuentra el Dr. Alejo Brodtkorb.

ma institución donde había recibido la instrucción del nivel secundario, el Liceo Nacional de Señoritas N°1. Fue en estas aulas donde recibió como alumna a Milka Kronegold, quien años más tarde e influenciada por la pasión con que Mórtola enseñaba Ciencias Naturales, decidió estudiar Geología, para reencontrarse una vez más, ahora en las aulas universitarias con su querida profesora. Al respecto, Milka Kronegold de Brodtkorb, en el año 2008, al recibir el premio Strobel, se refirió a la doctora Mórtola: *"Es muy importante que este premio lo haya obtenido antes la doctora Mórtola quien fue profesora mía en el secundario y, en parte, le debo a ella haber elegido esta carrera. Después volví a tenerla en segundo año de la Facultad y fue quien me transmitió un enorme entusiasmo por la Mineralogía. Recibir el mismo premio que ella me llena de orgullo"* (Rocca 2008).

Mórtola no dejó nivel de la docencia sin ejercer, ya que también dio clases en profesorados de enseñanza media. Desde 1933, fue docente en el Instituto Nacional del Profesorado Dr. Joaquín V. González, a cargo del dictado de Mineralogía y los trabajos de laboratorio en Química y Ciencias Naturales. Fue en esta circunstancia, en que solicitó y obtuvo un permiso especial de este instituto para dictar la materia en el ámbito del gabinete de la Facultad de Ciencias Exactas (FCEN-UBA), debido a falta de muestras minerales representativas de Argentina en la enseñanza del profesorado.

## El gabinete de Mineralogía, hoy Museo Edelmira Mórtola

Probablemente debido a su propia formación académica y su posterior experiencia como profesora de Ciencias Naturales en el ámbito secundario y en el profesorado, Mórtola se abocó rápidamente a la preparación de material adecuado para la observación y experimentación directa, de manera de siempre disponer de muestras didácticas para sus clases, tanto en los liceos de señoritas como en el ámbito universitario. Como consecuencia de su creciente interés en la preparación y organización de este material, en 1928 fue designada formalmente encargada del Gabinete de Mineralogía y Geología y del Gabinete de Mineralogía y Petrografía.

La base de esta colección fue el Gabinete de Historia Natural, que se había iniciado en 1865 en los comienzos del Departamento de Exactas (dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, así denominada en 1865) en la calle Perú 222, al llegar de Italia el profesor Pellegrino Strobel. Las muestras que conformaban esta colección se adquirieron en Europa (colecciones Krantz y Saemann) y constaban de minerales, rocas, fósiles y material zoológico constituyendo un excelente muestrario de material de referencia de procedencia europea, fundamentalmente. También se adquirió instrumental de precisión para investigación, un microscopio y neceser de investigación de campo (Camacho 1971, Montenegro 2006).



Con el transcurso de las mudanzas y reorganizaciones de las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, el material del Gabinete fue restringiéndose a muestras de minerales, rocas y fósiles.

El Gabinete empezó a tomar la organización actual, en 1924, con la llegada del Dr. Franco Pastore como Profesor Titular de Mineralogía y Geología y la incorporación de Mórtola como Jefa de Trabajos Prácticos. La organización del material estaba basada en su utilización en docencia, investigación y material de reposición, con especial dedicación a la colección de muestras de minerales y rocas representativas de depósitos y yacimientos de Argentina y países vecinos.

Las tareas de catalogación estaban a cargo de la Srta. Anita Nielsen, secretaria administrativa de la FCEN-UBA. El actual Museo conserva aún la impronta definida por Mórtola, hecho que certifica el acertado criterio de la organización del material, vigente desde hace casi 100 años (Montenegro y Concheyro 2013). Dicha labor no resultó sencilla ya que, según consta textualmente en las notas personales de Mórtola: *“Esta tarea junto con la ímproba labor docente, dentro y fuera de la Facultad insumió muchísimos meses y años de dedicación ya que la preparación de material significa: búsqueda, selección, análisis cristalográfico, óptico, químico y petrográfico para su determinación y clasificación”*.

## TRABAJOS CIENTÍFICOS, ACTUACIÓN PROFESIONAL Y EL MATERIAL DIDÁCTICO PUBLICADO

Los trabajos de investigación de Edelmira Mórtola se centraron en las rocas alcalinas de la Patagonia, temática en la que desarrolló su Tesis Doctoral. Estas investigaciones se plasmaron en las siguientes publicaciones:

- Algunas rocas alcalinas básicas del territorio del Chubut. *Physis*, Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, volumen N° 19, pp. 40-47. 1921.
- Rocas dioríticas de la Sierra de Córdoba. *Physis* 5, pp. 311. 1922.
- Rocas alcalinas básicas del sur del Chubut. Tesis para obtener el título de Dr. en Ciencias Naturales. Publicado en *Boletín* N° 34, Serie B. Geología de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología del Ministerio de Agricultura de la Nación, pp.1-55. 1923.
- Roches alcalines de la Patagonie. *Extrait du Comptes Rendu du XIII Congrès Géologique Internationale*. pp. 1635-1649. 1926.

También estudió los basaltos de la Patagonia y los pórfiros cuarcíferos de Tierra del Fuego, ambos en manuscritos inéditos.

Cuando Edelmira estaba culminando los estudios universitarios (1918), el ingeniero Enrique Hermitte la invitó a trabajar como ayudante de geólogo en la Dirección General de Minas y Geología, sección Geología, donde se desempeñó hasta 1923 (Fig. 5). Suponemos que esta invitación estaría relacionada con el inmenso entusiasmo demostrado por Mórtola como alumna, quien fue no solo la primera mujer geóloga de nuestro país sino también la primera que desempeñó tareas científicas en la mencionada institución (Camacho 2008).

Además, en 1941, el Rectorado de la UBA designó a Edelmira Delegada Honoraria ante la Exposición *“La mujer en la vida nacional”* organizada por la Unión Argentina de Mujeres, junto a la Dra. Lidia Peradotto y la abogada Margarita Arguas.

En 1944, Edelmira asistió como representante de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, junto a los Dres. Horacio Harrington y Franco Pastore, a la Asamblea General Ordinaria de la sección Argentina del Instituto Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología. Participó también como miembro de varias instituciones científicas nacionales, tales como la Sociedad Científica Argentina, Comité Nacional de Geografía, Comité Nacional de Cristalografía y fue miembro honorario de la Sociedad Geológica Argentina, entre otras.

Con referencia a su obra en la FCEN-UBA, el Dr. Horacio Camacho (1971) no solo conoció a Edelmira (fue uno de sus alumnos), sino que fue testigo directo de su labor. Camacho (1971) afirmó que si bien Mórtola tuvo entre sus objetivos iniciales la investigación, razón por la que comenzó a trabajar en la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, al quedar a cargo de las jefaturas de los trabajos prácticos de tres asignaturas, se vio obligada tal vez resignando su sueño de dedicarse a la investigación, a organizar tres laboratorios, lo que implicaba la búsqueda del material necesario para la enseñanza, ya que *“la Facultad no podía adquirirlo por falta de medios”* (Mórtola, notas personales). En éstas también Edelmira señaló: *“El cambio de tareas que significó el pase de la Dirección de Minas a la enseñanza universitaria, a pedido del Ing. Enrique Hermitte y del Dr. Franco Pastore, principalmente obedeció a la necesidad imprescindible, en nuestro país, de formar geólogos, mineralogos y petrógrafos”*.

Como consecuencia de la reorganización de todo el material del Gabinete, Mórtola escribió la obra *Nociones de Mineralogía*, el que fue un libro dedicado a la docencia, pero utilizado por muchos profesionales y coleccionistas de minerales y rocas.

*Nociones de Mineralogía* fue diagramado siguiendo los programas de enseñanza secundaria de la época. Incluye nociones de cristalografía, con excelentes esquemas de las formas cristalinas de minerales más abundantes, óptica mineral, propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas, dureza, fractura y demás propiedades físicas. El capítulo

## Teresita Montenegro y Andrea Concheyro

IV se dedica al estudio de las propiedades químicas con detalle de las reacciones para reconocimiento de cationes y aniones (tarea que se realizaba habitualmente en laboratorio, de manera cualitativa o en el campo -neceser de campaña-). El capítulo V presenta una descripción general de los yacimientos y génesis de los minerales y el capítulo VI trata la descripción de los minerales, según la clasificación de Niggli. Las referencias minerales corresponden a localidades de la República Argentina. El último capítulo contiene tablas para la determinación de minerales, con divisiones según brillo, color y dureza. Además, contiene bibliografía y excelentes fotografías de minerales, maclas y diversos tipos de agregados. En definitiva, si bien el texto, según su autora, seguía los programas de la enseñanza secundaria, es un valioso compendio de Mineralogía, para uso de cualquier profesional ligado a las ciencias naturales. Según Brodtkorb y Leal (2009), la primera versión fue publicada en la editorial de la Universidad de Buenos Aires en 1930 y luego fue editado, por segunda vez, por Librería El Ateneo en 1938 (la primera edición sería de 1929) y constaba de 389 páginas.

Algunos ejemplares de su libro *Nociones de Mineralogía* se distribuían por diferentes lugares del país, las provincias de Jujuy y Santa Cruz, o también en países vecinos como Uruguay, Brasil y llegaron a importantes investigadores de los Estados Unidos. Resulta curioso que la divulgación de su libro excediera el ámbito académico y tuviese un ejemplar, el subjefe de la Policía de la Capital Federal del año 1934, F. Darrieu.

Mórtola también fue autora de una *Guía óptica para trabajos prácticos de Mineralogía* y la *Guía de Mineralogía y Geología para Ingenieros*, ambas obras inéditas, que aún se conservan en la cátedra de Mineralogía (FCEN-UBA). Cabe destacar que, con curiosidad, espíritu didáctico y un infinito afán de conocimiento, Mórtola tradujo una enciclopedia geológica, conteniendo 4.219 términos geológicos del idioma alemán al castellano y francés, los que fueron conservados en numerosos cuadernos conjuntamente con su material bibliográfico.

## CORRESPONDENCIA

La correspondencia cedida por la familia de Edelmira Mórtola tras su deceso posee un valor incalculable. Mórtola conservó sus cartas con cuidado, con las fechas de sus respuestas, e innumerables detalles que la revelan como una persona comprometida, que valoraba el intercambio y la espontaneidad de la correspondencia, a la vez que nos proporciona algunos detalles sobre su carácter. Se preservaron más de 100 cartas, notas breves, nombramientos académicos, esquelas con referencia a su retiro de la Universidad y numerosas fotografías de diferentes momentos de su vida.

Las cartas pueden ser agrupadas por etapas: aquellas de

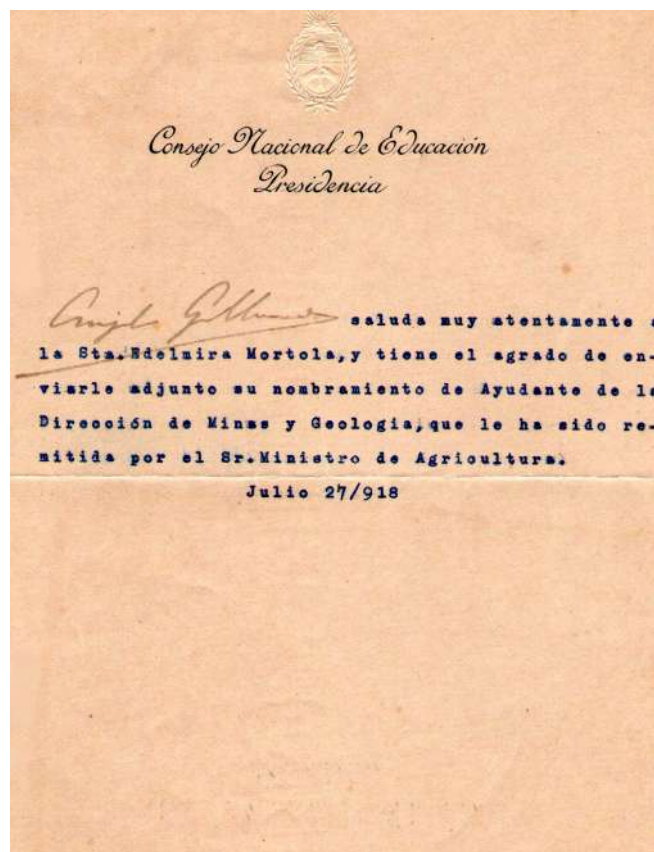


Figura 5: Nombramiento de Edelmira Mórtola en la Dirección General de Minas, 1918.

sus tiempos de juventud; las escritas durante la conformación del laboratorio de Mineralogía y Petrografía de la UBA; las que conciernen a numerosas actividades profesionales hasta llegar a su plenitud académica y el retiro de la vida profesional. Se agregan a éstas, numerosas cartas familiares o personales conjuntamente con transcripciones de frases célebres y poemas. Se conservan los nombramientos docentes y laborales con membrete oficial, hojas de servicio y sus *curriculum vitae* tipeados con diferente grado de actualización en circunstancias previas a sucesivos concursos docentes.

Las primeras cartas de Edelmira Mórtola corresponden a su inicio en la Geología y se refieren a nuevas propuestas laborales, sus primeros nombramientos en la Dirección de Minas y Geología y como profesora en la enseñanza secundaria. En este período se destaca la figura del Dr. Ángel Gallardo, entonces presidente del Consejo de Educación, ex profesor de Edelmira Mórtola, en el Liceo N°1. Gallardo sería su principal mentor al inicio de la carrera académica. Antes de que Mórtola concluyera los estudios, Gallardo firmó en 1918 su nombramiento como Ayudante de la Dirección de Minas y Geología (Fig. 5). Una vez doctorada, su ex profesor, recomendó a la Dra. Mórtola ante el Ministro de Instrucción Pública para que fuera nombrada profesora, en 1923. Desde ese momento, la correspondencia entre ambos fue frecuente, respetuosa y establecieron una amistad familiar que perduró por muchos años.

Elina González Acha de Correa Morales, una de las primeras egresadas de la Escuela Normal argentina, ex profesora

ra de Geografía del Liceo de Señoritas N°1, pintora, casada con un importante escultor y fundadora de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA), fue la segunda mentora de Edelmira. González Acha de Correa Morales también la distinguió desde su egreso del liceo y al finalizar el doctorado en la UBA le propuso hacerse cargo de la Biblioteca de la GAEA y además la invitó formalmente a participar en la organización del XI Congreso Internacional de Geografía. Edelmira no aceptó el ofrecimiento y continuó con su labor en la universidad, pero denotaba una admiración y particular respeto por su profesora, quien fuera una firme defensora de los derechos científicos, una naturalista innata y educadora prestigiosa.

La segunda etapa en la correspondencia de Edelmira o "Míron", resulta la más productiva e interesante. Su comunicación se vincula con su activa participación en el Laboratorio de Mineralogía y Petrografía de la FCEN-UBA; la redacción de su libro *Nociones de Mineralogía*, y la difusión de las dos primeras ediciones a nivel nacional e internacional; la organización y dictado de cursos en la Universidad de Buenos Aires, en el Instituto del Profesorado y en el Liceo de Señoritas Figueroa Alcorta. También mantuvo un fluido intercambio epistolar con ex alumnos universitarios becados en el exterior.

Para ampliar las colecciones del Laboratorio de Mineralogía y Petrografía, Edelmira contó con el aporte de coleccio-

nes personales, entre ellas, un duplicado de las muestras de la Tesis Doctoral del Dr. Christian Petersen, que incluían cortes petrográficos además de rocas colectadas durante el relevamiento de hojas geológicas. Todo este material se incorporó al laboratorio de la UBA.

También Egidio Feruglio colaboró con muestras para ampliar las colecciones petrográficas de Edelmira, aportando muestras de Patagonia, al igual que su ex alumno Félix González Bonorino, quien le proporcionó 100 muestras colectadas durante sus viajes de campo por Estados Unidos, realizados durante 1943.

Con inmensa dedicación, inquieta y genuina curiosidad de naturalista, Mórtola se conectó con importantes geólogos del extranjero a fin de hacerles llegar los resultados de sus estudios, su libro de Mineralogía y a la vez intercambiar muestras de minerales y rocas. Entre ellos, se destacan Edward Steidle, por entonces profesor del *College of Earth and Mineral Sciences* de la *Penn State University*, Estados Unidos, William Henry Bragg, profesor del *Trinity College, Cambridge*, Reino Unido y premio Nobel de Física (1915) por sus contribuciones a la cristalografía mediante el uso de los rayos X. Asimismo, Mórtola intercambió correspondencia con Mello Leitao, biólogo arcnólogo de la Universidad de Río de Janeiro y con el embajador del Brasil y geólogo, José Bonifacio de Andrada e Silva y esposa, amistades que se prolongan en el tiempo. Andrada e Silva se destacó por encontrar minerales nuevos, para la época, en los cuales, posteriormente, se descubrió el elemento litio. Paulatinamente y siendo muy joven aún, Edelmira fue cobrando tal prestigio en la comunidad académica que se convirtió en una referente obligada de la Mineralogía argentina en el país y el exterior.

Durante esta etapa, la correspondencia de Mórtola se extendió a los más calificados geólogos de la época y, al mismo tiempo, estableció vínculos académicos con personalidades de la ciencia. Por casi una década (1934-1944), el Dr. Bernardo Houssay fue un muy activo corresponsal. Houssay era director del Instituto de Fisiología de la Facultad de Ciencias Médicas (1934) y luego presidente de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. Desde que conoció a Mórtola, a través de Ángel Gallardo, se interesó por el futuro de la Geología, la inserción de esta ciencia en el mundo de la investigación científica y recurrió a Edelmira para conocer su visión sobre temas estratégicos vinculados con diferentes aspectos de la ciencia, y evaluaciones de futuros científicos (Fig. 6). Sin duda, Mórtola fue para Houssay un referente a la hora de tomar decisiones en la ciencia, a quien escuchó y distinguió siempre. A partir de 1943, ese mismo rol fue cubierto por Pedro I. Elizalde, designado presidente de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, quien también consultó a Edelmira en temas vinculados al desarrollo científico.

Entre los geólogos prestigiosos del país, se destacan las cartas con Egidio Feruglio y Pablo Groeber. Feruglio tenía un trato de "viva estima y sincera amistad" con Mórtola y en

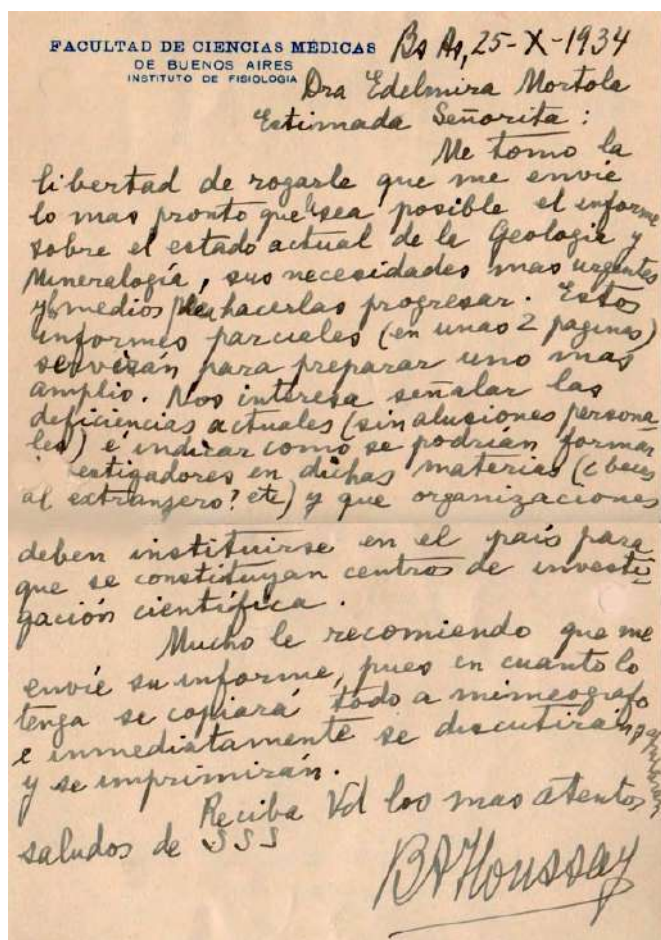


Figura 6: Carta del Dr. Bernardo Houssay a Edelmira Mórtola, 1934.

Teresita Montenegro y Andrea Concheyro

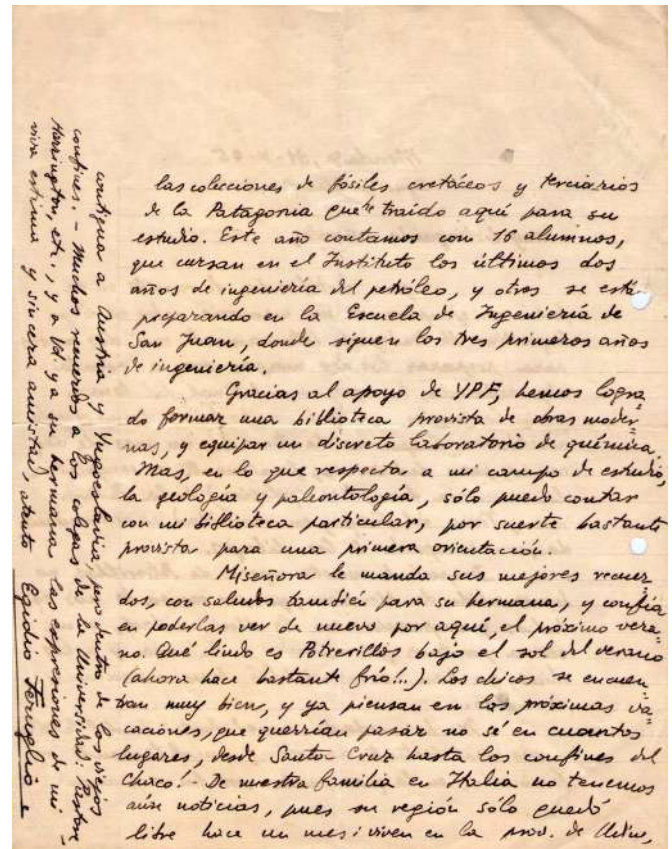
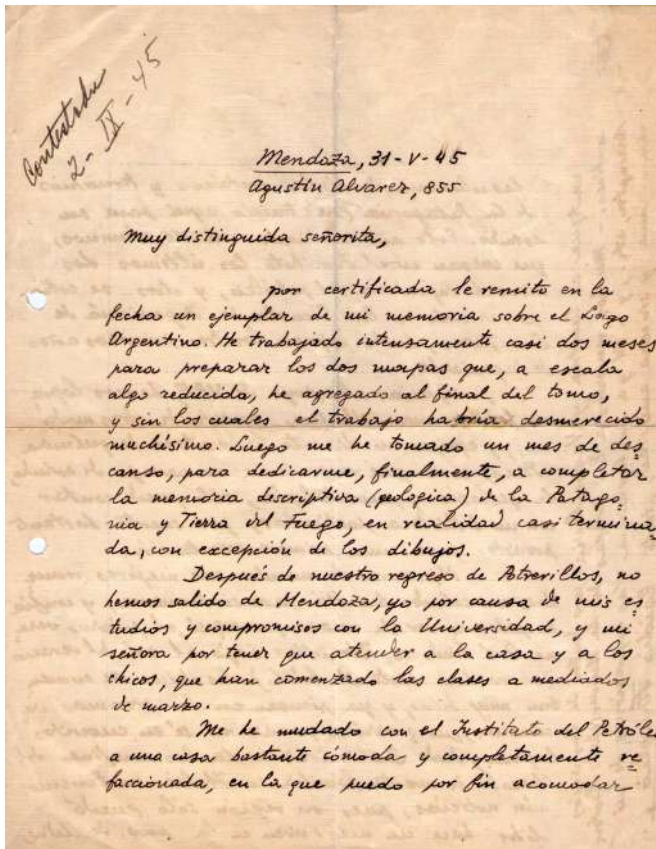


Figura 7: a (izquierda) y b (derecha) Carta del Dr. Egidio Feruglio a Edelmira Mórtola, 1945.

una de sus cartas, de 1945 (Fig. 7 a, b), le remite su memoria sobre el lago Argentino, a la vez que le comenta sus progresos en el estudio de la geología de Patagonia, su regreso a Potrerillos con la familia y actividades en el Instituto del Petróleo de Mendoza.

A partir de 1950, Pablo Groeber mantiene contacto epistolar fluido con Edelmira y a pesar del deterioro de su visión y de su salud comparte opiniones sobre su trabajo (un hacedor incansable) y se interesa por la vida universitaria y los acontecimientos del país, mostrando siempre un fuerte espíritu crítico y carácter fuerte, sin perder su irónico humor. Se advierte en él una gran confianza con Mórtola como colega y amiga (Fig. 8). Las últimas cartas de Pablo Groeber son escritas desde Monte Hermoso por su hija, bajo expreso pedido de su padre.

Como se señalase anteriormente (Montenegro y Concheyro 2013), Edelmira Mórtola disfrutaba la correspondencia; se mantenía comunicada y activa con personajes de su tiempo y siempre estaba actualizada con diferentes actividades científicas. Alentó a muchos jóvenes, ayudó a muchos otros y conservó siempre un buen trato con ellos. Entre las cartas de sus ex alumnos se destacan las de Félix González Bonorino (1918-1998), Horacio Camacho y Marcelo Mézigos. Es interesante la relación que estableció Mórtola con González Bonorino ya que su pujanza e interés por la mineralogía, petrografía y geoquímica eran permanentes y cada progreso logrado entre 1943 y 1948 era transmitido a Mórtola con la fiel promesa de implementar las enseñanzas adquiridas en el exterior al regresar al país.

El dinamismo de G. Bonorino era increíble y deseaba mejorar el Laboratorio de Mineralogía de la FCEN-UBA, basándose en técnicas científicas de vanguardia.

Horacio Camacho, recientemente graduado, y mientras residía en Harvard (Estados Unidos, 1948) sostuvo un in-

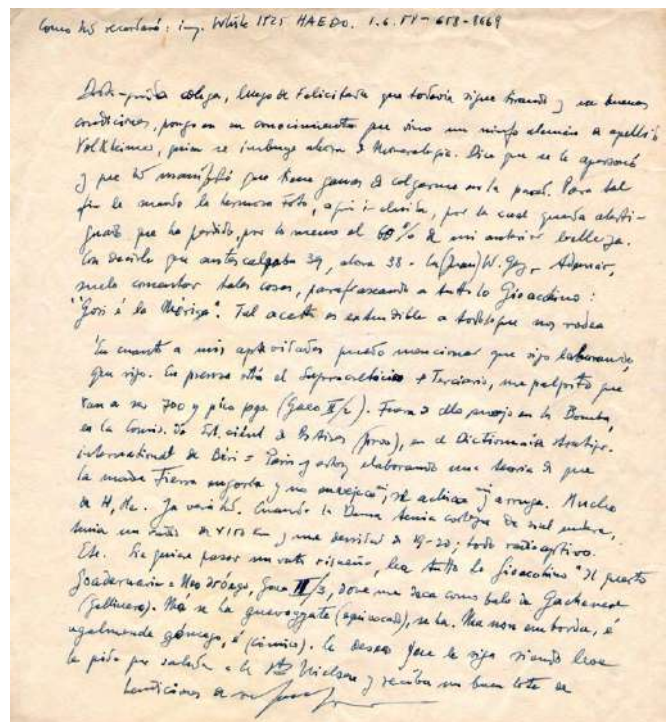


Figura 8: Carta del Dr. Pablo Groeber a Edelmira Mórtola, 1958.

terezante intercambio epistolar con Mórtola. Le refiere su nueva vocación por la Micropaleontología y como buen bibliófilo, le envía toda nueva referencia sobre textos de Mineralogía y Petrografía, mientras investigaba sobre equipamiento de laboratorio, incluyendo los precios de mercado de nuevos libros e instrumentales.

Marcelo Mésigos, egresado de la UBA en 1951, se trasladó a Estados Unidos para trabajar en minería y luego especializarse en geología petrolera. Era un corresponsal comprometido que manifestaba con asombro, su interés por las nuevas disciplinas que incorporaba a su carrera profesional y recordaba afectuosamente a su profesora, buscando de qué manera se pudiesen mejorar los laboratorios de la FCEN-UBA.

Hacia el final de su carrera, Edelmira Mórtola fue invitada a participar de reuniones científicas y colaborar con la promoción del conocimiento en diferentes esferas. Particularmente, y en momentos en que la temática de género cobra una vital trascendencia, se destaca una carta que le fuera enviada por los integrantes del Consejo Directivo (CD) de la Facultad de Ciencias Médicas de la UBA, sin fecha precisa, pero que posiblemente sea previa a 1960, invitándola a un homenaje a la Dra. María Teresa Ferrari de Gaudino, quien fuera la primera mujer que ejerciera en América Latina, la Cátedra Universitaria en Medicina, en 1927, y fundase en 1936 la Federación Argentina de Mujeres Universitarias. Resulta trascendente remarcar que en dicha invitación se cita el Acta n°151 de la Sesión del CD de la Facultad de Ciencias Médicas del 23 de junio de 1915, donde se le deniega a la Dra. Gaudino, la adscripción a una cátedra de esa facultad fundamentando: *“qué a pesar de su título, las personas del sexo femenino, por razones de orden psicológico y fisiológico, no reúnen las condiciones requeridas para dedicarse al profesorado de la Facultad”*. Con ese marco de referencia y advirtiendo que Edelmira Mórtola fuera también una pionera en la formación universitaria argentina de comienzos del siglo XX es que deseaban contar con su presencia, como vívido testimonio de esfuerzo y tenacidad de las mujeres para lograr ser equiparadas con sus colegas hombres. Si se tiene en cuenta este contexto, resalta aún más la figura y actividad de Mórtola.

## RETIRO DE LA VIDA ACADÉMICA

Edelmira Mórtola dejó la Universidad de Buenos Aires en 1960, tras consagrar 35 años de su vida a enseñar. En noviembre de 1963 tuvo lugar un acto académico de despedida, el que se desarrolló en la Sociedad Científica Argentina (Fig. 9). Colegas, alumnos, discípulos y amigos, conjuntamente con personalidades como la de Bernardo Houssay participaron de un sentido homenaje. Asimismo, adhirieron al acto ex alumnos, colegas y amigos quienes se hicieron presentes a través de sentidas saluciones. Se conserva, como testimonio de dicho evento, un pergamino firmado por aproximadamente 100 personas, y un papel

de calco de idénticas dimensiones a las del pergamino, que Mórtola guardó celosamente con el nombre de cada uno de los firmantes, conjuntamente con las fotografías del momento y las sentidas palabras de despedida del Dr. Pedro Stipanovic. Entre sus párrafos, éste destaca: *“El tiempo se convierte muchas veces en el mejor juez de los actos humanos pues pone perspectiva ante los hechos y atenúa o aleja las diferencias. Cuando el hombre ha hecho obra positiva y concreta, poco cuentan los variantes y efímeros patrones que se usaron para aquilatarla, la REALIZACIÓN, resalta por sí misma, sin necesidades de comparaciones o de apologías circunstanciales”*. Prosigue: *“La función docente no siempre es fácil y a veces resulta ingrata para el que la ejerce. Sin embargo, después de cumplirla, debe ser muy agradable, como lo sentirá seguramente la Dra. Mórtola en estos instantes, el asistir a la culminación de su obra: la de haber contribuido a la formación de profesionales de las Ciencias de la Tierra y ver que los que fueron alumnos hoy ocupan los cargos rectores de la Geología argentina”*.



Figura 9: Dras. Edelmira Mórtola a la izquierda de la fotografía y María Ida Rosa Bonetti de Stipanovic, durante el acto de despedida a la Dra. Mórtola con motivo de su jubilación, Sociedad Científica Argentina, 1963.

El fruto de la trayectoria como profesora de la Universidad de Buenos Aires y el de primera mujer geóloga de la República Argentina, quedó impreso en el Museo de Mineralogía Edelmira Mórtola, museo que es visitado asiduamente por los alumnos de la carrera de Geología y masivamente por jóvenes, profesores de enseñanza media y terciaria en las Semanas de las Ciencias de la Tierra de la FCEN-UBA desde el año 2000, y en cualquier época del año. También forma parte de la Red de Museos de la Ciudad de Buenos Aires y ha incrementado aún más el número de visitas de público en general desde el 2004, año en que se llevó a cabo por primera vez la Noche de los Museos, que ha permitido acercar visitantes a la Ciudad Universitaria y rescatar en cada vitrina el trabajo de años de Mórtola.

No existe mejor reconocimiento para esta luchadora que poner en perspectiva sus palabras de agradecimiento al momento de retirarse como profesora de la Universidad: *“Al término de la larga jornada en el desempeño del deber de transmitir a las jóvenes inteligencias el saber que pudimos adquirir, he comprendido que a la par de esa entrega nues-*

## Teresita Montenegro y Andrea Concheyro

*tra –cumplida con honradez intelectual y de conciencia– en esa continua comunicación de los espíritus se fueron forjando vínculos afectivos, que día a día se manifiestan en ocasionales encuentros y he comprendido que ellos constituirán para el resto de mi vida la mejor de las recompensas”.*

## CONSIDERACIONES FINALES

El análisis de la correspondencia de Edelmira Mórto-la nos revela sus diferentes intereses, vinculados con su férrea vocación docente, la organización del laboratorio de Mineralogía y Petrografía de la Universidad de Buenos Aires y también evidencia su constante preocupación por brindar capacitación científica a las jóvenes de las escuelas secundarias, contribuir con los centros terciarios de formación docente y en las universidades que dictasen la carrera de Geología. Es, sin duda, el actual Museo de Mineralogía, el material didáctico organizado por más de 30 años y la colección de rocas que se exponen en el aula de microscopía del Departamento de Ciencias Geológicas de la FCEN-UBA, su legado más precioso que hace trascender a Edelmira Mórto-la hacia toda la comunidad educativa, científica y de los coleccionistas de minerales.

Su claridad de ideas, firmeza en sus decisiones y una visión moderna de la Mineralogía consolidó esta disciplina en Argentina, base fundamental para sustentar modelos geológicos novedosos. Al haberse cumplido el centenario de la finalización de los estudios universitarios de la primera mujer Doctora en Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires y en tiempos en que se destaca el rol femenino en las decisiones trascendentes de las naciones, Edelmira Mórto-la sigue siendo la abanderada de las geólogas argentinas, dueña de una labor intensa en la vida académica universitaria y adelantada a su tiempo. Se abrió paso en la ciencia argentina de principios del siglo XX con profesionalismo, constancia e inteligencia y supo ganarse el respeto de sus pares y maestros, hasta entonces, exclusivamente hombres.

## Agradecimientos

A los Dres. A. Guerreschi, R. Martino y V. Ramos por invitarnos a colaborar en la publicación especial de la Asociación Geológica Argentina *La Mujer en la Geología* y, en particular, por la paciencia en horas difíciles. Deseamos expresar nuestro reconocimiento a la familia de la Dra. Mórto-la por donar material inédito y personal de Mirón, a la cátedra de Mineralogía de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. A nuestros queridos maestros, Milka Kronegold de Brodtkorb y Horacio H. Camacho, quienes nos brindaron cuantiosa información sobre la Dra. Edelmira Mórto-la, a quien admiraban. A la Dra M. Beatriz Aguirre Urreta, por proveernos la información

del Censo Nacional (1895). A Guido Rodríguez Miguere-s, por proporcionar información sobre egresados de la FCEN-UBA. El presente trabajo es la contribución R-385 del Instituto de Estudios Andinos “Don Pablo Groeber” de la Universidad de Buenos Aires–CONICET y del IGEBA-CONICET.

## ANEXOS

Transcripción de la correspondencia

Figura 5:  
Nombramiento de Edelmira Mórto-la en la Dirección General de Minas, 1918.

“Consejo Nacional de Educación  
Presidencia  
Angel Gallardo saluda muy atentamente a la Srta. Edelmira Mórto-la, y tiene el agrado de enviarle adjunto su nombramiento de Ayudante de la Dirección de Minas y Geología, que le ha sido remitida por el Sr. Ministro de Agricultura.  
Julio 27/918”.

Figura 6:  
Carta del Dr. Bernardo Houssay a Edelmira Mórto-la, 1934.

“Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires  
Instituto de Fisiología  
Bs. As, 25-X-1934  
Dra. Edelmira Mórto-la  
Estimada Señorita:  
Me tomo la libertad de rogarle que me envíe lo más pronto que le sea posible el informe sobre el estado actual de la Geología y Mineralogía, sus necesidades más urgentes y los medios para hacerlas progresar. Estos informes parciales (en unas dos páginas) servirán para preparar uno más amplio. Nos interesa señalar las deficiencias actuales (sin alusiones personales) e indicar como se podrían formar investigadores en dichas materias (c becas al extranjero? etc.) y qué organizaciones deben instituirse en el país para que se constituyan centros de investigación científica. Mucho le recomiendo que me envíe su informe, pues en cuanto lo tenga se copiará todo a mimeógrafo e inmediatamente se discutirán y aprobarán y se imprimirán.  
Reciba Ud. Los más atentos saludos de S S S  
B. A. Houssay”

Figura 7 a:  
Carta del Dr. Egidio Feruglio a Edelmira Mórto-la, 1945.

“Mendoza, 31-V-45 Agustín Álvarez, 855  
Muy distinguida señorita:  
Por certificada le remito en la fecha un ejemplar de mi memoria sobre el Lago Argentino. He trabajado intensamente casi dos meses para preparar los dos mapas que, a escala algo reducida, he agregado al final del tomo, y sin los cuales el trabajo habría desmerecido muchísimo. Luego me he tomado un mes de descanso, para dedicarme, finalmente, a completar la memoria descriptiva (geológica) de la Patagonia y Tierra del Fuego, en realidad casi terminada, con excepción de los dibujos.  
Después de nuestro regreso a Potrerillos no hemos salido de Mendoza, yo por causa de mis estudios y compromisos con la Universidad, y mi señora por tener que atender a la casa y a los chicos, que han comenzado las clases a mediados de marzo.  
Me he mudado con el Instituto del Petróleo a una casa bastante cómoda y completamente refaccionada, en la que puedo por fin acomodar”

Figura 7 b: continuación de la carta del Dr. Egidio Feruglio a Edelmira Mórto-la, 1945.

“las colecciones de fósiles cretáceos y terciarios de la Patagonia que he traído aquí para su estudio. Este año contamos con 16 alumnos, que cursan en el Instituto los últimos dos años de ingeniería del petróleo, y otros se están preparando en la Escuela de Ingeniería de San Juan, donde siguen los tres primeros años de ingeniería.  
Gracias al apoyo de YPF, hemos logrado formar una biblioteca pro-

vista de obras modernas, y equipar un discreto laboratorio de química. Más, en lo que respecta a mi campo de estudio, la geología y paleontología, sólo puedo contar con mi biblioteca particular, por suerte bastante provista para una primera orientación.

Mi señora le manda sus mejores recuerdos, con saludos también para su hermana, y confía en poderlas ver de nuevo por aquí, el próximo verano. Qué lindo es Potrerillos bajo el sol del verano (ahora hace bastante frío!...). Los chicos se encuentran muy bien y ya piensan en las próximas vacaciones, que querrían pasar no sé cuantos lugares, desde Santa Cruz hasta los confines del Chaco! De nuestra familia en Italia no tenemos aún noticias, pues su región sólo quedo libre hace un mes; viven en la prov. de Udine, contigua a Austria y Yugoslavia pero dentro de los viejos confines. Muchos recuerdos a los colegas de la Universidad: Pastore, Harrington, etc., y a Ud. y a su hermana las expresiones de mi viva estima y sincera amistad, atento  
Egidio Feruglio

Figura 8:

Carta del Dr. Pablo Groeber a Edelmira Mórtola, 1958.

“Como no recordaré: Ing. White 1525 HAEDO. 1.6.58- 6588669

Distinguida colega, luego de felicitarla que todavía sigue tirando y en buenas condiciones, pongo en su conocimiento que vino un ninfo alemán de apellido Volkheimer, quien se imbuye ahora de Mineralogía. Dice que se le apasionó y que me manifestó que tiene ganas de colgarme en la pared. Para tal fin le mando la hermosa foto, a quien..., por la cual queda atestiguada que he perdido, por lo menos el 60% de mi anterior belleza. Con decirle que antes calzaba 39, ahora 38- la (Juan) W. Gay. Además, suelo comentar tales cosas, parafraseando a tutto lo Gioacchino: “Gosi é la Mériga”. Tal concepto es extensible a todo lo que nos rodea.

En cuanto a mis aptitudes puedo mencionar que sigo laburando, que sigo. En prensa está el Supracretácico + Terciario, me palpito que van a ser 700 y pico pgs. (Gaea II/2). Fuera de ello, sigo en la Bomba, en la Comisión de Ed. Cient. de Bs. Aires (poco), en el Dictionnaire Stratig. Internationale de Bérr= Paris y estoy elaborando una teoría de que la madre Tierra engorda y no envejece ni, se achica y ni arruga. Mucho de H, He. Ya tenía HS. Cuando la Dama tenía corteza de sial entera, tenía un radio de 4150 km y una densidad de 19-20; todo radioactivo. Ese. Si quiere pasar un rato risueño, lea tutto lo Gioacchino “ Il questo Goademaria= Neodrógia..., Gaea II/3, dove me deca como babo da Gachemese (Gallinere). Má se ha guevoggate (equivocado), se ha. Ma non..., è ugualmente góncego, è (cómico). Le deseo que le siga siendo leve le pido que salude a la Srta. Nielsen y reciba un buen lote de bendiciones siempre

Pablo Groeber

## REFERENCIAS

Correspondencia privada y archivo de Edelmira Mórtola.

Brodtkorb, M. K. de y Leal P. 2009. Mineralogía y metalogenia. Homenaje a los pioneros de la mineralogía y la metalogenia. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64 (3): 363 – 364.

Camacho, H. H. 1971. Las Ciencias Naturales en la Universidad de Buenos Aires. Estudio histórico. EUDEBA. Temas, 150 p., Buenos Aires.

Camacho, H. H. 2001. Las Ciencias Geológicas en la Argentina, hasta 1939. Saber y tiempo 12: 177-220. Separata 172.12.

Camacho, H. H. 2002. Antecedentes históricos de la formación de los primeros geólogos argentinos. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Serie Técnica y Didáctica, 2. 8 páginas, Buenos Aires, Argentina.

Camacho, H. H. 2008. La Contribución de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología de la Nación a la Formación de la Primera Generación de Geólogos Argentinos, y la actuación del Ing. Enrique M. Hermitte. Historia de la Geología Argentina I. Serie Correlación Geológica, 24: 103-108. F.G. Aceñolaza (Coordinador-Editor) Tucumán.

Camacho, H. H. 2017. Pedro Antonio Stipanovic 1921-2008. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Tomo 60: 19-20.

García, S. 2011. Mujeres, ciencias naturales y empleo académico en la Argentina (1900-1940). Interthesis, volumen 08, N°02: 8.

Montenegro, T. 2006. Museo de Mineralogía Edelmira Mórtola. VIII Congreso de Mineralogía y Metalogenia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA): 3-5.

Montenegro, T. y Concheyro, A. 2013. Edelmira Mórtola y el advenimiento de la Mineralogía en la Universidad de Buenos Aires. III ICAGEO, Salta, 105-117.

Mórtola, E. 1920. Las Rocas alcalinas básicas del Sur del Chubut. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Olivero, E. 2018. Necrológica: Carlos A. Rinaldi (1930-2017). Revista de la Asociación Geológica Argentina 75 (2): 303-308.

Ostera, H. 2015. Necrológica: Enrique Linares (1928-2014). Revista de la Asociación Geológica Argentina 72 (2): 292-297.

Rocca, G. 2008. El efecto brodtkorbita. Cable N° 693. Noticias Exactas.

Rusansky, J. y Gay H. 2014. Necrológica: Dr. Lorenzo Aristarain (1926-2013). Revista de la Asociación Geológica Argentina 71 (3): 456-458.

# Las cinco primeras geólogas egresadas de la Universidad de Buenos Aires: temprana paridad de género

Beatriz AGUIRRE-URRETA y Victor A. RAMOS<sup>1</sup>

## RESUMEN

Se analizan los primeros egresados de la carrera de Doctorado en Ciencias Naturales con orientación geológica de la Universidad de Buenos Aires, quienes han sido los primeros geólogos recibidos en Argentina. Los diez primeros se graduaron entre 1914 y 1935, de los cuales cinco han sido mujeres. Ellas fueron en este orden las doctoras Edelmira Mórtola, Jova Yussen, Zulema Chiesa, Adela Mangano y Paulina Mühlmann. El análisis de sus diferentes carreras profesionales y académicas muestra que una se dedicó enteramente a la docencia universitaria, dos a la industria petrolera, otra a la minería y una última, de la que se han podido recabar escasos antecedentes, a la docencia secundaria. A pesar que cuatro de ellas se han destacado en su actividad, en ellas predominan los trabajos de gabinete como la mineralogía y la petrografía, con esporádicos trabajos de campo, tarea en la que predominaron los egresados varones. Sin embargo, la preparación adquirida les permitió destacarse en sus trabajos desde Tucumán, a Mendoza y Neuquén, con una buena y sólida actividad profesional. Sólo dos de los primeros diez egresados recibieron el Premio Strobel, la Dra. Mórtola primera egresada, y el Dr. Horacio Harrington. A su vez, la Dra. Mórtola se destacó años más tarde al ser promovida en 1956 a profesora titular de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, la primera mujer, después de décadas de predominio exclusivo de los hombres. Esta temprana paridad de género si bien es notable, muestra que ya en las primeras décadas del siglo XX había marcadas diferencias de oportunidades.

**Palabras clave:** doctoras, pioneras, hidrocarburos, minería, inicios siglo XX.

## ABSTRACT

### The first five women geologists graduated from the University of Buenos Aires: early gender parity

The first graduates of the Doctorado in Ciencias Naturales with geological orientation from the University of Buenos Aires, whom have been the first geologists received in Argentina, are analyzed. The first ten have graduated between 1914 and 1935, of which five have been women. They were, in this order, doctors Edelmira Mórtola, Jova Yussen, Zulema Chiesa, Adela Mangano and Paulina Mühlmann. The analysis of their different professional and academic careers shows that one has been devoted entirely to university teaching, two to the oil industry, another to mining, and the last one from who little information has been obtained, was a high school teacher. Although four of them have excelled in their activity, it was dominated by laboratory work such as mineralogic and petrographic studies, with sporadic field work, a task in which male graduates predominated. However, the preparation obtained allowed them to stand out in their work from Tucumán, Mendoza and Neuquén, with a good and solid professional activity. Only two of the first ten graduates received the Strobel Award, Dr. Mórtola the first woman graduate, and Dr. Horacio Harrington. In turn, Dr. Mórtola stood out years later when she was promoted in 1956 to Full Professor of the Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, the first woman, after decades of exclusive predominance of men. This early gender parity, although notable, shows that already in the first decades of the XX century there were marked differences in opportunities.

**Keywords:** doctors, pioneers, hydrocarbons, mining, early XX century.

## INTRODUCCIÓN

Es poco conocido el hecho de que hubo cinco mujeres entre los primeros diez egresados a principios del siglo XX de la carrera del Doctorado en Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires, quienes en sus tesis doctorales se orientaron a la Geología (Ramos 2018). Ellas fueron

las doctoras Edelmira Mórtola (1920), Jova Clara Yussen (1931a), Zulema Catalina Chiesa (1934), Adela Magdalena Argentina Mangano (1935) y Paulina Mühlmann (1935). Entre esos diez también estaban Franco Pastore (1914) y Juan José Nágera (1915), los dos primeros egresados, junto a Agustín Eduardo Riggi (1932), Rodolfo Méndez Alzola (1932) y Horacio Jaime Harrington (1934).

<sup>1</sup>IDEAN, Instituto de Estudios Andinos don Pablo Groeber, Universidad de Buenos Aires-Conicet, Argentina; aguirre@gl.fcen.uba.ar, andes@gl.fcen.uba.ar



En esta época, el dictado de la carrera de doctorado en Ciencias Naturales con orientación geológica estaba integrado por un pequeño grupo de destacados profesores como Enrique Hermitte, Franco Pastore, Edelmira Mórtola, Juan Keidel, Pablo Groeber y Martín Doello Jurado. En 1933, cuando se creó el Instituto del Petróleo de la Universidad de Buenos Aires, se incorporaron en forma parcial nuevos docentes procedentes de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), que patrocinaba la enseñanza (Ramos 2016).

Es interesante destacar que los tres primeros egresados entre 1914 y 1920 fueron dirigidos por Enrique M. Hermitte (1871-1955), primer docente con una sólida formación geológica, egresado de *l'École Nationale Supérieure des Mines* de París en 1894. Hermitte, quien revalidó su título de Ingeniero en 1901 en Buenos Aires, fue profesor en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales desde 1907 hasta 1933. La dirección de las tesis doctorales de Yussen, Chiesa y Mangano, estuvo a cargo de Franco Pastore (1885-1958), quien había sido designado profesor de Petrografía y Mineralogía en 1924. A su vez, Juan Keidel (1877-1954), quien había ingresado como profesor de Geología y Paleontología en 1922, dirige las tesis de Riggi, Harrington y Mühlmann.

Con respecto a la tesis de Agustín Riggi, es interesante lo que acota Norberto Malumián, sobre los problemas que tuvo para su aprobación. En el prólogo de la tesis, Riggi agradece a Keidel el tema de estudio y por haberlo acompañado durante nueve días a las Sierras Australes. El ingeniero militar Manuel Savio, general que años más tarde fundara Fabricaciones Militares, había creado en 1930 la Escuela Superior Técnica del Ejército y procuraba un geólogo. Le solicita a Nágera colaboración, quien le recomienda al joven Riggi, quien había presentado la tesis para su corrección a mediados de abril de 1932. Ante la demora en su corrección, y al creer que existía cierta animosidad de su director, Savio le envía sus padrinos retando a duelo al Dr. Keidel, quien accede rápidamente a que la defendiera, aprobándose su tesis en diciembre de ese año como consta en la oficina de grados de la facultad de ciencias (véanse detalles en Malumián 2009). La primera tesis paleontológica la supervisa Martín Doello Jurado (1884-1948), a cargo de los cursos de Paleontología, primero como profesor suplente en 1921 y luego como titular a partir de 1925. El primer doctor en Ciencias Naturales orientado en esta disciplina fue Rodolfo Méndez Alzola (Figueiras 1981).

Al analizar el escaso número de egresados en Geología en esos años, hay que tener presente el ambiente en que se desarrollaban los estudios en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. La universidad era predominantemente profesionalista, y los egresados eran principalmente ingenieros y doctores en Química por aquellos años. Por eso no es extraño lo que relata Juan J. Nágera, quien recuerda que el Dr. Cristóbal Hicken alertaba a los alumnos en Ciencias Naturales que esos estudios *"no era(n) de porvenir material y si contaba(n) con otros medios de vida"* (Nágera 1962, pág. 118). Esta situación empieza a cambiar con la creación

de YPF y del Instituto del Petróleo, que a través del programa de becas impulsó en las principales universidades del país la carrera de Geología.

Cuando se analiza la carrera predominantemente profesional de estos primeros egresados, se puede observar el fuerte rol que desempeñaron en su orientación futura la especialidad de sus directores, el tema elegido para la tesis y las relaciones existentes entre los profesores de la Facultad con otros colegas que trabajaban tanto en la Dirección de Minas como en Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

El Ingeniero Hermitte ocupó, en 1904, el cargo de Director de la División Minas, Geología e Hidrología, dependiente del Ministerio de Agricultura, coincidiendo con su desempeño, a partir del año 1907, en el cargo de Profesor de Mineralogía y Geología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. De acuerdo con Nágera (1962) y Camacho (2008), esta situación le permitió promover vocaciones e incorporar a la División de Minas a alumnos universitarios entre los que se cuentan Juan José Nágera, Franco Pastore y Edelmira Mórtola, los tres primeros doctores en Ciencias Naturales con tesis dedicadas a temas geológicos.

## LOS PRIMEROS AÑOS DE LAS EGRESADAS

Posteriormente, se debe al Dr. Franco Pastore, ya incorporado a la Dirección de Minas desde 1910, continuar con el estrecho vínculo entre la facultad, la Dirección de Minas y también con YPF, como se ve claramente expresado en las tesis de la década del 30.

Es al inicio de la década del 30 que la Argentina comienza a requerir más geólogos para el desarrollo económico, especialmente vinculado al petróleo y la minería, pero este incremento en el número de estudiantes no se ve reflejado



Figura 1: Sede de la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales en Paseo Colón 922 donde funcionó inicialmente el Laboratorio de Petrografía (según Anónimo 1932).

en la Universidad Nacional de La Plata con un aumento en el número de mujeres egresadas (Ametrano 2009), como sí se observa en la Universidad de Buenos Aires.

Para intensificar la búsqueda de petróleo, el ingeniero Ricardo Silveyra, entonces director general de YPF, impulsó en 1934 la creación del Laboratorio Petrográfico de la Dirección General de YPF (Matharan 2013, 2014). Inicialmente éste se encontraba ubicado en la sede central de YPF en Buenos Aires sobre la Avenida Paseo Colón (Fig. 1) y allí se estudiaban los materiales obtenidos de las perforaciones, principalmente el análisis de los minerales pesados, pero también se separaban y examinaban los minerales livianos (Matharan 2013, 2014).

Como directora de ese laboratorio fue nombrada la Dra. María Casanova (1899-1947), quien se había formado en el laboratorio petrográfico del *Regio Ufficio Geológico d'Italia*, bajo la dirección del doctor Terrier. Esta geóloga italiana, luego casada con el químico argentino Augusto Chaudet, llega al país por invitación de Guido de Bonarelli para trabajar en YPF a fines de la década del 20'. A ambos, junto con Egidio Feruglio, Danilo Ramaccioni, Ivo Conci y Enrique Fossa Mancini, se los identifica como la *Escuela Italiana* de esa empresa. Todos ellos, con excepción de Bonarelli y Conci, enseñaron posteriormente en el Instituto del Petróleo de la Universidad de Buenos Aires. María Casanova dictaba allí las Prácticas de Laboratorio. La Dra. Casanova, una de las primeras socias de la Sociedad Geológica Argentina, explica en su trabajo de 1934 las tareas y la organización del Laboratorio Petrográfico de YPF donde indica además el personal que tenía a cargo, así como el instrumental disponible (Figs. 2 y 3, Casanova 1934). Se sugiere remitir al trabajo de Calegari (este volumen) para más detalles sobre María Casanova.

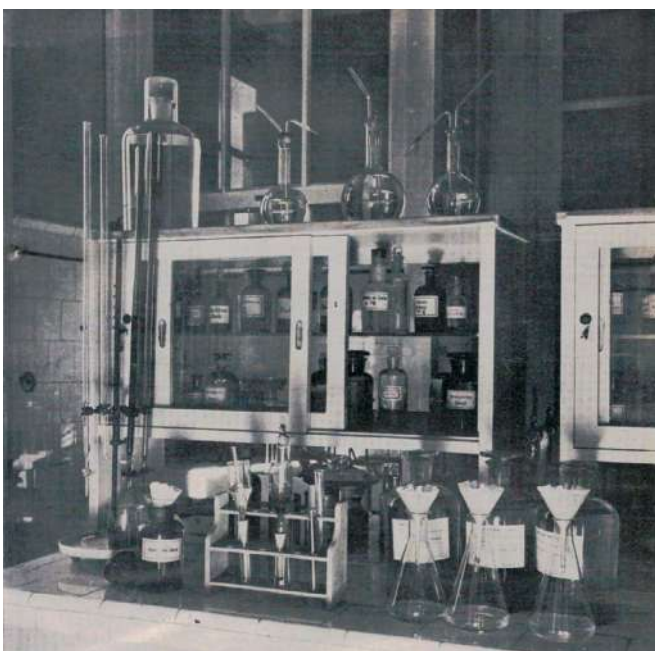


Figura 2: Material de uso corriente en el Laboratorio Petrográfico de la Dirección General de YPF (según Casanova 1934).



Figura 3: Laboratorio Petrográfico de la Dirección General de YPF, donde se observa a la Dra. Casanova de frente y a su lado la Dra. Yussen de Campana (según Casanova 1934).

En ese laboratorio trabajaron una petrógrafa (entendemos que se refiere a Jova Clara Yussen, véase más abajo), un empleado encargado de diversas funciones en el laboratorio y también lo frecuentaban dos alumnos geólogos, que estudiaban en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales para especializarse en Geología y una practicante voluntaria que, terminados ya sus estudios, estaba preparando su tesis de Petrografía para el doctorado en Ciencias Naturales (entendemos que se trata de Zulema Catalina Chiesa, véase más abajo).



Figura 4: Vista parcial de uno de los laboratorios en el nuevo edificio de Avenida Roque Sáenz Peña (Revista Nuestra Arquitectura, mayo de 1938).

Posteriormente, en 1938, el Laboratorio de Investigaciones se traslada a la flamante nueva sede de YPF en la Avenida Roque Sáenz Peña (Fig. 4) y pocos años después se inicia la construcción, a fines de 1941, del Laboratorio de Investigaciones en Florencio Varela (Figs. 5 y 6) que es inaugurado por el ingeniero Ricardo Silveyra en 1942. Allí desarrolló gran parte de su carrera otra de las tésistas analizadas en este trabajo, Paulina Mühlmann (véase más abajo).



Figura 5: Edificio central del Laboratorio de Investigaciones de YPF en Florencio Varela (Revista Nuestra Arquitectura, noviembre de 1942).

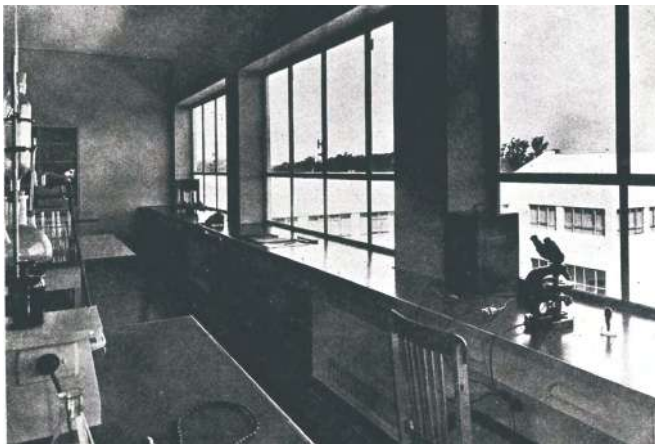


Figura 6: Vista parcial de uno de los laboratorios en Florencio Varela, donde se observa el microscopio petrográfico en la mesada (Revista de Arquitectura, marzo de 1943).

Se analizan a continuación en forma individual el trabajo de tesis y la carrera posterior de cada una de estas egresadas, dejándose constancia de la naturaleza fragmentaria de la información disponible para algunas de ellas.

## Edelmira Mórtola (1894-1973)

Edelmira nació en la provincia de Buenos Aires el 21 de enero de 1894, estudió en el Liceo Nacional de Señoritas N°1 "José Figueroa Alcorta" en la ciudad de Buenos Aires e ingresó a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en 1913. De todas las egresadas, ha sido la única que fue galardonada con el Premio Strobel (1917) como uno de los mejores estudiantes en Ciencias Naturales con un promedio de 9,35.

Su tesis doctoral versó sobre "*Rocas alcalinas básicas del sur del Chubut*". El Dr. Juan Keidel hizo el estudio de campo y muestreo de esos cuerpos y había cedido las muestras al Dr. Franco Pastore, quien se las pasó a Mórtola y supervisó la tesis (Mórtola 1920). Ésta fue presentada en noviembre de 1920 y constaba de 109 páginas, 9 láminas y un plano. Fue defendida el 11 de diciembre de 1920 ante una comisión examinadora compuesta por los doctores Ángel Ga-

llardo, Eduardo Holmberg, Juan Nielsen, Enrique Hermitte y Aurelio F. Mazza, quienes la aprueban con una "calificación sobresaliente, diez puntos, con felicitación de la mesa" (Fig. 7).

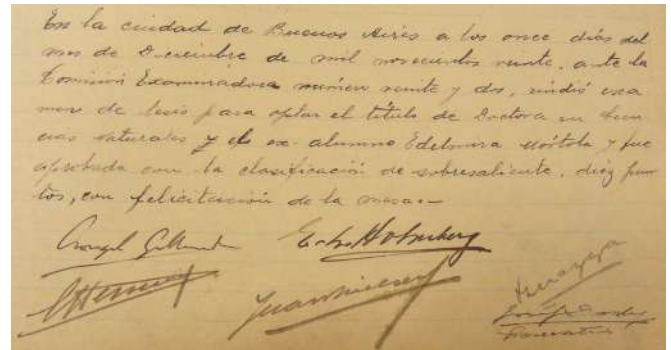


Figura 7: Libro de actas de la FCEyN, UBA donde consta la defensa de la tesis en 1920 de la ex alumna Edelmira Mórtola.

Edelmira durante años fue profesora de Ciencias Naturales en el Liceo Nacional de Señoritas, donde había estudiado, y este dato resulta de relevancia dado que otras cuatro egresadas analizadas en este trabajo realizaron sus estudios secundarios en dicho colegio, lo que permite suponer que muy probablemente tuvieron a la Dra. Mórtola como docente. Es importante notar también que las alumnas egresadas de esta institución estaban facultadas para ingresar a los estudios superiores (Ametrano 2009).

De acuerdo con Camacho (2001), Edelmira comenzó su actuación en la Facultad en 1924 como Jefa de trabajos prácticos de los cursos de Geología del Profesor Hermitte; en 1931 fue designada Profesora Adjunta de Mineralogía y Petrografía, y en 1956 fue promovida a Profesora Titular, posición que mantuvo hasta su jubilación en 1960.

La Dra. Mórtola fue miembro de la Sociedad Geológica Argentina desde su fundación (Sociedad Geológica Argentina 1946) y la primera docente en alcanzar el cargo de Profesora Titular en nuestra facultad, en 1956, lo que muestra lo difícil que era para una mujer progresar en la docencia en esos años (García 2006). No hay duda que entre las mujeres recibidas ha sido la que mayor reconocimiento ha tenido, no sólo por ser la primera mujer en graduarse, sino por su capacidad como docente e investigadora.

Para mayores detalles de su biografía se remite a los trabajos de Montenegro y Concheyro (2013, 2021).

## Jova Clara Yussen de Campana (1907-?)

Jova Clara Yussen nació en Rivera, provincia de Buenos Aires, el 5 de diciembre de 1907, estudió en el Liceo Nacional de Señoritas e ingresó a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales el 23 de febrero de 1926. Durante parte de sus estudios universitarios trabajó como celadora del mencionado Liceo, desde 1925 a 1928. Si bien su trabajo

de tesis fue dirigido formalmente por el Dr. Franco Pastore, desde sus inicios éste se desarrolló en el Laboratorio Petrográfico de la División Geología de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (Fig. 8). Ingresó a esta empresa el primero de enero de 1930 como petrógrafa ayudante, permaneciendo hasta fines de julio de 1946. Sus trabajos iniciales tuvieron como objetivo identificar las características litológicas de las primeras muestras de los pozos de exploración exitosos que alumbraron petróleo en Plaza Huincul, Neuquén. La supervisión de esos estudios fue complementada por el Dr. Enrico Fossa Mancini y la Dra. María Casanova de Chaudet, especialmente esta última dada su experiencia en el estudio de las muestras de los pozos exploratorios de Comodoro Rivadavia en Chubut y de Campamento Vespucio en Salta (Casanova 1930 a-c, 1931).



Figura 8: Dra. Jova Clara Yussen a su ingreso a YPF (foto legajo de YPF).

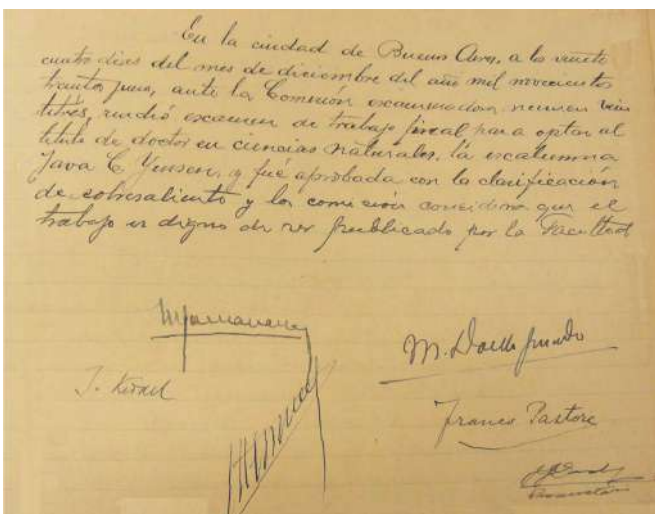


Figura 9: Libro de actas de la FCFyN-UBA donde consta la defensa de la tesis en 1931 de la ex alumna Jova Clara Yussen.

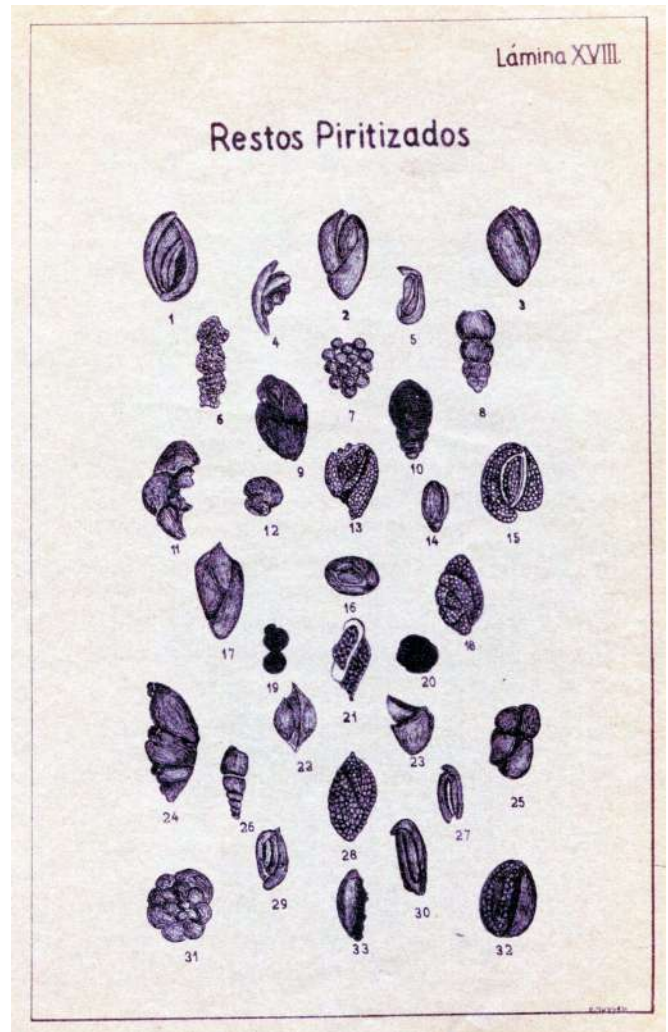


Figura 10: La lámina XVIII de la tesis de Yussen (1931a) donde se ilustran numerosos foraminíferos piritizados recuperados de varios pozos de la sucesión jurásico-cretácica de Plaza Huincul, Neuquén.

La tesis de Jova Clara sobre *"Estudio petrográfico de algunos pozos petrolíferos de Plaza Huincul (Neuquén)"* fue defendida el 24 de diciembre de 1931 y la comisión examinadora integrada por los doctores Enrique Hermitte, Juan Keidel, Martín Doello Jurado y Franco Pastore, la calificó como sobresaliente, considerando al trabajo digno de ser publicado por la Facultad (Fig. 9).

La tesis de la Dra. Yussen consta de dos volúmenes con detalladas descripciones de varios pozos, numerosas ilustraciones de minerales y microfósiles, así como perfiles detallados. La autora indica que ha encontrado numerosos restos orgánicos, pero aclara que su estudio detenido sería demasiado extenso para incluirlo en su trabajo de índole mineralógica. De todos modos, decide incluir una descripción somera de los fósiles identificados con sus correspondientes esquemas con el propósito de que puedan ser utilizados para comparaciones posteriores. Entre los microfósiles se destacan los numerosos foraminíferos recuperados en cinco de los ocho pozos estudiados, muchos de ellos piritizados, que se ilustran aquí en la Fig. 10.

La tesis recibió el Premio *"Carlos Berg"* de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en 1934, por ser *"el*

mejor trabajo sobre temas relacionados con dichas ciencias". Ante el conocimiento de esta distinción, el Presidente de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Ing. Ricardo Silveyra le otorga la "Mención Especial al Mérito" por su "labor científica sobre geología petrolera y petrografía del Yacimiento del Estado en Plaza Huincul". En su legajo se destaca su labor en la preparación del Pabellón Buenos Aires durante la Primera Exposición Petrolífera Fiscal de 1933, donde la Srta. Yussen tuvo a su cargo la sección Geología, uno de los puntos descolantes de la exhibición que garantizó el éxito de la exposición.

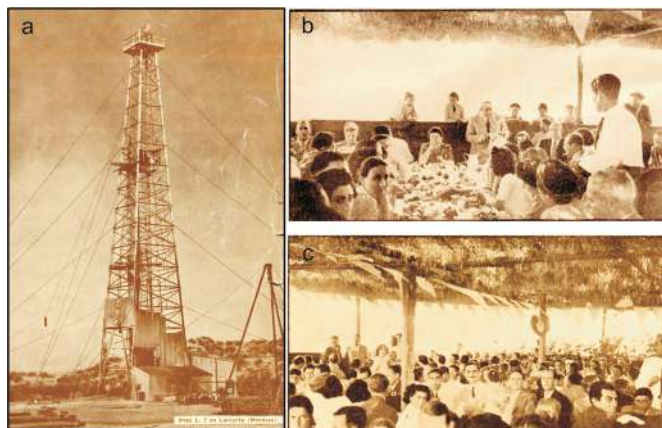


Figura 11: a) El Pozo L. 2 en Lunlunta, Mendoza. b-c) Acto organizado por el Administrador de YPF en Mendoza, ingeniero Alejandro Ugarte para festejar la terminación del pozo Lunlunta 3 (Boletín de Informaciones Petroleras 185 de 1940).

Un resumen de los resultados de la tesis fue publicado en la Primera Reunión Nacional de Geografía (Yussen 1931b) y numerosas contribuciones sobre Neuquén datan de esa época (Yussen 1931 a-e, 1932 a-b). Posteriormente sus informes corresponden a pozos en Santa Fe (Yussen de Campana 1934a-b) y luego en Mendoza, donde Yussen tuvo activa participación en la exploración de hidrocarburos estudiando los pozos de Cacheuta y Lunlunta en la cuenca de Cuyo (Yussen de Campana 1935, 1936a-b, 1937a, 1939 a-b, 1940 a-d, 1941 a-d, 1942) (Fig. 11) y en el Noroeste argentino (Yussen de Campana 1936a, 1937 b-c). También la vemos junto a Fossa Mancini y Feruglio publicando los resultados en una pionera reunión de exploración donde se estableció la nomenclatura estratigráfica a seguir por los geólogos de YPF. Allí se identificaron unidades que se siguen utilizando en nuestros días (Fossa Mancini et al. 1938).

La Dra. Yussen ha sido miembro desde los inicios de la Asociación Geológica Argentina y de acuerdo con los registros de socios, en 1946 se encontraba residiendo en Godoy Cruz, Mendoza (Sociedad Geológica Argentina 1946). Durante su estadía en Mendoza, mientras estaba a cargo de las funciones de Servicio Geológico en los Yacimientos de Mendoza, dictó clases en el Instituto del Petróleo en la cátedra de Laboratorio de Geología-Petrología desde 1945. Su interés por la difusión de la geología la llevó a dictar conferencias sobre la exploración petrolera en diversas escuelas con gran beneplácito de los concurrentes.

Su historia se desvanece en la década del 40, a partir de la cual no se han hallado registros de su actividad. Se había casado con José L. Campana a inicios de la década del 30 y tuvo dos hijos, Jorge Luis en 1939 y Marta Josefina en 1944.

## Zulema Catalina Chiesa (1908-1987)

Zulema nació en la ciudad de Buenos Aires el 14 de agosto de 1908, estudió en el Liceo Nacional de Señoritas y sus primeros exámenes en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires datan de fines de 1928. Si bien se doctoró en 1934 bajo la dirección de Franco Pastore, su tema de tesis fue sugerido por Enrico Fossa Mancini, quien era el jefe de la División Geología de YPF, donde Zulema Chiesa realizaba prácticas en el Laboratorio Petrográfico desde 1930. En su trabajo de tesis contó también con el apoyo de la Dra. María Casanova, quien "con toda buena voluntad y cariño me ayudó adquirir la práctica para el reconocimiento de los minerales de las rocas sedimentarias", y suma su agradecimiento también a su amiga Clara Yussen (Chiesa 1934). La Dra. Casanova tenía amplia experiencia en la temática de la tesis como lo muestran algunas de sus publicaciones (Casanova 1930 a-b, 1931, entre otras).

La tesis que comprende una "Contribución al conocimiento petrográfico de los estratos con dinosaurios de la Patagonia", analiza en detalle muestras de afloramientos y de pozos del Neuquén y muestras de pozos del Golfo de San Jorge. Fue defendida el 22 de octubre de 1934 y la comisión examinadora integrada por los doctores Edelmira Mórtola, Juan Keidel, Martín Doello Jurado, Franco Pastore, Pablo Groeber y Alberto Castellanos, la calificó como sobresaliente (Fig. 12 y 13).

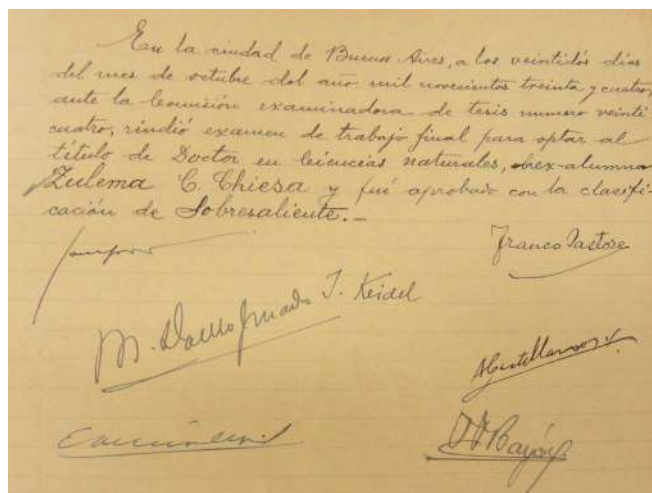


Figura 12: Libro de actas de la FCEFN-UBA donde consta la defensa de la tesis en 1934 de la ex alumna Zulema Catalina Chiesa.

Posteriormente, desde abril de 1938 hasta julio de 1946, la Dra. Chiesa se desempeñó como Encargada de Mineralogía del Instituto de Mineralogía y Geología del Departamento



Figura 13: Zulema Catalina Chiesa: a) Legajo de estudiante (Archivo Histórico FCEN-UBA); b) legajo de docente en la FCEN-UBA; c) retrato de la Dra. Chiesa obtenido de la página de la familia

de Investigaciones Regionales dependiente de la Universidad Nacional de Tucumán (Alderete y Vaca 2006, 2008), dotado de moderno instrumental, de un taller para cortes micrométricos de rocas y de una vasta biblioteca (Fig. 14). Fue la única mujer colaboradora del Dr. Abel Peirano en sus estudios sobre los yacimientos del distrito Agua de Dionisio (Peirano 1944, 1945), actualmente YMAD, donde se explotó el Bajo de la Lumbrera entre otros yacimientos minerales. Zulema estaba casada con Guillermo Alejandro Cetrángolo, doctor en Química de la FCEFYN de la UBA, quien en esos tiempos se desempeñaba en la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán.

Los trabajos de investigación de la Dra. Chiesa, entre los que interesa nombrar los relacionados con restos arqueológicos, fueron publicados en los Cuadernos de Mineralogía y Geología (Cetrángolo 1938a-c, 1939a-c, 1943, 1944, 1945).

En 1946, siguiendo una propuesta de Abel Peirano, se crea el Instituto de Geología y Minería con asiento en Jujuy, dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán (Alderete y Vaca 2006, 2008, Vaca y Alderete 2006, Aceñolaza 2013). Este organismo reemplazó al Instituto de Mineralogía y Geología que tenía asiento en Tucumán y es así que, en julio de 1946, Zulema es notificada de un cambio de categoría y de asignación de funciones ya que debía trasladarse a Jujuy. Ante esa situación y apelando a circunstancias insalvables de orden personal que le impedían dejar Tucumán, propone dictar un curso de Petrología y Geología destinado a los alumnos del Profesorado de Geografía en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNT. Este curso ya lo había dictado con anterioridad y en su pedido agrega la posibilidad de formar un museo de muestras y la preparación de elementos para trabajos prácticos y de campaña (Chiesa de Cetrángolo 1946, legajo renuncia). Lamentablemente, la respuesta que recibe es que no hay partida para crear un nuevo cargo docente y de esa manera es que Zulema renuncia a su cargo. Aunque desconocemos las razones familiares que le impidieron trasladarse e instalarse en Jujuy, es de hacer notar que en mayo había nacido su tercer hijo, Enrique Guillermo, y es posible que esta sea la razón de su intención de permanecer en Tucumán.

Posteriormente, Zulema comenzó en la UBA su actividad docente en 1949, trabajando en el Instituto de Geología, inicialmente como Ayudante de Clase y a partir de 1950 como Jefe de Trabajos Prácticos de Geología General e His-

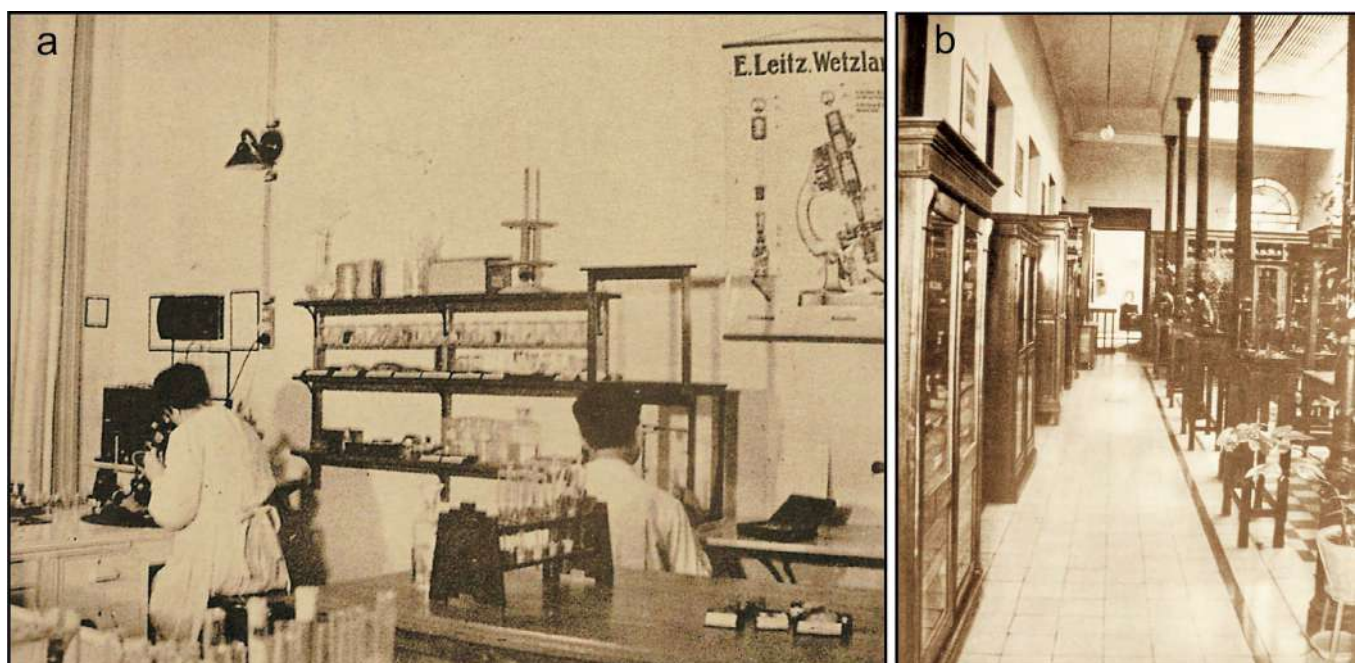


Figura 14: a) Vista del laboratorio de Petrografía del Instituto de Mineralogía y Geología de la Universidad Nacional de Tucumán en 1938. b) Vista general de dicho instituto (fotografías cortesía del Dr. Mario Alderete).

tórica. En 1953, siguió con el mismo cargo en la asignatura Geología y en sus últimos dos años de docencia mantuvo su cargo de JTP sin que su legajo especifique en qué asignatura daba clase hasta su cese el 29 de febrero de 1960. En 1956 codirige dos tesis doctorales en la UBA junto al Dr. Félix González Bonorino. Una de ellas es de Tomasa Lucía Tripodi sobre un "Estudio sedimentológico de las capas del Chapadmalense en Chapadmalal" y la otra corresponde a la de María Antonia Rampoldi de Bronzini dedicada a una "Contribución a la sedimentología del Pampeano de la Capital Federal". Uno de los autores (V.A.R.) la tuvo como docente auxiliar de Sedimentología en 1962, junto al Dr. Cetrángolo como Jefe de Trabajos Prácticos.

Zulema Chiesa de Cetrángolo tuvo actividad docente también en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad de La Plata, entre 1950 y 1958. Fue miembro activo de la Asociación Geológica Argentina desde su creación (Sociedad Geológica Argentina 1946).

## Paulina Mühlmann (1912-2009)

Paulina nació en la ciudad de Buenos Aires el 12 de febrero de 1912, estudió en el Liceo Nacional de Señoritas y sus primeros exámenes en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires datan de fines de 1930. Su tesis fue dirigida por el Dr. Juan Keidel con la ayuda de los geólogos de YPF, los Dres. Enrico Fossa-Mancini y Tor Hagerman. Este último era un afamado sedimentólogo y estratígrafo, que realizó importantes trabajos en el Sistema Subandino e hizo referencia a la investigación de tesis de Mühlmann en una de sus publicaciones (Hagerman 1936). La tesis, defendida el 14 de octubre de 1935, comprendía una "Contribución al conocimiento del Paleozoico inferior del norte de la Argentina: observaciones en el cerro San Bernardo (Salta)" y mereció la calificación de distinguido por el tribunal integrado por los doctores Juan Keidel, Franco Pastore, Pablo Groeber y Martín Doello Jurado (Fig. 15).

Paulina Mühlmann hizo personalmente sus propias colecciones de fósiles y muestras de rocas en el campo. Parte

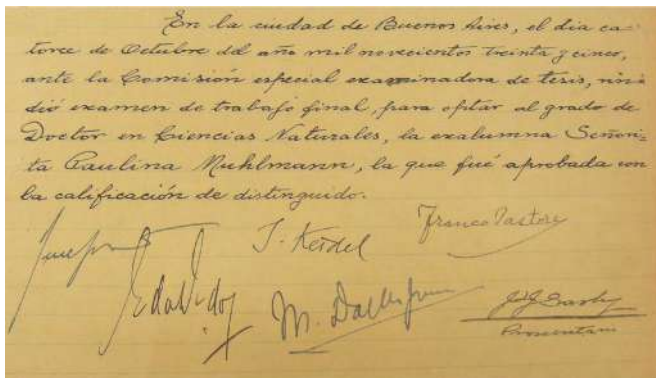


Figura 15: Libro de actas de la FCFyN-UBA donde consta la defensa de la tesis en 1935 de la ex alumna Paulina Mühlmann.

de los trilobites coleccionados fueron estudiados años más tarde por Harrington y Leanza (1957). Es interesante destacar que ella cursó dos materias a *posteriori* de la tesis, ambas en el Instituto del Petróleo: Introducción a la Geología de Campaña y Petrografía General y Aplicada, lo que seguramente colaboró en su formación y su futuro empleo en Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

A lo largo de toda su carrera trabajó en YPF, en los Laboratorios de Investigación y Desarrollo en Florencio Varela desde su inauguración en 1942, llegando a ser jefe de la sección Geología hasta mediados de 1960. Previamente había trabajado en los laboratorios en las distintas dependencias de la empresa en la ciudad de Buenos Aires (Mühlmann 1937, entre otros). Como parte de su trabajo, colaboró entre 1935 y 1936 con el Dr. Joaquín Frengüelli estudiando braquiópodos fósiles de Patagonia (Riccardi 2011), aunque su trabajo mayormente versó en el estudio de microfósiles.

Fue miembro de la Asociación Geológica Argentina. Para mayores detalles de su trayectoria se remite al trabajo de Tanuz (2021, esta publicación).

## Adela Magdalena Argentina Mangano (1908-?)

Adela nació en la provincia de Santa Fe el 8 de diciembre de 1908 y estudió en el Liceo Nacional de Señoritas de Buenos Aires. Sus primeros exámenes en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires datan de fines de 1928. Se doctoró el 12 de setiembre de 1935 con el trabajo de tesis titulado "Descripción de andesitas del norte de Mendoza" bajo la dirección del Dr. Franco Pastore. El tribunal designado a tal fin, integrado por los doctores Edelmira Mórtola, Franco Pastore, Pablo Groeber, Ildefonso C. Vattuone y Martín Doello Jurado, le otorgó una calificación de distinguido (Fig. 16). Las muestras estudiadas en la tesis comprenden las coleccionadas por la autora en las regiones de Uspallata, Cacheuta y lugares próximos a la capital mendocina, complementadas con muestras obtenidas de las colecciones de la región del Aconcagua tanto del Dr. Walther Schiller en la Dirección de Minas, como las del Dr. Ricardo Wichmann en el gabinete de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UBA. Los pocos registros que hemos podido encontrar de sus actividades posteriores indican que, al menos entre 1949 y 1953, ya como Adela Magdalena Mangano de Viguria, se dedicó a la enseñanza de Geología, Mineralogía, Botánica y Ciencias Biológicas en colegios secundarios de la ciudad de Buenos Aires (Boletín Oficial de la República Argentina 1949, 1953). Estos datos son coincidentes con lo expresado por Ametrano (2009), quien indica que aquellas mujeres que obtenían su doctorado en disciplinas científicas lo complementaban con una formación pedagógica que las habilitaba para dar clases en la escuela secundaria donde tenían un destino laboral más seguro.

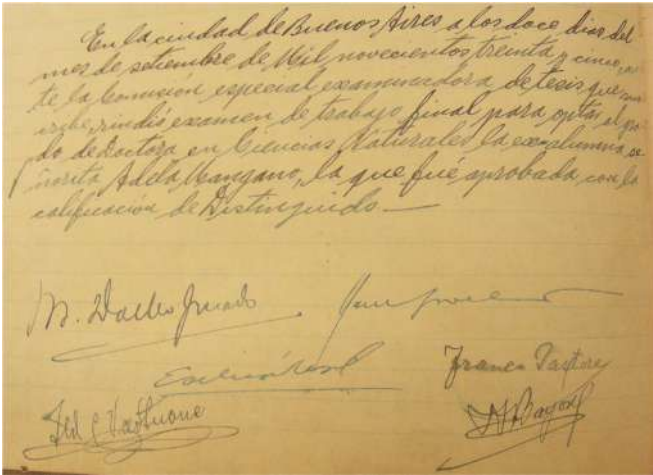


Figura 16: Libro de actas de la FCEFN-UBA donde consta la defensa de la tesis en 1935 de la ex alumna Adela Mangano.

## CONSIDERACIONES FINALES

El breve análisis realizado muestra que, en los inicios de la carrera de Geología como parte del Doctorado en Ciencias Naturales, las mujeres tuvieron una participación equivalente a la de los hombres. Hay que destacar que dos de ellas estuvieron insertadas en la actividad productiva, realizando sus trabajos en YPF, donde la Dra. Yussen de Campana se destacó por su carrera profesional y la Dra. Mühlmann estuvo a cargo, durante gran parte de su carrera, del Laboratorio de Investigaciones de YPF en Florencio Valera. La Dra. Chiesa de Cetrángolo se destacó por su trabajo en la Universidad Nacional de Tucumán, teniendo a su cargo el Laboratorio de Mineralogía y Petrografía. Sin embargo, la que ha pasado a la historia y ha sido ampliamente reconocida es la Dra. Edelmira Mórtola, por sus casi 40 años de docencia en los que formó a las primeras generaciones de geólogos en nuestro país, y no sólo eso, sino que dio un constante apoyo a las jóvenes colegas que a través de los años le han brindado su reconocimiento y un profundo cariño.

A pesar de esta temprana paridad de género, hay que destacar que estas egresadas se han dedicado predominantemente a tareas de gabinete, como son los estudios mineralógicos y petrográficos, con esporádicos trabajos de campo. Esta tarea era reservada predominantemente a los hombres. Asimismo, a pesar del mérito extraordinario de alguna de ellas, como la Dra. Mórtola, tardó décadas en ser promovida a Profesora Titular, lo que contrasta con las oportunidades de los docentes varones.

En la etapa final de la preparación de este manuscrito, encontramos una contribución de Alba Parodi, que figura en los registros de la Biblioteca Leloir de la FCEN-UBA como una tesis doctoral en Ciencias Naturales en Biología defendida en 1935, pero que evidentemente es una tesis de Geología cuyo título es *"Los pórfidos del territorio del Río Negro"* (Parodi 1935). No contamos con una fecha exacta de defensa, pero *"el 17 de agosto de 1935 los profesores que*

*subscriben, miembros de la comisión examinadora correspondiente, certifican que el trabajo final preparado por la ex alumna, Señorita Alba Parodi, está en condiciones de ser aceptado a los efectos del examen"* y firman Pablo Groeber, Franco Pastore y Juan Keidel. Además, consta que *"El 20 de agosto de 1935 pasa a la mesa examinadora formada por los profesores Pastore, Keidel, Groeber, Mórtola, Doello Jurado y Vattuone para que tomen el examen reglamentario"* con la firma de Enrique Butty como decano. Sin embargo, no sabemos quién fue su director ni cuándo finalmente realizó el examen de defensa de la tesis. Su estudio y puesta en valor queda para una contribución futura.

## Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento a Ana Sanllorenti (directora de la Biblioteca Leloir, FCEN, UBA) por el acceso a las tesis y a Guido Rodríguez Miguera (FCEN, UBA) por el acceso a los antiguos libros de actas de examen. También a numerosos colegas: Silvia Ametrano, Diana Ronchi, Ignacio Méndez, Marian Tanuz, Juan Pablo Lovecchio, Ricardo Calegari, Mariano Buhler, Mario Alderete, Gabriel Matharan, Viviana Meissinger y Norberto Malumián por sus interesantes comentarios y su ayuda en la búsqueda de bibliografía en tiempos de pandemia de Covid-19. Esta es la contribución R-370 del Instituto de Estudios Andinos "Don Pablo Groeber".

## REFERENCIAS

- Aceñolaza, F.G. 2013. Los italianos del Instituto de Geología y Minería de Jujuy. 3º Congreso Argentino de Historia de la Geología, Actas: 13-28, Salta.
- Alderete, M.C., Vaca, Y. 2006. La Universidad Nacional de Tucumán y los yacimientos minerales de Agua de Dionisio. Actas del Primer Congreso sobre la Historia de la Universidad Nacional de Tucumán: 297-313.
- Alderete, M.C., Vaca, Y. 2008. Contribución de la Universidad Nacional de Tucumán al Conocimiento Geológico del Noroeste Argentino. Período 1930 a 1950. En Aceñolaza, F.G. (ed.), Los Geólogos y la Geología en la Historia Argentina. Serie Correlación Geológica 24: 207-229.
- Ametrano, S. 2009. Mujer y Geología: siglo XX y comienzos del XXI en Argentina. Revista del Consejo Profesional de Geología, Geotemas 19: 46-58.
- Anónimo, 1932. Desarrollo de la Industria Petrolífera Estatal, 1907-1932. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 429 pp., Buenos Aires.
- Boletín Oficial de la República Argentina 1949. Modificación de Revista en Establecimientos de Enseñanza de la Capital Federal. Año 56 (16354): 5.
- Boletín Oficial de la República Argentina 1953. Situación de Revista de Personal Docente Secundario. Año 61 (17457): 4.
- Camacho, H.H. 2001. Las Ciencias Geológicas en la Argentina,



## Beatriz AGUIRRE-URRETA y Víctor A. RAMOS

- hasta 1939. *Saber y Tiempo* 12: 177-220.
- Camacho, H.H. 2008. La contribución de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología de la Nación a la formación de la primera generación de geólogos argentinos y la actuación del Ingeniero Enrique M. Hermitte. En Aceñolaza, F.G. (ed.), *Los Geólogos y la Geología en la Historia Argentina. Serie Correlación Geológica* 24: 103-108.
- Casanova, M. 1930a. Intercalaciones de capas de origen marino en el Chubutiano del subsuelo de Comodoro Rivadavia. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 7(74): 933-937.
- Casanova, M. 1930b. Sobre el significado de los gránulos y cristales dolomíticos, sideríticos y ankeríticos, observados en areniscas y arcillas de las formaciones petrolífera de Comodoro Rivadavia y Campamento Vespucio. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 7 (76): 1109-1115.
- Casanova, M. 1930c. Sobre la desaparición de los gránulos de carbonato (ankeríticos) en la proximidad de las capas petrolíferas del Campamento Vespucio. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 7 (76): 1117-1119.
- Casanova, M. 1931. Apuntes petrográficos sobre los terrenos atravesados por los pozos de Comodoro Rivadavia y sus alrededores. *Contribuciones a la Primera Reunión de Geografía Yacimientos Petrolíferos Fiscales*, 40 pp., Buenos Aires.
- Casanova, M. 1934. Las tareas y la organización del laboratorio petrográfico de YPF. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 11 (115): 41-71.
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1938a. Turquesa en cuentas de collares de indios sudamericanos. *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 1, (1).
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1938b. Ópalo en cuentas de collares de indios sudamericanos. *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 2,(1):9.
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1938c. Rocas Magmáticas de la Sierra de La Ramada. *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 2(1): 228-233.
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1939a. Rocas magmáticas de la Sierra de La Ramada (parte 2). *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 2(2): 38-45.
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1939b. Estudio mineralógico de un vaso antiguo. *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 2(3): 10.
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1939c. Estudio comparativo de muestras de granito de las provincias de Tucumán y Catamarca. *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 2(3): 22-27.
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1939d. Estudio mineralógico comparativo de algunos psilomelanos argentinos. *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 2(4): 14-18.
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1943. Estudio petrográfico de las principales rocas sedimentarias del cerro del Remate (Santiago del Estero). *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 3(1): 32-39.
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1944. Nota sobre la observación de oro nativo a luz reflejada. *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 3(3): 66-68.
- Cetrángolo, Z. C. Ch. de, 1945. Berilo y cuarzo hialino en collares de indios sudamericanos. *Cuadernos de Mineralogía y Geología* 4(1): 61-62.
- Chiesa, Z.C. 1934. Contribución al conocimiento petrográfico de los estratos con dinosaurios de la Patagonia. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. [http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis\\_n0180\\_Chiesa](http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n0180_Chiesa).
- Figueiras, A. 1981. Dr. Rodolfo Méndez Alzola (1907-1981). *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica Uruguaya* 5(40): 371-372, Montevideo.
- Fossa Mancini, E., Feruglio, E. y Yussen de Campana, J.C. 1938. Una reunión de geólogos de YPF y el problema de la terminología estratigráfica. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 15 (171): 35-95.
- García, S.V. 2006. Ni solas ni resignadas: la participación femenina en las actividades científico-académicas de la Argentina en los inicios del siglo XX. *Cadernos Pagu*, 27: 133-172. <http://www.scielo.br/pdf/cpa/n27/32141.pdf>
- Hagerman, T.H. 1936. Granulometric studies in Northern Argentine. With a short chapter on the Regional Geology of Central South America. *Geografiska Annaler* 18: 125-213.
- Harrington, H.J. 1933. Sobre la presencia de restos de la flora de *Glossopteris* en las sierras australes de Buenos Aires y su significación en lo referente a las relaciones de la serie glacial y series superiores. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0179\\_Harrington.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0179_Harrington.pdf)
- Harrington, H.J., Leanza, A.F. 1957. Ordovician Trilobites of Argentina. *The University of Kansas Paleontological Contributions, Special Publication* 1: 1-276.
- Malumián, N. 2009. Juan José Nágera (22 de Mayo 1887 – 15 de Mayo 1966), una rememoración del primer matriculado. *Revista del Consejo Profesional de Geología, Geotemas* 19: 20-29.
- Mangano, A.M.A. 1935. Descripción de andesitas del norte de Mendoza. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires.
- Matharan, G.A. 2013. La investigación industrial en la Argentina: el caso de la industria petrolera de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1925-1942). *Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia* 19(37): 13-41.
- Matharan, G.A. 2014. La institucionalización de la investigación científico-tecnológica en Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1925-1942). *Conhecer para transformar III, Investigações sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade na América Latina*. Organizadores, Irlan von Linsingen, Raquel Folmer Corrêa: 199-220, Florianópolis.
- Méndez Alzola, R. 1933. El *Smilodon bonaënsis* Muñiz: estudio osteológico y osteométrico del gran tigre fósil de la Pampa comparado con otros félidos actuales y fósiles. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0175\\_MendezAlzola.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0175_MendezAlzola.pdf)
- Montenegro, T. y Concheyro, A. 2013. Edelmira Mórtola y el advenimiento de la mineralogía en la Universidad de Buenos Aires. 3º Congreso Argentino de Historia de la Geología, Alonso, R.N. (ed.), *Actas* 105-117, Salta.
- Montenegro, T. y Concheyro, A. 2021. Edelmira Mórtola, la primera geóloga de la República Argentina. Este volumen.
- Mórtola, E. 1920. Rocas alcalinas básicas del Sur del Chubut. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, [http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis\\_n0134\\_Mortola](http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n0134_Mortola)
- Mühlmann, P. 1935. Contribución al conocimiento del Paleozoico

- inferior del norte de la Argentina: observaciones en el cerro San Bernardo (Salta). Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, [http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis\\_n0195\\_Muhlmann](http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n0195_Muhlmann)
- Mühlmann, P. 1937. Algunas observaciones preliminares sobre los "Estratos de Malargüe". Boletín de Informaciones Petroleras, año 14 (153): 43-56.
- Nágera, J.J. 1915. La Sierra Baya. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0109\\_Nagera.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0109_Nagera.pdf)
- Nágera, J.J. 1962. Cincuentenario de la Fundación de la Asociación Argentina de Ciencias Naturales (1911-1961). Physis, Revista de la Asociación Argentina de Ciencias Naturales 23(64): 111-128.
- Parodi, A. 1935. Los pórfidos del territorio del Río Negro. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. [http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis\\_n0184\\_Parodi](http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n0184_Parodi)
- Pastore, F. 1914. Estudio geológico y petrográfico de la Sierra del Morro, San Luis. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0103\\_Pastore.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0103_Pastore.pdf)
- Peirano A.A. 1944. Agua de Dionisio. Un centro volcánico moderno en el Distrito de Hualfín. Cuadernos de Mineralogía y Geología 3(12): 56-65.
- Peirano A.A. 1945. Agua de Dionisio. Un centro volcánico moderno en el Distrito de Hualfín (conclusiones). Cuadernos de Mineralogía y Geología 13: 28 - 60.
- Ramos, V.A. 2016. La primera clase de Exactas y el inicio de la enseñanza de la Geología. En Ramos, V.A. (ed. y coord.) 150 Años de Exactas, Eudeba, 2-49 p., Buenos Aires.
- Ramos, V.A. 2018. El desarrollo de la Geología en la Universidad de Buenos Aires. Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 5, Suplemento 1: 23-32, Córdoba.
- Riccardi, A.C. 2011. El desarrollo de la Paleontología de Invertebrados en el Museo de la Plata. Revista de la Asociación Geológica Argentina 68(3): 380-391.
- Riggi, A.E. 1932. Geología de la Sierra de las Tunas (Provincia de Buenos Aires). Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0174\\_Riggi.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0174_Riggi.pdf)
- Sociedad Geológica Argentina. 1946. Comisión Directiva-Movimiento Social. Nómina de los Miembros de la Comisión Fundadora. Revista de la Sociedad Geológica Argentina 1(1):103-106.
- Tanuz, M. 2021. Paulina Mühlmann, una pionera de la geología de campo. Este volumen.
- Vaca, Y., Alderete, M.C. 2006. Abel Antonio Peirano, un ejemplo de universitario. Actas del Primer Congreso sobre la Historia de la Universidad Nacional de Tucumán: 127-143.
- Yussen, J.C. 1931a. Estudio petrográfico de algunos pozos petrolíferos de Plaza Huincol (Neuquén). Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. [http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis\\_n0169\\_Yussen](http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n0169_Yussen)
- Yussen, J.C. 1931b. Primeros resultados de las observaciones mineralógicas de muestras de los terrenos atravesados por los sondeos fiscales de Plaza Huincol. Contribuciones a la Primera Reunión Nacional de Geografía, Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 5 pp., Buenos Aires.
- Yussen, J.C. 1931c. Probable origen marino de la formación petrolífera de Plaza Huincol. Boletín de Informaciones Petroleras, año 8 (84): 561-569.
- Yussen, J.C. 1931d. Comparación de espesores de algunas de las formaciones de Plaza Huincol, Neuquén, Cretácico. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires.
- Yussen, J.C. 1931e. Estudio de algunos de los sondeos fiscales de Plaza Huincol, Neuquén. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires.
- Yussen, J.C. 1932a. Informe sobre los minerales magnéticos de los pozos 100 y 97 de Plaza Huincol (Neuquén). Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires.
- Yussen, J.C. 1932b. Informe petrográfico sobre las muestras de los Estratos con Dinosaurios del pozo de exploración Covunco n°1 de 0 a 255 m. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires.
- Yussen de Campana, J. 1934a. Clasificación de muestras del pozo San Cristóbal -1 de 1330 a 1351,5 m. Informe (inédito), Legajo pozo SC-1. YPF Archivo Avellaneda: 63-64.
- Yussen de Campana, J. 1934b. Sobre colores y pesos específicos de algunas muestras del pozo San Cristóbal-1. Informe (inédito), Legajo pozo SC-1. YPF Archivo Avellaneda: 90-93.
- Yussen de Campana, J. 1935. Resumen de un estudio petrográfico del Pozo Y.P.F N° 1 de Cacheuta, Mendoza. Boletín de Informaciones Petroleras, año 12 (126): 43-64.
- Yussen de Campana, J. 1936a. Sobre las últimas muestras del pozo JB-S- muestra del Devónico de La Mendieta y de la serranía del Candado (Salta). Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1936b. Proyecto de una mina para la explotación de petróleo en la Quebrada del Asfaltar-Cacheuta-Mendoza-Triásico Medio. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1937a. Algunos resultados de la perforación Lunlunta N° 2, Mendoza. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1937b. Sobre clasificación de algunas muestras de los pozos J.B.1/J.B.3 Laguna La Brea-J.E.1 Saladillo de La Brea. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1937c. Capas con analcima en las margas coloradas superiores y en el Terciario Inferior del Norte. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1939a. Nomenclatura estratigráfica del subsuelo en la zona norte de Mendoza. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1939b. Sobre capas de (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1940a. Sobre la serie estratigráfica del campamento Tupungato. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1940b. Sobre los estratos del Víctor en el campamento Tupungato. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1940c. Agua para uso industrial y de consu-

**Beatriz AGUIRRE-URRETA y Víctor A. RAMOS**

- mo en los distintos campamentos. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1940d. Muestras de afloramientos de la Sierra Pintada-probable extensión de la Cuenca Rética en Mendoza. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1941a. Sobre el espesor del Víctor Claro de Tupungato y cementación de la cañería de 7. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1941b. Sobre capas acuíferas y pérdidas de inyección en los pozos Tupungato. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1941c. Sobre correlación estratigráfica entre pozos Lunlunta-Barranca y Carrizal. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1941d. Estructuras de Tupungato y Lunlunta-Barrancas, reconocidas por las perforaciones, Mendoza, Pérmico-Triásico. Informe (inédito), Yacimiento Petrolíferos Fiscales.
- Yussen de Campana, J. 1942. Estructuras de Tupungato y Lunlunta-Barrancas-Carrizal, reconocidas por las perforaciones. Boletín de Informaciones Petroleras, año 19 (215): 78.

# Dra. María Casanova, su huella en YPF

Ricardo Juan CALEGARI<sup>1</sup>

## RESUMEN

La historia de la Dra. María Casanova se entrelazó con la de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) a finales de la década de 1920. El Gral. Mosconi, al poco tiempo de asumir como director y convencido del rol protagónico que la empresa jugaría para el desarrollo del país, convocó al Dr. Bonarelli para que organizara la División de Geología y la nutiera de profesionales de reconocida experiencia en las ciencias físicas, químicas y naturales. Pronto, las ideas se transformarían en hechos y para el año 1927 designaría al frente de la Comisión Geológica del Golfo San Jorge al Dr. Fossa Mancini, quien convocaría a muchos profesionales extranjeros, entre ellos a la Dra. María Casanova. Este crisol de nacionalidades fundaría las bases del conocimiento científico de YPF.

María, doctora en Química y especializada en petrografía, apenas llegada de su querida Italia, debió afrontar los desafíos de vivir en las tierras patagónicas, pero prontamente, tomó el liderazgo en la descripción de las rocas y minerales presentes en la columna sedimentaria de la Cuenca. Con el correr de los años, fue la responsable de organizar el primer Laboratorio Petrográfico de YPF, y junto a sus discípulos, contribuyó al conocimiento geológico a lo largo y ancho del país. La prolífica pero corta vida profesional de María Casanova, no le impidió formar parte de la comisión fundadora de la Sociedad Geológica Argentina, ni de volcarse a la docencia en el Instituto del Petróleo de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

**Palabras clave:** comisión geológica, Patagonia, petrografía, docencia.

## ABSTRACT

### Dra. María Casanova, her mark on YPF

The story of Dr. María Casanova became intertwined with that of Yacimientos Petroliferos Fiscales (YPF) at the end of the 1920s. General Mosconi, shortly after taking over as director and convinced of the leading role that the company would play for the development of the country, summoned Dr. Bonarelli to organize the Geology Division and nurture it with professionals with recognized experience in the Physical, Chemical and Natural sciences. Soon, ideas would become facts and by 1927 he would appoint Dr. Fossa Mancini as head of the Geological Commission of the San Jorge Gulf, who would summon many foreign professionals, among them Dr. María Casanova. This melting pot of nationalities would lay the foundations of YPF's scientific knowledge.

María, a doctor in Chemistry and specialized in petrography, just arrived from her beloved Italy, had to face the challenges of living in the Patagonian lands, but soon, she took the lead in the description of the rocks and minerals present in the sedimentary column of the Basin. Over the years, she was responsible for organizing the first YPF Petrographic Laboratory and together with her disciples contributed to geological knowledge throughout the country.

The prolific but short professional life of Maria Casanova, did not prevent her from being part of the founding commission of the Sociedad Geológica Argentina, nor from turning to teaching at the Instituto del Petróleo de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

**Keywords:** geological commission, Patagonia, petrography, teaching.

## INTRODUCCIÓN

Esta contribución es un homenaje a los aportes que la Doctora María Casanova, de origen italiano, hizo a la Geología del país, más específicamente en el desarrollo y aplicación de la Petrología en la industria petrolera. Los informes generados por ella se encuentran dispersos en numerosos legajos de pozos y reportes de las Comisiones Geológicas,

por lo que el material hallado y consultado es sólo una parte de toda la obra y quizás, también, sean el motivo por el que ella haya caído en el olvido o sea poco consultada, salvo aquellas publicaciones que tuvieron difusión a través del Boletín de Informaciones Petroleras.

Para entender la participación de la Dra. Casanova en la historia de YPF, es necesario hacer una breve descripción

<sup>1</sup>pampeano2681@gmail.com \*en YPF S.A. hasta septiembre 2020

## Ricardo Juan CALEGARI

de algunos hechos relacionados a la industria petrolera que acontecieron durante la década del 20 del siglo pasado.

A pocos meses de finalizar su mandato, el presidente Hipólito Yrigoyen (1852-1933), define mediante un decreto del 3 de junio de 1922 la creación de la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (D.G.YPF), dependiendo del Ministerio de Agricultura. Sin embargo, será su sucesor, el presidente Marcelo T. de Alvear (1868-1942), quién designará por decreto presidencial del 19 de octubre de 1922, a su primer director al frente de la empresa, el general Enrique Mosconi (1877-1940, Mosconi 1936).

Mosconi, al asumir, conocía los grandes desafíos que enfrentaría para desarrollar una empresa integrada, capaz de generar la energía necesaria para el desarrollo del país y contrarrestar el poder que las empresas extranjeras ejercían sobre el manejo de un activo tan estratégico como el petróleo. Para organizar el sector técnico, debió recurrir en parte a profesionales de la Dirección Nacional de Minas y Geología que ya se encontraban trabajando en el yacimiento Comodoro Rivadavia, muchos de ellos extranjeros y que, junto a otras nuevas incorporaciones, darían forma a las bases de la organización de la D.G.YPF.

El Dr. Guido Bonarelli (1871-1951), quien ya había trabajado para el Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Nación (MOYSP) entre 1911 y 1918, poseía un gran conocimiento de la Geología del país y fue convocado por Mosconi a instancias de su amigo y colega José M. Sobral (1880-1961), para que conformara la División Geología de la empresa. (Bonarelli 2002). Para ello, recurrió a profesionales de diversas nacionalidades, aunque principalmente italianos, en lo que se llegó a denominar como la Escuela Italiana (Concheyro y Montenegro 2011). Ellos fueron quienes llevaron adelante la exploración de petróleo en esas primeras épocas.

En 1925, Bonarelli convocó a uno de sus discípulos, el Dr. Egidio Feruglio (1897-1954) para que se sumara a la D.G.YPF (Bonarelli 2002, Hechem 2016) y fue quien comenzó a darle forma a la Sección Geología en el yacimiento Comodoro Rivadavia. Pero sería recién en el año 1927, con la designación del Dr. Enrico Fossa Mancini (1884-1950) al frente de la Comisión Geológica, que se comenzó con la exploración metódica y sistemática en los alrededores de Comodoro Rivadavia y Colonia Sarmiento. A pocos meses de su llegada, Fossa Mancini elaboró un diagnóstico de la situación y presentó en el mes de octubre a la D.G.YPF un plan para organizar el sector de la empresa responsable de la Exploración. Este incluía el armado de un laboratorio petrográfico y la incorporación de profesionales. Para ello, recomendó contratar en Europa a jóvenes ya recibidos para que lleven a cabo los trabajos de campaña y gabinete, en completo acuerdo con sus directivas, y buscar en las universidades argentinas estudiantes que tuvieran inclinaciones y aptitudes para los trabajos que la industria nacional del petróleo requería (Archivo y Biblioteca MUNAP-Referencia a). Es así que se incorporaron entre los años 1927 y 1928, entre

otros, a profesionales como María Casanova (1899-1947), Alejandro Piatnitzky, Danilo Ramaccioni, Alejandro Stessin, José Biondi, Traián Serghiescu, José Brandmayr, José Tarra-gona, Bernardo Wellhoefer, Ivo Conci, Dimitri Chahnazoff y Vincenzo Franceschi. De este modo, se fueron formando a través de la transmisión del conocimiento y el trabajo diario, geólogos, ingenieros, geofísicos y técnicos, quienes supieron encontrar y explotar las riquezas hidrocarbúferas del subsuelo patrio, tarea que continúa hasta nuestros días.

## VIDA Y OBRA DE MARIA CASANOVA

### Datos biográficos

María nació en Roma (Italia) el 26 de noviembre de 1899, sus padres fueron Emilia Stella y Ángel Casanova. Si bien no se han podido recopilar datos de cómo transcurrió su niñez en la Roma de comienzos del siglo XX, se conoce que cursó sus estudios secundarios en el Liceo Clásico de dicha ciudad. Su adolescencia transcurrió durante la Primera Guerra Mundial (1914-1918), en la cual Italia vivió momentos de muchas privaciones. Con apenas 20 años, recibió, el 28 de julio de 1920, el título de Doctora en Química, otorgado por la *Regia Università degli Studi di Roma* (Fig. 1), el cual obtiene con una calificación de 102 puntos sobre un total de 110, según consta en el certificado analítico (Archivo Histórico YPF-RRHH).



Figura 1: Reproducción del título de Doctora en Química de María Casanova otorgado por la Universidad de Roma en julio de 1920 (Legajo personal YPF nº 241- Archivo Histórico YPF-RRHH).

De la Foja de Servicios presentada por María ante YPF, se puede apreciar que rápidamente hizo su primera experiencia laboral trabajando desde marzo a noviembre de 1921 como química en los laboratorios de la *Societá Italiana de Electrochimica di Bussi*, ubicada en la provincia de Pescara (Italia). Luego, hizo una corta pasantía (enero-julio 1922) en el Laboratorio Químico-Industrial Antolini de

Roma (Italia), pasando luego a prestar servicios por seis meses en la *Società Italiana Montecatini de Milano* (Italia). Entre el mes de junio de 1923 y diciembre de 1925, realizó una especialización en los Laboratorios Químicos y Petrográficos del *Reggio Ufficio Geológico d'Italia* dirigido por el Dr. Terrier y en donde conoció al Dr. Fossa Mancini, que trabajaba como geólogo desde el año 1921 (Petriella y Miatello 1985, Matharan 2013, Urbani 2014). Es a partir de esta experiencia que María se decidió a profundizar sus estudios en las Ciencias Naturales, especialmente en Petrografía. Paralelamente, durante 1925, estuvo trabajando en el Laboratorio Químico de la *Società Anónima Cemento Portland dell' Adriatico*. El año 1926 la encontró trabajando en un laboratorio químico, becada por la *Stazione di Chimica Agraria di Roma*, especializándose en análisis físico-químicos de terrenos. Sin embargo, abandonó la beca para cursar Ciencias Naturales en el *Reggio Ufficio Geológico d'Italia*, donde aprobó la materia Geología y en el cual prosiguió hasta su contratación por parte de YPF. Los responsables de los diferentes laboratorios mencionados la describieron como una profesional inteligente, predispuesta y proactiva (Archivo Histórico YPF-RRHH).

Esta reseña de las primeras experiencias laborales de María permite deducir que el logro de un doctorado a tan temprana edad refleja la actitud de una entusiasta de las ciencias y también de la aventura. El 12 de enero de 1928, se embarcó hacia tierras argentinas invitada por el propio Fossa Mancini, quien había recomendado su incorporación a la Dirección General para formar parte de YPF, sugiriendo que, antes de su llegada a la Argentina, recibiera clases del Dr. Clerici, especialista italiano en estudios petrográficos de rocas sedimentarias (Archivo y Biblioteca MUNAP-Referencia a).

Según el legajo personal YPF n° 241 de María Casanova, por resolución n° 41.179 del 12 de noviembre de 1927 se decide su contratación como petrógrafa para prestar servicios en el yacimiento Comodoro Rivadavia, en la División Geología, la cual se hace efectiva a su arribo a la Argentina el día 27 de enero de 1928. La D.G.YPF a fines de diciembre le envía copia del contrato, un pasaje en primera clase en el vapor "Augusto" y un giro postal de 500\$m/n equivalente al primer mes de sueldo con la categoría de oficial 9°. En ese primer contrato por tres años, María solicitó poder contar con tres meses sin goce de sueldo para poder viajar a Italia a visitar a sus padres, instancias que aprovecharía sobre todo cuando éstos fallecieron (Archivo Histórico YPF-RRHH; Fig. 2)

Un listado del año 1930 de todo el personal de la D.G.YPF permite tener una idea de las remuneraciones mensuales de esa época por ejemplo, Mosconi, como Director General percibía 2.000\$m/n, Fossa Mancini, quien para ese año ya había reemplazado a Bonarelli en la División Geología cobraba 1.000\$m/n y un geólogo ayudante como lo era el Dr. José Tarragona, 500\$m/n (Archivo y Biblioteca MUNAP-Referencia b).



Figura 2: a) Tapa del legajo personal en YPF y b) fotografía de la Dra. María Casanova cedidos por el Archivo Histórico YPF-RRHH, compaginación Callegari, este trabajo.

Una pincelada de la realidad laboral que se vivía en ese tiempo en la lejana Patagonia nos la da un párrafo de la carta fechada el 27 de octubre de 1927, enviada por Mosconi al Ing. Hubert Platz (administrador del yacimiento Comodoro Rivadavia), en donde menciona la contratación de María por su capacidad profesional, pero acompañado de un comentario que muestra los prejuicios y estándares de la época: "*Hemos contratado a propuesta del geólogo Dr. Fossa Mancini dos nuevos geólogos y una petrógrafa (esta última, felizmente, según me comunica el recomendante es lo suficientemente fea como para poder trabajar en el yacimiento sin mayores incomodidades), personal éste que aquel nos ha recomendado por tratarse de personas a quienes él conoce y sabe son muy competentes y aptas para los trabajos a que las destinamos*" (Archivo y Biblioteca MUNAP-Referencia c). Estos comentarios, inadmisibles en nuestros días, se pueden entender que fueron hechos dentro del contexto donde se desarrollaban las actividades extractivas y, sobre todo, en el momento cultural y social en el que estaban inmersos miles de operarios, mayormente hombres solos.

La Dra. Susana García, en sus trabajos de investigación referidos a la inserción femenina en el mercado del trabajo académico en la primera parte del siglo XX, concluyó que los prejuicios de género seguirán operando y coartando los anhelos de la mujer de trabajar en algunos espacios (García 2006, 2011). Por muchos años, estos condicionamientos se mantuvieron en la industria del petróleo, restringiendo de alguna manera el desarrollo profesional de la mujer sobre todo en las tareas de campo. Hoy, felizmente, la situación es totalmente distinta ya que se ha logrado una mayor integración y acceso de oportunidades para las mujeres que dedican su vida a la industria.

## Su Llegada a Comodoro Rivadavia

Fuerte debió ser el impacto que recibió María al arribar a Comodoro Rivadavia (Chubut), en el buque tanque Florentino Ameghino perteneciente a la flota de mar de la D.G.YPF, a tierras patagónicas en el mes de febrero de 1928. En ese momento, el barco era el único medio masivo de trans-

porte y existía por ese entonces sólo un precario muelle y los pasajeros eran bajados mediante una canasta o cesta hasta pequeños botes y de allí llevados hasta la playa pedregosa. Para ella, se había reservado un departamento de tres habitaciones en el yacimiento del Km 3, según consta en la nota TI 1648 del ingeniero Saubidet, quien aconseja asignarlo a dicha empleada, a fin de que pueda vivir en ese lugar con la independencia necesaria a su condición de soltera (Archivo Histórico YPF-RRHH).

La ciudad de Comodoro Rivadavia en ese momento no superaba los 20.000 habitantes, de los cuales un alto porcentaje eran extranjeros, y la sociedad presentaba dos sectores con marcadas diferencias sociales y de servicios: "al norte del Chenque", que abarcaba toda el área de yacimientos, y "al sur del Chenque", fuera de la zona productiva. En el sector norte, los obreros del petróleo, debido a las políticas implementadas, sobre todo durante la gestión de Mosconi, gozaban de comedores económicos, gamelas, baños públicos, escuelas, espacios deportivos y un hospital; servicios que la zona sur mayormente carecía, sobre todo el de salud que era muy precario (Armesto et al. 20, Cabral Marqués 2016).

Los informes técnicos consultados, escritos por la doctora Casanova, se encuentran redactados en castellano y escritos a máquina, por los que es de suponer que debió manejar el idioma y técnicas de mecanografía. También permiten deducir que rápidamente comenzó con su labor de petrógrafa atendiendo los requerimientos no sólo de los geólogos que cumplían tareas de relevamiento geológico de superficie, tales como Fossa Mancini, Feruglio, Piatnitzky, Tarragona, Chahnazaroff, sino también, realizando el análisis de las muestras provenientes de los pozos que se encontraban en perforación. Los comentarios y reclamos sobre las condiciones precarias del laboratorio en las que realizaba su trabajo han quedado registrados en los informes y muestran un carácter enérgico y que tenía experiencia en cómo y con qué se debían aplicar las técnicas petrográficas. Además, complementaba su tarea dando capacitación teórica-práctica de los principios básicos de la Petrografía al personal de la oficina responsable del manejo de las muestras de pozos. En la figura 3 se expone la parte final del que quizás fue el primer informe mensual correspondiente al mes de marzo y que fuera presentado el día 4 de abril de 1928 en Comodoro Rivadavia (Casanova 1928a). De este primer año, de las más de 50 descripciones encontradas, es digno de destacar el realizado sobre *cutting* y testigos coronas extraídos de toda la columna perforada por el pozo n° 700, dado que constituye el primer trabajo que se realizó, aplicando las técnicas de reconocimiento microscópico sobre más de 50 minerales/restos orgánicos/evidencias petroleras, con el objetivo de deducir ambientes depositacionales y procedencia de los sedimentos y reconocer límites litoestratigráficos (Casanova 1928b).

El propio Fossa Mancini, en el mes de septiembre, elevó a Mosconi una copia del informe, reconociendo el valor téc-

nico del trabajo de detalle y, sobre todo, la aplicación práctica que este tipo de análisis tiene para predecir la ubicación de los potenciales niveles productivos (Fossa Mancini 1928a). Basado en la lectura de este informe petrográfico, en este trabajo se ha conformado un esquema de la columna estratigráfica de 864 metros medida bajo boca de pozo (mbbp) perforada por el sondeo n° 700, mostrando en forma simplificada algunas de las importantes observaciones y conclusiones expresadas por la Dra. Casanova en su informe (Fig. 4). El Dr. Bellosi en su tesis doctoral, reconoció a este trabajo como el primer estudio sedimentológico de la zona de Comodoro Rivadavia (Bellosi 1987).

María también realizó trabajos similares en numerosos pozos de la cuenca Golfo San Jorge. El Dr. Feruglio, en su trabajo sobre la Geología de la Patagonia, mencionó que utilizó estos análisis petrográficos del subsuelo para diferenciar los sedimentos del Salamanquense de los de las Arcillas Gris Azuladas, equivalente al nombre formacional Yacimiento El Trébol (Feruglio 1949). Estos trabajos nutrirían algunas publicaciones del Boletín de Informaciones Petroleras (BIP) de los años siguientes (Casanova 1930, 1931a).

## El Laboratorio Petrográfico

Si bien no se pudo confirmar fehacientemente la fecha en la que la Dra. Casanova fue trasladada a Buenos Aires, el autor presume que debió suceder hacia fines de 1928. La

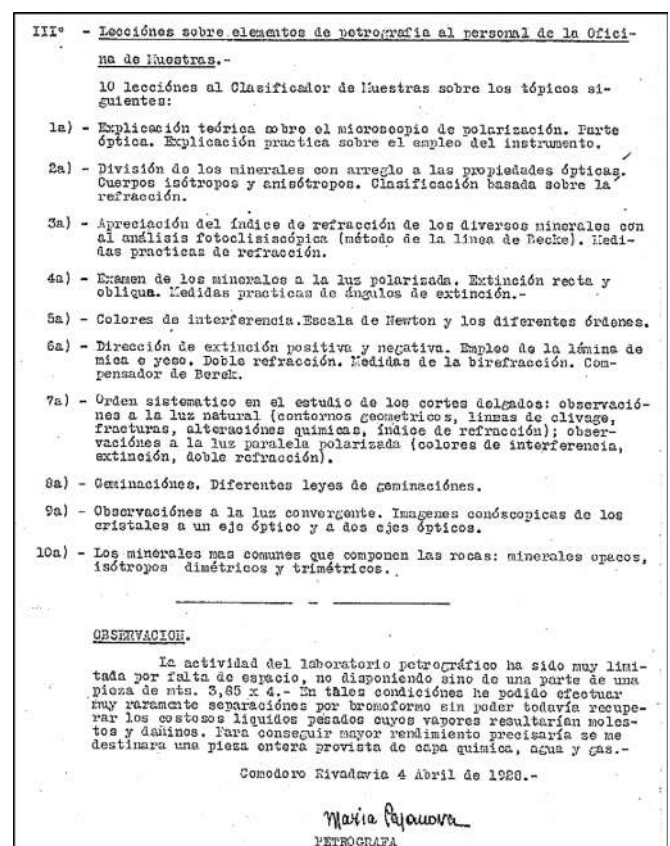


Figura 3: Parte final del informe correspondiente a las tareas realizadas en el mes de marzo de 1928 (inédito, Archivo Digital Avellaneda).

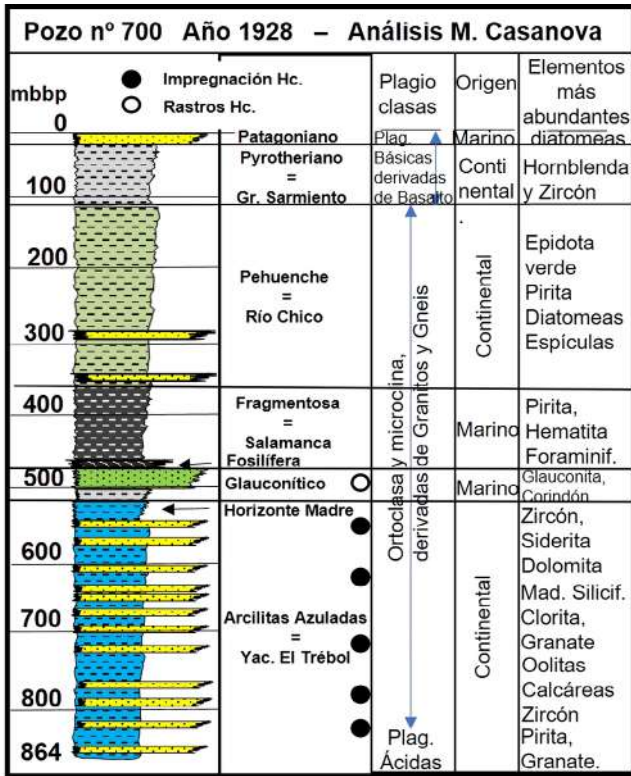


Figura 4: Esquema simplificado de la columna estratigráfica perforada en el pozo n° 700 (Cuenca Golfo San Jorge) que resume algunas de las observaciones y conclusiones emitidas por la Dra. Casanova en su informe (Calegari, este trabajo).

presunción se basa principalmente en dos informes, a saber, el que Fossa Mancini elevó a Mosconi el 17 de junio de 1928 explicando que no realizará las mejoras en el lugar en que se hacían las descripciones en el yacimiento Comodoro Rivadavia, solicitadas en reiteradas ocasiones por María, por encontrarse en un estadio muy avanzado las obras del nuevo edificio de la D.G.YPF en Buenos Aires (Fossa Mancini 1928b). El otro informe corresponde al estudio petrográfico del pozo 860, firmado por la Dra. Casanova el 3 de diciembre de 1928, ya en Buenos Aires (Casanova 1928 c).

El traslado de María a Buenos Aires, después de esa corta estadía en Comodoro Rivadavia, obedeció al mandato de organizar y ejercer la dirección del primer laboratorio petrográfico (Petriella y Miatello 1985) instalado en las nuevas oficinas de la D.G.YPF. Éstas fueron inauguradas formalmente en 1929, sobre la Av. Paseo Colón 922, al lado del edificio del Ministerio de Agricultura, complejo edilicio conocido como "Las Mellizas" (Kiernan 2011).

En el año 1934, la Dra. Casanova publicó en el Boletín de Informaciones Petroleras (BIP) n° 115, un trabajo en donde describió con sumo detalle las importantes tareas que realizaba un petrógrafo, como así también, las diferentes técnicas que aplicaba en el análisis de recortes de perforación en la industria petrolera de aquella época. Es importante destacar que, en esos años, los encargados de evaluar el potencial de un sondeo sólo contaban con la información que era provista por los recortes de perforación, testigos coronas o manifestaciones directas de hidrocarburos en la boca del pozo. Es por ello que la experiencia y el buen

criterio del petrógrafo aportaba valiosa información para el diagnóstico. Las herramientas y técnicas de los perfilajes a pozo abierto aún se encontraban en pleno desarrollo, y si bien pasarían varios años más para su aplicación masiva, en la cuenca Golfo San Jorge se hizo en el año 1934 el primer perfilaje resistivo en el pozo 1551 (Turic et al. 1999). Los avances tecnológicos de estas herramientas y la necesidad de contar con una evaluación en tiempo real del potencial del pozo fueron desplazando paulatinamente la función que cumplía en este sentido el petrógrafo.

En la mencionada publicación, María concluía: "la búsqueda científica del petróleo se desarrolla por medio de un estudio paciente, metódico y continuo de especialistas de varias ramas, y a la actividad brillante de los geólogos y de los geofísicos de campaña se asocia la investigación modesta y oscura de petrógrafos y paleontólogos en los laboratorios" (Casanova 1934).

Mosconi, en el informe sobre su gestión al frente de YPF, publicado en 1936, resaltó en un comentario específico en la página 95, la importancia de poder contar con este servicio: "El laboratorio petrográfico de Y.P.F. único que hasta hoy funciona en el país, tiene a su cargo el estudio de los terrenos y rocas que atraviesa toda perforación. De las informaciones obtenidas en tales estudios, se tienen indicios seguros sobre la distancia a que se encuentre petróleo durante el curso de la tarea de perforación de un pozo" (Mosconi 1936). Dicho Laboratorio (Fig. 5) fue equipado con todo lo necesario para el desarrollo de las tareas requeridas, como por ejemplo tres microscopios de polarización (dos Leitz y uno Zeiss-Winkel), un refractómetro total Zeiss, una lámpara de cuarzo Hanau de rayos ultravioletas, una balanza de precisión Sartorius, varios separadores de Clerici, un aparato de levigación Schöene, dos balanzas de torción Askania, cuatro sismógrafos y cuatro magnetómetros Askania, etc. (Casanova 1934, Archivo y Biblioteca MUNAP-Referencia a, labaldrich 2020, Ruinas Digitales 2020, Matharan 2013).

La Dra. Casanova, en esta nueva etapa a cargo del laboratorio, contó con la colaboración de Jova Clara Yussen, una joven profesional incorporada a la D.G.YPF en 1930, quien realizó los estudios petrográficos de los pozos del Yacimiento Plaza Huincul aplicando las técnicas descriptivas y



Figura 5: Fotografías del laboratorio petrográfico de YPF que fue organizado y dirigido por la Dra. Casanova. Foto izquierda) María Casanova y Jova Yussen trabajando en la mesa de microscopía. Foto derecha) sector del laboratorio donde se procedía a la separación de minerales (fotografías tomadas de la revista BIP n° 115, año 1934; compaginación Calegari, este trabajo).



## Ricardo Juan CALEGARI

que resultarían la base para su tesis doctoral, en la cual le agradeció a María su acompañamiento y enseñanzas (Yussen 1931). Del mismo tenor fueron los agradecimientos de la Dra. Zulema Chiesa que como practicante, en 1930, pudo realizar en el laboratorio petrográfico, las investigaciones para su tesis doctoral (Chiesa1934).

### La década de 1930

En sus comienzos, el país sufrió una de sus peores experiencias en lo que se refiere a la vida democrática al concretarse el primer golpe militar que derrocó al presidente Hipólito Yrigoyen, quien se encontraba ejerciendo su segundo mandato constitucional. Este hecho lamentable, que se repetirá a lo largo de la historia argentina, afectó directamente a D.G.YPF, ya que Mosconi, quien no estaba de acuerdo con el proceder de sus colegas militares, presentó el 9 de septiembre de 1930 su renuncia indeclinable al general Uriburu (1868-1932), principal ejecutor del derrocamiento del gobierno constitucional. Si bien la empresa transitó por un periodo de estancamiento, el modelo organizacional consolidado por Mosconi perduraría, permitiendo retomar el protagonismo y liderazgo en el aporte de nuevas reservas de petróleo y gas (Blanco et al. 2018).

María Casanova, ya instalada en Buenos Aires, continuó con sus investigaciones y análisis, los cuales se fueron expandiendo por el país a medida que avanzaban los trabajos exploratorios en nuevas áreas. Se incorporaron entre otras, Tranquitas en Salta, Cacheuta en Mendoza, Ñirihuau en Río Negro, San Cristóbal en la provincia de Santa Fe. Hacia finales del año 1930, publicó parte de sus investigaciones realizadas en los primeros años, tanto en una edición de la Revista Minera como en el Boletín de Informaciones Petroleras (BIP) editado por D.G.YPF (Petriella y Miatello 1985).

A partir del 1º de enero de 1931, María es ascendida a la categoría de oficial 7º con una asignación mensual de 600\$m/n, según consta en el legajo personal (Archivo Histórico YPF-RRHH).

En el transcurso de esta década, los trabajos de exploración en el Norte argentino por parte de la D.G.YPF se habían incrementado y se estaban perforando las zonas de Campo Durán, Río Pescado, Solazuti y Tranquitas. De estos últimos, se han recuperado análisis químicos de muestras tomadas de los pozos Salazuti-1 y 2, Tranquitas 2 y 4, que sirvieron para diferenciar el aporte de diferentes niveles acuíferos o bien producto de filtraciones por roturas o pérdidas de aislación (Casanova 1931, 1932a,1932b, 1932c, 1933a).

En los años subsiguientes, María tomó contacto con el Dr. José M. Sobral (1880-1961), jefe de la Comisión Geológica del Río Negro, quien se encontraba a cargo del proyecto de perforación en la Cuenca de Ñirihuau (Otone 2016). Para

ello, realizó entre noviembre de 1933 y abril de 1935, numerosos análisis de las aguas aportadas por ensayos, en diferentes niveles estratigráficos, a medida que avanzaban las perforaciones de los pozos Ñirihuau 1 y 2 respectivamente (Casanova 1933b y 1935a). Proseguirá en contacto con este proyecto con el análisis petrográfico de un testigo corona (1.335,7-1336,7 mbbp) del pozo Ñirihuau 2, al cual lo describió como un esquistos bituminoso (Casanova 1935b). La muestra le fue enviada por el Ing. Francisco Álvarez, quien había reemplazado a Sobral, ya jubilado.

También María realizó los análisis de las muestras de aguas provenientes de un ensayo en la profundidad de 929/934 mbbp, del pozo San Cristóbal-1 en la provincia de Santa Fe, primer pozo perforado en el ámbito de la cuenca Chacoparaná. Tuvo un nuevo contacto con este proyecto en 1936, a raíz de una leve surgencia de agua con rastros de petróleo, por lo que debió hacer análisis para comparar las propiedades de ésta (Casanova 1933c, 1936; Calegari 2016).

El año 1936 será especial ya que el día 8 de enero contra-jo matrimonio con Augusto Chaudet, también doctor en Química (Chaudet 1912) y socio fundador de la Asociación Química Argentina (Vernengo 2011). No se ha hallado ninguna referencia a la existencia de posibles descendientes del matrimonio. A partir de este hecho, firmará sus informes como María Casanova de Chaudet.

Es importante remarcar que, a partir del año 1936, María, comenzó a dictar clases de Petrografía en el Laboratorio de la D.G. YPF para el curso del Instituto del Petróleo, dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, según lo documenta la ficha individual de la mencionada Facultad (Ramos, com. pers.), fechada el 06/04/1936 y que posiblemente se extendiera hasta el año 1947 (Petriella y Miatello 1985, Ramos 2016).

En 1937, la Dra. Casanova fue convocada por el ingeniero Cánepa (1892-1989), por ese entonces Subgerente Técnico, para que, basada en su experiencia, dirimiera una duda que había sobre una muestra de roca (nº 4545) que el Ing. Gutmann había recogido en 1933 en la quebrada del Cordonal (cerro Agua de Castilla) en la provincia de Salta y que fuera catalogada como un supuesto asfalto. En su pormenorizado informe, María no solo concluye que dicha muestra se trataba de un lignito, sino que además realizó cortes delgados y determinó que éste fue originado a partir de restos de gimnospermas (Canepa 1937, Casanova 1937a; Fig. 6). Este resultado, junto con otras evidencias geológicas y de perforaciones, llevaron al Dr. Schlagintweit, encargado de los estudios del Noroeste argentino, a elevar un informe al Gerente General de Exploración de YPF, en el que concluye que, en el sector sur de la provincia de Salta y norte de Tucumán, las expectativas de encontrar acumulaciones económicas de hidrocarburos son escasas (Schlagintweit 1937). Será nuevamente el Dr. Schlagintweit, quien, a comienzos de 1938, le solicitará a



Figura 6: Fotomicrografía tomada por la Dra. Casanova para su informe n° 0414 donde muestra en un corte delgado paralelo a las fibras, los vasos areolados característicos de las gimnospermas (Casanova de Chaudet 1937).

María, la identificación y clasificación de dos muestras de rocas tomadas por él, de afloramientos del período Cretácico, en la provincia de Salta. Una de ellas, cerca de la localidad de Alemania, fue descrita como un esquisto piro o metabituminoso y la segunda, procedente de una de las márgenes del río Manzano, reconocida como un esquisto arcilloso (Casanova de Chaudet 1938).

Hacia finales de 1938, la Dra. Casanova presentó un detallado análisis de las propiedades químicas de las aguas aportadas por los pozos del Yacimiento Cacheuta, en la cuenca Cuyana, correlacionándolas con los diferentes niveles estratigráficos, tomando como base el trabajo de los doctores Thrumpy y Lehz (Casanova 1937b).

En el transcurso de la década de 1930, se pudo comprobar que al menos en tres oportunidades, María regresó de su querida Italia, el 08/12/1931 en el vapor Campana, el 13/12/1932 en el Conte Biancamano y el 05/11/1934 en el Neptunia (CEMLA - CISEI, 2020).

### Los últimos años

En el transcurso de la década de 1940, María continuó con sus trabajos de rutina, pero también fue convocada, entre otros profesionales de la División Exploración de YPF, a formar parte del proyecto de evaluación y explotación de los recursos de asfaltitas y carbones de la Argentina. La necesidad de conocer el potencial de estos recursos nació a raíz del desabastecimiento de carbón que sufría el país por el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Este proyecto estuvo a cargo de la División Carbón Mineral que YPF creó en mayo de 1941 (Wikipedia 2020). Como resultado de su participación en el mencionado proyecto, María presentó, a fines del año 1941, un completo informe sobre el tipo y calidad de los carbones y asfaltitas existentes en gran parte del país, como así también sugerencias sobre las etapas que se deberían cumplir para decidir sobre su explotación. Este trabajo fue publicado en julio de 1942 en el Boletín de Informaciones Petroleras

(Casanova 1942). Rescato de éste, la planilla n° 5, la cual resume los principales tipos y características de carbones del país (a esa fecha), su localización y edad (Fig. 7).

Territorio	Lugar	Departamento	Edad	Clasificación		Análisis inmediato				
				A.S.T.M.	C.G.I.	Agua %	H.V. %	C.F. %	Calorífico	
Jujuy	Durazno Huaco	Capital	Terciario	Sub-bituminoso C.	Lignito	14,5	42,5	35,9	7,1	5224
Salta	Qta. Agua de Cag Villa	Chicoana	"	"	"	16,8	40,4	34,0	8,4	4830
Catamarca	Tingasta	Tingasta	Fénico	Sub-bituminoso B.	Lignítico	7,4	22,5	21,3	48,8	2635
La Rioja	Pagano	Independencia	"	"	Bituminoso de bajo carbón	2,0	30,1	30,9	37,0	-
"	Qta. Tumbillas	"	"	Sub-bituminoso D.	Lignítico	11,3	30,5	33,0	25,2	3871
San Juan	La Dehesa - Mina Laura	Silba	Carbonífero	Bituminoso A	Bituminoso	2,4	26,5	37,7	31,4	5311
"	Carrizal	Caucete	Bético	"	"	1,4	33,1	45,0	20,5	6414
Mendoza	Talagasta	Las Heras	"	Bituminoso de alto volátil	"	8,8	12,2	30,6	48,4	4105
Southern	A° Carbon - Mina Newbery	Los Lagos	Terciario	Bituminoso A	Bituminoso de bajo carbón	4,1	33,6	51,2	11,1	6937
"	Picun Leufú	Picun Leufú	Jurásico	Sub-bituminoso A	Lignítico	15,7	31,5	50,4	2,4	6102
Río Negro	Barro Havanona	Barquino	Terciario	Bituminoso A	Bituminoso	1,7	29,5	50,3	18,5	7118
"	Quisey Masill	Barquino	"	Sub-bituminoso A	Lignítico	13,1	30,4	53,1	3,4	6038
"	"	"	"	Bituminoso A	Bituminoso de bajo carbón	3,9	26,8	33,9	33,4	4916
Chubut	Spigón - Mina Gral. San Martín	Chubut	Terciario inferior	Sub-bituminoso A	Lignítico	9,3	31,8	37,0	21,9	5161
"	Mina Indio	"	"	"	"	12,2	28,9	35,2	23,7	4730
Santa Cruz	Bahía La Lancha	Lago Argentino	Jurásico Superior	Bituminoso de alto volátil	Bituminoso	1,2	18,5	50,9	29,4	5779
"	Manto Piqueres	Uster Algodón	Terciario inferior	Sub-bituminoso B	Lignito	16,2	37,4	32,1	14,4	4821
Tierra del Fuego	Bahía Siggett	Bahía Tethys	Terciario	"	Lignítico	11,8	40,9	42,2	5,3	5445
"	Spón Sop	"	"	Sub-bituminoso C	Lignito	19,4	41,7	37,5	1,4	5189
Chile.- Golfo de Aráuco - Mina Lata			Seco	Bituminoso A	Bituminoso de bajo carbón	2,3	41,5	51,1	5,1	7552
"	Concepción - Mina Lirquen		Mioceno-Oligoceno	Bituminoso B	"	13,2	35,8	40,7	10,3	6856
Brazil.- Santa Catalina			Permiano-carbón	Bituminoso de alto volátil	Bituminoso	1,9	18,8	58,8	20,5	-
Inglaterra.- Bocoie			Carbonífero	Semi-antracita	"	0,6	9,3	83,9	6,2	8376
Norte América.-				Bituminoso A	Bituminoso	-	30,0	64,6	5,4	8479

Figura 7: Copia de la planilla 5 confeccionada por María Casanova en la que resume los principales tipos y características de los carbones en la Argentina, localización y edad (Casanova de Chaudet 1942).

Es importante destacar que los conceptos, metodologías aplicadas y conclusiones a las que arriba María se sustentan en investigaciones que a nivel mundial se estaban desarrollando y aplicando en ese momento, lo que hace suponer que accedía a esa información y le permitía mantenerse actualizada. La División Carbón Mineral en 1945 pasó a conformar la Dirección General de Combustibles Sólidos Minerales, en la que María colaboró como adscrita por media jornada desde enero a diciembre de 1946 (Archivo Histórico YPF-RRHH).

En 1944, María fue ascendida a la categoría 5°, con un sueldo de 700\$ m/n, hecho que se repitió en 1945 cuando accedió al grado 3° con una remuneración de 800\$ m/n (Archivo Histórico YPF-RRHH).

Es de destacar que la Dra. Casanova, junto a otras nueve mujeres, formaron parte de la comisión fundadora de la Sociedad Geológica Argentina, conformada por 101 miembros entre honorarios, activos y adherentes. De este hecho, y sin la intención de juzgar, sino sólo para comparar esa época con la actual, llama la atención entre otras cosas, el bajo número de mujeres que la conformaban (10 %) y que la mayoría figuran con su apellido de casadas, perdiendo en algunos casos su identidad (Sociedad Geológica Argentina, 1946). Consultando los volúmenes de los primeros tres años de la revista (1946, 1947 y 1948), dada su cercanía al periodo vivido por María, sólo se encuentra

en el volumen 3, n° 1 de 1948 un artículo de la Dra. Magdalena Rádice (Rádice 1948). Evidentemente es el reflejo de los condicionamientos y estándares de la sociedad de la época, los cuales se han ido modificando, aunque quizás no con la rapidez deseada.

Del periodo comprendido entre 1944 y 1946, se encontraron informes realizados por María de proyectos de frontera exploratoria como la descripción petrográfica de muestras de *cutting* (835-841 mbbp) del pozo Santiago Temple-1 en la provincia de Córdoba, a las que clasificó como un carbón sapropelítico; los análisis de aguas subterráneas para el proyecto de los pozos General Belgrano-1 y Ombucta-1, ambos en la provincia de Buenos Aires; y el detallado análisis petrográfico del total de la columna perforada por el pozo San Cristóbal-2 en la provincia de Santa Fe. Por la

fecha de su presentación, mes de enero, quizás éste se trate de uno de sus últimos trabajos (Casanova de Chaudet 1944, 1945, 1946a, 1946b). La figura 8 representa uno de los tantos análisis de aguas realizados por María en los casi 20 años de trabajo en YPF.

La renuncia de la Dra. Casanova a YPF el 2 de julio de 1946, quizás, haya sido a causa de una enfermedad que la aquejaba, falleciendo sorpresivamente el 8 de noviembre del año siguiente en la ciudad de Buenos Aires (Archivo Histórico YPF-RRHH; Sociedad Geológica Argentina 1948).

## CONCLUSIONES

Se puede observar, a lo largo de la vida laboral de la Dra. María Casanova, a una mujer que amó a su profesión, que permanentemente se esforzó por estar actualizada y en contacto con los principales centros de investigación del mundo. En sus informes técnicos para YPF, quedó reflejado el grado de detalle y rigurosidad científica que imponía a sus observaciones y análisis. Fue dedicada y tuvo buena predisposición tanto para el trabajo como para la docencia, como lo reflejan los comentarios de sus primeros jefes en su Italia natal o de quienes tuvieron la oportunidad de aprender de su experiencia.

Presumiblemente, María debió soportar los condicionamientos que la sociedad de esa época imponía, pero expresó y exigió con energía sus necesidades profesionales.

Habiendo tenido la oportunidad de conocer con mayor detalle la vida profesional de María, presumo que el desconocimiento/olvido de sus aportes a la Geología del país, y al de la industria petrolera en particular, se debió principalmente a su temprana desaparición física, lo que no le permitió hacer una síntesis de éstos, y a que la mayoría de los trabajos se encuentran dispersos como informes anejos dentro de legajos de pozos o informes de las Comisiones Geológicas y quizás, por qué no, por una cuestión de género.

## Agradecimientos

A la Gerencia de Exploración de YPF S.A. por permitirme el acceso a la información y publicación de esta contribución. Al Dr. Víctor Ramos, que me animó e invitó a escribir sobre la Dra. María Casanova. A la Sra. Esther Giménez, responsable del Archivo Histórico YPF-RRHH, quien junto a su equipo lograron rescatar el antiquísimo legajo, del cual obtuve valiosa información. A la Srta. Nidia González, encargada del Área de Archivo y Biblioteca del Museo Nacional del Petróleo de Comodoro Rivadavia, por compartirme documentos de la colección que atesora dicho museo. A mis hijas Cecilia y Gabriela, que me hicieron sugerencias y ayudaron en la corrección.

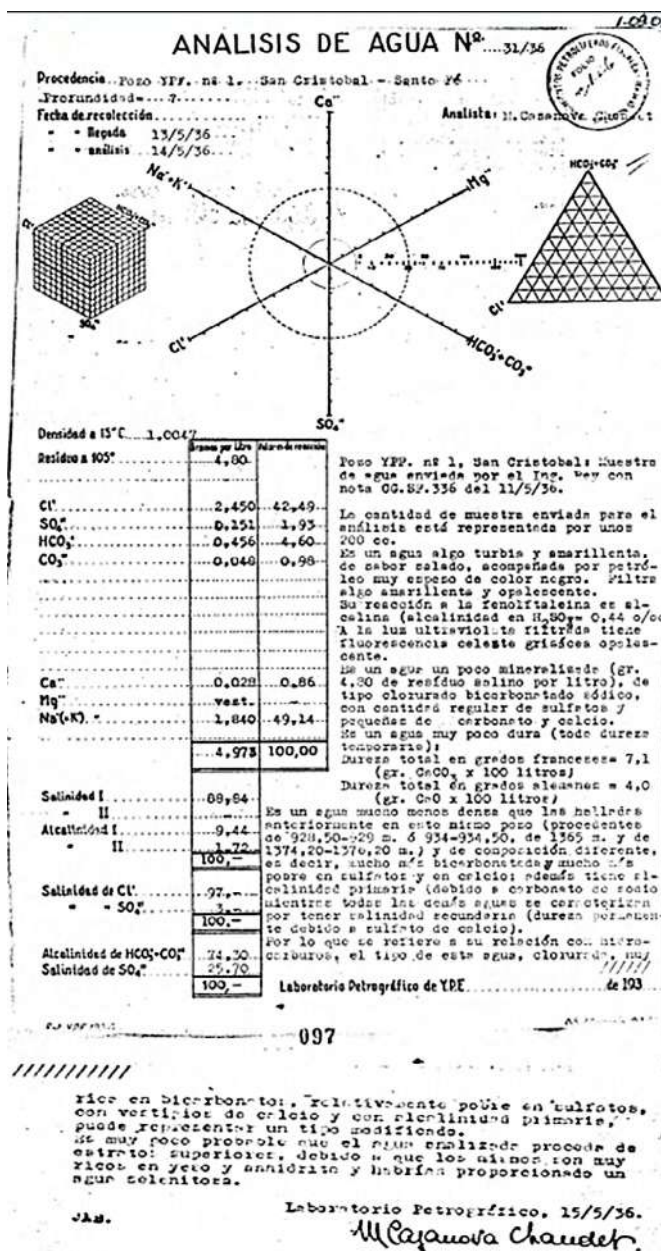


Figura 8: Análisis de agua realizado por María, correspondiente al pozo San Cristóbal-1, provincia de Santa Fe. Legajo Pozo, Archivo Avellaneda YPF, 1936.

## REFERENCIAS

- Archivo dal Porto al Mondo, convenio CEMLA – CISEI (*Centro Internazionale Studi Emigrazione Italiana*) <http://www.ciseionline.it/2012/archivio.asp> <https://cemla.com/buscador/>
- Archivo Histórico YPF-RRHH. 2020. Legajo Personal nº 241 María Casanova.
- Archivo y Biblioteca Museo Nacional Petróleo (MUNAP) Referencia a, "Documentación del Petróleo Argentino 1922-1930 Tomo VI - Capítulo VII Geólogos que integraron el Personal Superior Técnico de YPF". 12-14.
- Archivo y Biblioteca Museo Nacional Petróleo (MUNAP) Referencia b, "Documentación del Petróleo Argentino 1922-1930 Tomo I-Capítulo I, Listado del Personal de YPF del año 1930 con asignación de sueldo" 398-404.
- Archivo y Biblioteca Museo Nacional Petróleo (MUNAP) Referencia c, "Documentación del Petróleo Argentino 1922-1930 Tomo V Actuación del Ing. Hubert Platz en Comodoro Rivadavia". 235-238.
- Armesto, S., Córdoba, E. y Figueroa, R. 2001. Crónicas del Centenario de Comodoro Rivadavia. 1901-2001. Diario Crónica, Impresora Patagónica S.A.C.I. 1-588.
- Bellosi, E. 1987. Lito estratigrafía y sedimentación del Patagoniano en la Cuenca del Golfo San Jorge, Terciario de las Provincias de Chubut y Santa Cruz, Argentina. Tesis doctoral nº 2072, Universidad Nacional de Buenos Aires. (inédita), 18 p. En: Biblioteca Digital Exactas.
- Blanco, G., Arias, F., Villar Laz, C., Quiroga, C. 2018. El Petróleo en Neuquén, 100 años de historia, 1918-2018. Edición del Gobierno de la Prov. del Neuquén. 1-244.
- Bonarelli, L., 2002. Guido Bonarelli (1871-1951) – *La vita e l'opera scientifica*. Ediciones del XV Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires, 1-136.
- Cabral Marques, D. 2016. Cuenca del Golfo San Jorge. "Luces y sombras en más de un siglo de explotación petrolera". Observador Central: Periodismo Responsable, Año 5-Edición semanal-ISSN 2422-7226.
- Calegari, R.J., Reinante, S.E. 2016. El petróleo de San Cristóbal. ¿Realidad o leyenda? Revista del Museo de La Plata.1, Número Especial: 44-54.
- Cánepa, E. 1937. Supuesto asfalto de Agua de Castilla. Nota MG 8.16., (inédito) Archivo Avellaneda YPF, Buenos Aires. 1 p.
- Casanova, M. 1928a. Trabajos Realizados en el Laboratorio Petrográfico de la Comisión Geológica en el mes de marzo de 1928. (inédito), Archivo Comodoro Rivadavia YPF.1-4.
- Casanova, M. 1928b. Estudio Petrográfico del Pozo 700. (inédito) Archivo Comodoro Rivadavia YPF.1-7.
- Casanova, M. 1928c. Estudio Petrográfico de 26 muestras procedentes del Pozo 860-Examen Microscópico (810 a 955 mbbp.). (inédito). En: Legajo Pozo 860, Archivo Avellaneda YPF, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1929. Informe Petrográfico sobre las Muestras Procedentes del Pozo C-1 (ex 866) desde 365 hasta 836 mbbp. (inédito). En: Legajo Pozo C-1, Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1930a. Interrelaciones de capas de origen marino en el Chubutiano del subsuelo de Comodoro Rivadavia. Boletín de Informaciones Petroleras. Año VII, nº 74. YPF, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1930b. Sobre el significado de los gránulos y cristales dolomíticos, sideríticos y ankeríticos, observados en areniscas y arcillas de las formaciones petrolífera de Comodoro Rivadavia y Campamento Vespucio. Boletín de Informaciones Petroleras. Año VII, nº 76. YPF, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1931a. Apuntes petrográficos sobre los terrenos atravesados por los pozos de Comodoro Rivadavia. Boletín de Informaciones Petroleras. Año VIII, nº 78. YPF, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1931. Informe Análisis de Agua Pozo Salazuti-1, Provincia de Salta. Muestras de las profundidades 544-550 mbbp. (inédito). En: Legajo de Pozo S-1, Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1932a. Informe Análisis de Agua Pozo Salazuti-2, Provincia de Salta. Muestras de las profundidades 9-15; 268-270 y 580 mbbp. (inédito). En: Legajo de Pozo S-2, Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1932b. Informe Análisis de Agua Pozos Tranquitas-2 y 4 Provincia de Salta. Muestras de las profundidades 389,439,450 y 512 mbbp. (inédito). En: Legajos de Pozos T-2 y 4. Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1932c. Estudios sobre las aguas de Yacimientos Petrolíferos Fiscales en la provincia de Salta. Boletín de Informaciones Petroleras. Año IX, nº 84. YPF, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1933a. Informe Análisis de Agua Pozo Salazuti-2, Provincia de Salta. Muestras de las profundidades 594 y 888 mbbp. (inédito). En: Legajo de Pozo S-2, Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1933b. Informe Análisis de Agua Pozo Ñirhuau-1, Provincia de Río Negro. Muestras de las profundidades 143 y 365 mbbp. (inédito). En: Legajo de Pozo Ñ-1, Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1933c. Informe Análisis de Agua Pozo San Cristóbal-1, Provincia de Santa Fe. Muestras de las profundidades 928 y 934 mbbp. (inédito). En: Legajo de Pozo SC-1, Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1934. Las tareas y la organización del laboratorio petrográfico de YPF. Boletín de Informaciones Petroleras. Año XI, nº 115. 41-71. YPF, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1935a. Informe Análisis de Agua Pozo Ñirhuau-2, Provincia de Río Negro. Muestras de las profundidades 420,844,906 y 933 mbbp. (inédito). En: Legajo de Pozo Ñ-2, Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova, M. 1935b. Informe Petrográfico sobre las Muestras Procedentes del Ñirhuau-2 (1335,7 a 1336,7 mbbp. Nota DGN 8205. (inédito). En: Legajo pozo Ñ-2, Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova de Chaudet, M. 1936. Informe Análisis de Agua Pozo San Cristóbal-1, Provincia de Santa Fe. (inédito). En: Legajo de Pozo SC-1. Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Casanova de Chaudet, M. 1937a. S/Supuesto asfalto de Agua de Castilla (muestra nº4545). Informe 0414/0415. (inédito). Archivo Avellaneda YPF, Buenos Aires.
- Casanova de Chaudet, M. 1937b. Aguas del Campamento de Cacheuta, Provincia de Mendoza (inédito). Archivo Avellaneda YPF, Buenos Aires.

## Ricardo Juan CALEGARI

- Casanova de Chaudet, M. 1938. Informe 0416 S/dos muestras de Esquistos Bituminosos y Carbonoso de la Prov. De Salta (n° 9758 y 9759). (inédito). Archivo Avellaneda YPF, Buenos Aires.
- Casanova de Chaudet, M. 1942. Carbones y Asfaltitas. Boletín Informaciones Petroleras YPF. 215 (Segunda Época) Año XIX. 59-75.
- Casanova de Chaudet, M. 1944. Informe S/Carbón Spropélico Pozo ST-1, Córdoba. (inédito). En: Legajo Pozo Santiago Temple-1. Archivo Avellaneda YPF, Buenos Aires.
- Casanova de Chaudet, M. 1945. Informe Análisis de Agua de pozo del Establecimiento Santa Narcisa – Partido Gral. Belgrano, provincia de Buenos Aires. (inédito). En: Legajo Pozo General Belgrano-1. Archivo Avellaneda YPF, Buenos Aires.
- Casanova de Chaudet, M. 1946a. Informe Análisis de Agua de pozo Ombucta-1– Partido Villarino, provincia de Buenos Aires. (inédito). En: Legajo Pozo Ombucta-1. Archivo Avellaneda YPF, Buenos Aires.
- Casanova de Chaudet, M. 1946b. S/ Estudios petrográficos muestras pozo SC-2, (76 a 1900 mbbp) provincia de Santa Fe. (inédito). En: Legajo Pozo San Cristóbal-2, Archivo Avellaneda YPF, Buenos Aires.
- Chaudet, A. 1911. Algunas observaciones sobre ciertas reacciones analíticas. Tesis doctoral n° 89, Universidad Nacional de Buenos Aires. (inédita). En: Biblioteca Digital Exactas.
- Chiesa, M. 1934. Contribución al conocimiento petrográfico de los estratos con dinosaurios de la Patagonia. Tesis doctoral n°180. Universidad Nacional de Buenos Aires. (inédita). 2p. En: Biblioteca Digital Exactas
- Concheyro, A., Montenegro, T. 2011. Guido Bonarelli, Explorador y Geólogo Incansable: Pionero en la Prospección de Hidrocarburos en la Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 68 (3): 337-341. Buenos Aires.
- Feruglio, E. 1949. Descripción Geológica de la Patagonia. YPF. Tomo 1: 231 p.
- Fossa Mancini, E. 1928a. Nota C.G n°71 S/ Perfil Petrográfico del pozo 700. (inédito), Archivo Comodoro Rivadavia YPF. 1p.
- Fossa Mancini, E. 1928b. Nota C.G n°51 Trabajos del Laboratorio Petrográfico, informe mensual de la petrógrafa M Casanova, (inédito), Archivo Comodoro Rivadavia YPF.1p.
- García, S. 2006. Ni solas ni resignadas: la participación femenina en las actividades científico-académicas de la Argentina en los inicios del siglo XX. En: Cadernos Pagu, 27: 133-172. Campinas, Brasil.
- García, S. 2011. Mujeres, Ciencias Naturales y Empleo Académico en la Argentina (1900-1940). Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis. 8(2): 83-103. Florianópolis, Brasil.
- Hechem, J. 2016. Los Primeros Geólogos de YPF. Revista Del Museo De La Plata.1, Número Especial: 119-129.
- Kiernan, S. 2011. La Vuelta de dos Palacios. Artículo periodístico publicado en el Suplemento m2 del diario Página 12 el día 26/11/2011. Buenos Aires.
- La Baldrich. 2020. Biblioteca Digital, <http://www.labaldrich.com.ar/>. General Enrique Mosconi, El Petróleo Argentino, 1922-1930 y la ruptura de los trusts petrolíferos inglés y norteamericano el 1° de agosto de 1929.
- Matharan, G. 2013. La Investigación Industrial en la Argentina: el caso de la Industria Petrolera de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1925-1942). REDES.19(37): 13-42. Bernal.
- Mosconi, E. 1936. El Petróleo Argentino 1922 -1930. Reedición 1983 de El Círculo Militar, 243 p. Buenos Aires.
- Ottone, E G. 2016. Sobral y la Geología de Ñirihuau. Revista del Museo de La Plata.1, Número Especial: 195-204.
- Petriella, D. y Miatello, S. 1985. Diccionario Biográfico Italo-Argentino. Asociación Dante Alighieri de Buenos Aires, República Argentina ISBN 9089-85/0. 280-281 2020 <https://es.scribd.com/doc/245876098/Diccionario-Biografico-Italo-Argentino>
- Piscione, C. 1946. Algunas asfaltitas y pirobitúmenes asfálticos argentinos: territorio de Neuquén y Provincia de Mendoza. Tesis doctoral n° 433, Universidad Nacional de Buenos Aires (inédita), 72 p. Buenos Aires.
- Rádice, M. 1948. La Contribución de Musters a la Petrografía de la Patagonia. Revista de la Sociedad Geológica Argentina 3(1): 54-66.
- Ramos, V.A. 2016. La primera clase de Exactas y el inicio de la enseñanza de la Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Univ. Nacional Buenos Aires. En: Edición 150 años de Exactas, Editorial EUDEBA, Capítulo I, 1-49, Buenos Aires.
- Ruinas Digitales, 2020. [www.ruinasdigitales.com](http://www.ruinasdigitales.com). Cincuentenario de YPF, 1972.
- Schlagintweit, O. 1937. Las Perspectivas petroleras del Sud de la Provincia Salta y la parte Norte de Tucumán. Informe 1901(Inédito), Archivo Avellaneda, Buenos Aires.
- Sociedad Geológica Argentina. 1946. Comisión Directiva-Movimiento Social. Nómina de los Miembros de la Comisión Fundadora. Revista de la Sociedad Geológica Argentina 1(1):103-106.
- Sociedad Geológica Argentina. 1948. Necrológicas de la Dra. María Casanova de Chaudet. Revista de la Sociedad Geológica Argentina 3 (1): 71 p.
- Turic, M y Ferrari, J C. 1999. La Exploración de petróleo y gas en la Argentina: al aporte de YPF. Impreso en Argentina por talleres Trama.1-177; ISBN987-97501-0-1.
- Urbani, F. 2014. Enrico Fossa Mancini (1884-1850): su vida y obra en Italia, Venezuela y Argentina. Universidad Central de Venezuela. 1-15. En: [www.acading.org.ve](http://www.acading.org.ve).
- Vernengo, M. J. L. 2011. Los Socios Fundadores y los Primeros Años de la Asociación Química Argentina. En: La Química en la Argentina.1ra.ed. Asociación Química Argentina, 2. 7-17. ISBN 978-987-99428-2-6. Buenos Aires.
- Yacimientos Carboníferos Fiscales, detalles bibliográficos.10/11/2020. Wikipedia la enciclopedia libre ([https://es.wikipedia.org/wiki/Yacimientos\\_Carboniferos\\_Fiscales](https://es.wikipedia.org/wiki/Yacimientos_Carboniferos_Fiscales)).
- Yussen, J.C. 1931. Estudio petrográfico de algunos pozos petrolíferos de Plaza Huincul (Neuquén). Tesis doctoral n° 169, Universidad Nacional de Buenos Aires (inédita), 1-267.

# Lola Mora y su incursión por la minería y el petróleo

Ricardo N. ALONSO<sup>1</sup>

## RESUMEN

Dolores Candelaria Mora Vega de Hernández (1866-1936), más conocida como Lola Mora, fue una artista universal argentina que brilló y que vive aún en cada una de sus maravillosas esculturas. Ella supo exhumar del mármol el cuerpo y el alma de guerreros, estadistas y doctores, así como representar en alegorías valores eternos como la Justicia, el Trabajo, la Libertad, la Paz y el Progreso. Más allá de que su obra icónica es y será la *Fuente de las Nereidas* (Buenos Aires, 1903). Su rol de escultora es reconocido en cada lugar del país y del mundo donde se conservan sus obras. Fue una trabajadora incansable y dueña de una energía fenomenal. Lo que se conoce menos es la faceta del final de su vida, cuando mutó desde el arte hacia la minería y el petróleo. En 1926, publicó en Salta un folleto titulado *Combustibles (Problemas resueltos)*, inhallable, producto de sus investigaciones geológicas y químicas sobre esquistos bituminosos de la Formación Yacoraite (Cretácico superior). Exploró, explotó y destiló hidrocarburos de esquistos en la sierra de la Candelaria (Salta). En su faceta minera realizó pedimentos y cateos por oro, cobre y azufre en la Puna argentina. Como mujer minera desafió mitos ancestrales de las minas andinas. Lola Mora parece haber salido finalmente del ostracismo y del olvido en que fuera sepultada por haber sido una mujer de avanzada e incomprendida para la época en que le tocó vivir. Homenajes, biografías, premios del senado de la Nación, así lo atestiguan.

**Palabras clave:** Dolores Candelaria Mora Vega de Hernández, esquistos bituminosos, Salta, pionera minera, petrolera no convencional.

## ABSTRACT

### Lola Mora and her works in oil and mining

Dolores Candelaria Mora Vega de Hernández (1866-1936), better known as Lola Mora, was an Argentine universal artist who shone and who still lives in each of her wonderful sculptures. She knew how to exhume from the marble the body and soul of warriors, statesmen and doctors, as well as representing in allegories eternal values such as Justice, Work, Freedom, Peace and Progress. Beyond that her iconic work is and will be the *Fuente de las Nereidas* (Buenos Aires, 1903). Her role as a sculptor is recognized in every part of the country and the world where her works are kept. She was a tireless worker and owner of phenomenal energy. What is less known is the facet of the end of her life when she mutated from art to mining and oil. In 1926, she published in Salta a pamphlet entitled *Combustibles (Problemas resueltos)*, inhalable, the product of her geological and chemical investigations on oil shales of the Yacoraite Formation (Upper Cretaceous). She explored, exploited, and distilled hydrocarbons from shales in the Sierra de la Candelaria (Salta). In its mining side, it carried out requests and searches for gold, copper, and sulfur in the Puna of Argentina. As a woman miner, she challenged ancient myths of the Andean mines. Lola Mora seems to have finally come out of the ostracism and oblivion in which she was placed for having been an advanced and misunderstood woman for the time in which she had to live. Tributes, biographies, awards from the Senate of the Nation, etc., attest to this.

**Keywords:** Dolores Candelaria Mora Vega de Hernández, oil shales, Salta, pioneer miner, non-conventional oil.

## INTRODUCCIÓN

La presente publicación de la Asociación Geológica Argentina, un volumen especial de homenaje a la "Mujer en la Geología", está dedicado a aquellas geólogas pioneras que se destacaron en la docencia, investigación o en el campo profesional de acuerdo con el espíritu de sus editores, los doctores Alina B. Guerreschi, Roberto D. Martino y Víctor A. Ramos.

Lola Mora es una reconocida artista universal que, a comienzos del siglo XX, abandonó el arte para dedicarse a la minería y el petróleo. Lola Mora estuvo involucrada en todas las etapas de la industria petrolera, desde la prospección, explotación al beneficio de hidrocarburos a partir de esquistos bituminosos. Además, incursionó en la minería, especialmente en metales preciosos, cobre y azufre. No fue geóloga, pero leyó los textos técnicos de su tiempo y publicó un folleto con sus hallazgos en torno al beneficio

<sup>1</sup>Centro de Estudios Geológicos Andinos-Instituto Superior de Correlación Geológica (Cega-Insugeo), Universidad Nacional de Salta-Conicet, Facultad de Ciencias Naturales Campo Castañares, Avda. Bolivia 5550, 4400-Salta, Argentina, rnalonso@unsa.edu.ar

y uso de los derivados de los esquistos negros (LMH 1926).

## VIDA Y OBRA ARTÍSTICA

Lola Mora fue una de las mujeres más increíbles que dio la República Argentina (Soto 1992, Páez de la Torre y Terán 1997, Sorich 2014, Soto, 1992, Rey-Campero y José 2013). Ampliamente conocida por sus bellísimas esculturas, es, sin embargo, casi desconocida por sus emprendimientos petroleros y mineros en la última etapa de su vida (Alonso 2018).

Dolores Candelaria Mora Vega de Hernández (1866-1936), más conocida como Lola Mora, nació el 17 de noviembre de 1866 en la provincia de Salta, más exactamente en la finca El Dátil, en la localidad de El Tala; pero fue bautizada en la parroquia de San Joaquín de Trancas en la provincia de Tucumán. Esto dio pie a que salteños y tucumanos reclamen para sí, la cuna de la eximia escultora. Como dato anecdótico, cabe consignar que su padrino de bautismo fue el Dr. Nicolás Avellaneda, dilecto tucumano que posteriormente se convertiría en presidente de la República Argentina.

Lola Mora fue una mujer que no cuajó en los moldes de su época, tanto por la brillantez de su intelecto como por sus ideas de avanzada. Parte de su carrera artística la desarrolló con éxito en Italia, donde su estudio en Roma era frecuentado por la nobleza e incluso por la propia Reina Margarita. Sus numerosos biógrafos y los abundantes libros y artículos sobre su obra eximen de mayores comentarios. De todas maneras, las estatuas y esculturas alegóricas que embellecen muchos parques y paseos del país hablan por sí mismos de la fuerza y personalidad de su autora.

Lola Mora es la primera escultora argentina y sudamericana, pionera (mujer) de la minería nacional y de los hidrocarburos no convencionales, inventora, investigadora y urbanista. Como artista fue laureada con tres premios mundiales en Francia, Australia y Rusia (Sorich 2014).

En nuestro país, Lola esculpió obras de singular belleza, entre ellas: 1) *La Fuente de las Nereidas*, ubicada en la Costanera Sur de la ciudad de Buenos Aires; 2) el grupo escultórico del que sería el *Segundo Monumento a la Bandera Argentina*, hoy parte del tercero y definitivo, erigido en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe; 3) en la provincia de Jujuy, las estatuas de *La Justicia*, *El Progreso*, *La Paz* y *La Libertad*, emplazadas alrededor de la Casa de Gobierno; *El Trabajo*, frente a la estación ferroviaria, y *Los Leones*, en la plaza de ciudad de Nieva; 4) estatua del *Dr. Facundo de Zuviría*, en los jardines de Lola Mora, Parque San Martín, ciudad de Salta; 5) algunas de las obras fundidas en bronce para el *Monumento 20 de Febrero*, en Salta, que se realizaron en París, bajo su supervisión artística; 6) en la localidad de El Tala, Departamento La Candelaria, Salta, está su Casa Natal, declarada Monumento Histórico Nacional, y en el cementerio de dicho municipio, la lápida de la que es autora,

erigida en memoria de don Facundo Victoriano Zelarayán, identificada con las siglas F.V.Z., primer jefe de la estación ferroviaria de la localidad; 7) también existen obras de su autoría en las provincias de Tucumán, San Luis, San Juan, Córdoba, Mendoza, Buenos Aires, Corrientes, y en la ciudad de Buenos Aires.

Lola Mora participó como contratista en la obra del tendido de rieles del Ferrocarril Transandino del Norte, más conocido como Ramal C-14 o Huaytiquina, por donde hoy transita el mundialmente famoso Tren a las Nubes, en Salta. Como urbanista, es autora del Primer Proyecto de Subterráneo y Galería Subfluvial de nuestro país, previsto para la ciudad de Buenos Aires y del trazado de calles, parques y paseos de la ciudad de Jujuy. Falleció en Buenos Aires, el 7 de junio de 1936. En memoria de la genial escultora, el Congreso de la Nación Argentina ha instituido por ley 25.003/98, la fecha de su natalicio, 17 de noviembre, como el Día Nacional del Escultor y las Artes Plásticas.

## DATOS HISTÓRICOS Y GENEALÓGICOS DE LA FAMILIA MORA-VEGA

En 1829, Juan Rosa Vega era propietario de tierras en el partido Río del Tala y tenía un sobrino, Benigno Vega, nacido en Tarija en 1795 (cuando ésta era parte de Salta, de 1782 a 1825). En 1833, Benigno Vega heredó la propiedad de su tío (2.300 hectáreas) denominada Tala, que en 1856 aparecía en el censo territorial del departamento La Candelaria, donde también figura finca Las Moras a nombre de Victorino Solá.

En 1857, se decretó que el partido Río del Tala era jurisdicción exclusiva del departamento La Candelaria (provincia de Salta). A mediados de ese año, llegó desde San Miguel de Tucumán a ese partido Romualdo Alejandro Mora, donde conoció a la salteña Regina Vega (hija de Benigno Vega y Paula Sardina), con quien se casó el 16 de marzo de 1859, radicándose en el lugar. El martes 13 de marzo de 1860, Romualdo Mora fue designado Juez de Paz Titular, en el partido Río del Tala y, en agosto, adquirió Campo de los Mogotes y Río del Tala, escriturados en 1869.

En 1860, nació en El Tala la primera hija del matrimonio Paula J. Mora, al año siguiente Ana Regina Mora y en 1863, Alejandro Mora. En 1864, Romualdo Mora fue nombrado jefe político del departamento La Candelaria. El 20 de marzo de 1866 se censó el último grupo de departamentos; entre ellos, el departamento La Candelaria. En este departamento aparecen censados: el abuelo Benigno Vega y todos los primos y tíos maternos de Lola Mora. También, Romualdo Mora, Regina Vega y sus tres hijos Paula, Ana y Alejandro. Dolores Mora (Lola) no aparece aún, pero está en camino, pues habrá de nacer a fines de ese año<sup>2</sup>.

2. Las planillas del censo se conservan en el Archivo y Biblioteca Históricas de Salta.



Figura 1: Fotografía de Lola Mora en el Archivo General de la Nación.

El 17 de noviembre de 1866, nació en el partido Río del Tala, en finca Las Moras, Dolores Mora (luego, Dolores Candelaria Mora Vega) conocida mundialmente como Lola Mora. Dicha finca la heredó la artista en 1896. En 1906, ensanchada con otras fincas linderas, pasó a denominarse Establecimiento Agrícola El Dátil. A cinco días de nacida, recibió bautismo de socorro por parte de su tío abuelo y vecino en El Tala, don Ramón Cañavera, casado con Tránsito Sardina, laico autorizado a impartir este tipo de bautismo, cuando la criatura corre riesgo de muerte, o en lugares donde el cura raras veces llega.

El 22 de abril de 1867, Lola Mora, su madre y hermanos vivían al otro lado del río Tala (Lola tenía cinco meses de edad). El 24 de abril, Romualdo Mora envió carta desde la localidad de El Jardín (departamento La Candelaria) al gobernador de la provincia de Salta, en la que le informaba sobre un enfrentamiento. La sublevación continuó hasta ser sofocada totalmente en junio y Romualdo Mora fue ascendido a Sargento Mayor de la Guardia Nacional de la provincia de Salta.

A dos meses de llegada a la localidad de Trancas, el 22 de junio de 1867, Lola Mora recibió óleo y crisma en la iglesia de San Joaquín (por falta de parroquia en El Tala) que le fue dado por el cura José Torres, quien en el acta bautismal

omitió citar dónde nació la pequeña. Este hecho fue el que generó la confusión respecto a su lugar de nacimiento (y de allí, que se la haya tenido erróneamente por tucumana).

En julio de 1867 la familia volvió a su lugar de origen y residencia permanente, el partido del Tala (Dpto. La Candelaria, Salta). En 1868, un brote de cólera afectó el Norte argentino, y el sargento mayor Romualdo Mora fue designado en el partido Río del Tala con jefe del cordón sanitario de la frontera de Salta. En ese mismo año fue nombrado elector para diputados nacionales en representación del departamento La Candelaria; y también Juez de Paz Titular para dicha jurisdicción. Desde 1870, a la par de contar con el grado de coronel de la Guardia Nacional de la provincia de Salta, ocupó además los cargos de: comisario de El Tala, subinspector de escuelas del departamento La Candelaria, y miembro del Concejo Municipal de dicho departamento con asiento en El Tala.

Durante la presidencia de Domingo Faustino Sarmiento, tuvo lugar el 15 de setiembre el Primer Censo de la República Argentina. En el tomo 330 del Archivo General de la Nación, correspondiente al censo realizado en Salta Capital, Cachi y La Candelaria, en el libretto de censo de la Sección Tala - Dpto. La Candelaria (Salta), sus padres declararon que la pequeña Lola (Dolores Mora) de tres años de edad, de sexo "m" (mujer), de nacionalidad argentina igual que todos sus hermanos, había nacido en dicha localidad de la provincia de Salta.

## Documentos respaldatorios

1) El monumento al Dr. Facundo Zuviría en los Jardines de Lola Mora, parque San Martín, ciudad de Salta, fue una de las estatuas realizadas por Lola Mora para lucir en el Congreso de la Nación, luego derivada por razones políticas a su provincia de origen en 1922. Este monumento fue inaugurado en 1923 y erigido en homenaje a este salteño, presidente del Congreso General Constituyente cuando en la ciudad de Santa Fe se sancionó en 1853 la Constitución de la Nación Argentina.

2) El primer dibujo a la carbonilla de la serie *Gobernadores*, que realizó Lola Mora para Salta y Tucumán, corresponde al doctor Delfín Leguizamón (el mandatario más joven que tuvo Salta), dos veces gobernador de la provincia, quien asumió por primera vez a los 28 años. Dicho dibujo se encontraría actualmente en California, Estados Unidos.

3) Desde 1931, en el Cementerio de la Santa Cruz (Barrio Portezuelo de la ciudad de Salta) descansan los restos de su hermano menor Romualdo Mora. En este lugar están los querubos o angelitos (autoría de Lola Mora) que ornamentan el mausoleo donde reposan los restos de otra salteña famosa: Benita Campos (maestra, periodista y escritora). Ella fue su gran amiga en la ciudad de Salta, quien, en 1918, en el acto por el Día del Árbol (29 de agosto), invitó



## Ricardo N. ALONSO

a Lola Mora y al estudiantado al plantado de árboles que hoy lucen en el entorno de la Escuela Normal de Maestras Dr. Manuel Belgrano. Lola Mora cerró el acto prometiendo realizar el busto de su ilustre comprovinciana Juana Manuela Gorriti, primera escritora argentina, enterrada en el Panteón de las Glorias del Norte en la Catedral Basílica de Salta.

4) Existen ocho cartas con firma de Lola Mora, que pertenecen al Museo Privado del Dr. Darío Arias El Bordo de las Lanzas (Municipio de El Bordo, Dpto. Gral. Güemes, Salta), cuyo abuelo de idéntico nombre y también abogado, a quién están dirigidas dichas cartas, fue amigo y apoderado de don Romualdo Mora, el padre de la artista.

5) En la ciudad termal de Rosario de la Frontera, provincia de Salta, en su Archivo Histórico Municipal, están las cartas de don Romualdo Mora, progenitor de la artista. Asimismo, allí se encuentra la casa que diseñó y mandó construir Lola Mora. Dicha casa se encuentra en el terreno que le facilitó otro gran amigo de la familia Mora Vega, don Federico Rodas Cornejo, porción de la finca Fuente Güemes (a su vez, fracción de la finca El Duraznito) casa situada en la parte naciente del cerro Termas, y hacia el sur de la estación ferroviaria denominada Baños Termales Lola Mora.

## LOLA MORA Y RAFAEL ARRIETA

En 1927, en el viejo *lobby* del Hotel Plaza, se produjo un encuentro casual entre dos grandes figuras argentinas como fueron la artista universal Lola Mora y el literato Rafael A. Arrieta. Las memorias de este último guardaron para la historia una página de anecdotario exquisito, donde quedó plasmado el sueño minero y petrolero que había encarado la escultora salteña luego de haber abandonado el arte. Esta segunda faceta de la exquisita personalidad de Lola Mora es la menos conocida de su rica biografía. Una mente brillante que estaba adelantada cien años a su tiempo.

Los biógrafos de Lola hacían referencia a una supuesta carta que ella le habría enviado al poeta Rafael Arrieta, donde le contaba su alejamiento del arte y su acercamiento a la exploración y explotación de minerales en Salta. En realidad, dicha carta nunca existió, aunque la historia es mucho más rica y con una fuerte carga anecdótica que aquí se va a develar. Todo ocurrió circunstancialmente en el *lobby* del Hotel Plaza, en la esquina de España y Zuviría, donde hoy una placa de mármol en la pared recuerda que allí vivió Lola Mora en sus últimos años.

Pero antes pongamos las cosas en contexto y recordemos quién era aquel interlocutor de nuestra distinguida coteránea. Rafael Alberto Arrieta (1889-1968) fue un gran intelectual argentino que destacó como poeta, crítico, escritor, ensayista, traductor y bibliófilo. Escribió decenas de libros y cientos de artículos periodísticos dedicados al libro, librerías, impresores, bibliófilos y crítica literaria. Dirigió la *Historia de la Literatura Argentina* que publicó Peuser en

seis tomos. Fue rector del Colegio Nacional de La Plata y profesor en la Universidad de Buenos Aires. Además, fue elegido presidente de la Academia Argentina de Letras en 1964, institución que, a su muerte, recibió su rica biblioteca compuesta mayormente de autores clásicos y de viajeros ingleses, en primera edición y selectas encuadernaciones.

Uno de sus biógrafos dice que Arrieta era un bibliófilo acucioso, de erguida talla, de distinguido ademán, esponjado los cabellos y la palabra de sobria pronunciación castiza. Como se aprecia, mentar a Lola y Arrieta es hablar del encuentro de dos titanes del arte y la cultura. La anécdota quedó registrada en un librito de memorias que Arrieta escribió dos años antes de morir titulado *Lejano Ayer*, donde en las páginas 65 a 67 tiene un capítulo titulado: Lola Mora sin escoplo. Precisamente sin escoplo porque para entonces ya había abandonado el arte escultórico.

Cuenta Arrieta que, una noche de julio de 1927, llegó él a Salta junto a un grupo de profesores de La Plata y Buenos Aires que habían participado de un congreso universitario en Tucumán. Estaba en el vestíbulo del hotel, cuando escuchó su nombre en voz alta y tono interrogativo. Giró sorprendido y allá estaba ella, una mujer menudita, que le tendió la mano, se presentó correctamente y le dijo que acababa de ver su nombre en el libro de viajeros. Arrieta estaba anonadado. Lola Mora, cuatro sílabas que representaban la quintaescencia del arte argentino. Vino a su memoria el debate que enfrentó a propios y extraños a comienzos del siglo XX: la instalación de la famosa *Fuente de las Nereidas* como parte de la ornamentación del Paseo Colón (ciudad de Buenos Aires). Alabanzas y reproches, donde lo que complacía a unos escandalizaba a otros, aunque nadie se atreviera a negar la enorme lucidez de nuestra artista universal.

Pero volvamos a 1927 y al *lobby* del Plaza Hotel de Salta. Arrieta, que contaba con 38 años, dice haber quedado extasiado cuando retuvo las manos pequeñas y descarnadas de la escultora y una oleada de recuerdos sobre la vida de la artista invadieron hasta sus fibras más íntimas. Y no era para menos. Estaba ante un monumento en vida de una de las mujeres más talentosas que diera nuestro país, entonces de 61 años de edad. Mayor fue su sorpresa cuando ella le aclaró que había abandonado el arte escultórico con estas palabras: "*¿Sabía usted que he dejado el arte? Pero no la naturaleza... Asómbrese, me ocupé de petróleo aquí en las montañas de Salta... No me tome por una vieja chiflada. He estudiado el asunto seriamente. Trabajo mucho, con esperanza y alegría, a pesar de la indiferencia criminal de nuestros gobiernos para la explotación de las riquezas del suelo. He perfeccionado un procedimiento para extraer y elaborar aceites lubricantes de los esquistos bituminosos. El aparato que yo he inventado consiste en... Pero espere un momentito... Fue entonces que Lola se alejó y volvió rápidamente agitando en alto un folleto de tapas de color ladrillo, titulado Combustibles: Problemas resueltos, Salta (1926). Se lo dedicó con letra firme y clara, autografiándolo así: Lolamora". Le pidió que lo leyera, aclarándole: "No todo ha de ser poesía. Aunque usted no sospecha la poesía que yo hallo en todo esto. Siento en mi la-*

*boratorio, entre mis aceites minerales, la misma emoción que sentía en mi taller de escultora”.*

Relata Arrieta que Lola Mora no le habló más de arte, sino de su vida solitaria cateando minerales en las montañas andinas junto a su incondicional perro ovejero Bimbo, de los tesoros que escondían los cerros salteños, del fabuloso porvenir y de sus ideas más agudas en el tema. El compromiso de visitarla a su regreso de un viaje por el ferrocarril Huaytiquina, en construcción, no pudo realizarse, ni tampoco una visita planeada para un próximo año y señala: *“No pude volver entonces a la bella y pulcra ciudad de Lerma y no vi nunca más, en parte alguna, a mi admirable amiga de media hora salteña”.*

En 1936, Lola Mora había gastado su fortuna en su lucha mineral y murió pobre, triste y abandonada en un rincón hospitalario de la ciudad de Buenos Aires. Al enterarse, Arrieta la recordó con estas palabras: *“Evoco su persona; oigo su voz; siento una satisfacción íntima y dulce al comprobar que no se me ha desvanecido su rostro cobrizo, que me miran al pensar en ellos, sus ojos negros de mirada tierna y candorosa. Sí; es ella, la reconozco; la mujercita de apariencia humilde, dueña de una voluntad templada, de una energía inagotable, siempre dispuesta a convertir los despojos de un sueño en combustible de una empresa grandiosa”.* Y termina señalando: *“Lola Mora, las cuatro sílabas que tendrán la vida del mármol y de la muchedumbre”.*

Arrieta ilustra su libro con una foto de Lola Mora en su radiante juventud, bella, con una boina o casquete de terciopelo como se aprecia en algunos pintores del renacimiento, el que cubre una hermosa cabellera de la cual escapan de las sienas rizos lacios y oscuros. Tiene los ojos iluminados por el fuego propio de una mente superior. Lleva puestos aretes de doble perlas. De su cuello cuelga un raro crucifijo, grande, de piedras preciosas y estilo segoviano, formado por la unión de rombos simétricos encadenados.

Las memorias de Arrieta y la singular fotografía que la acompaña son una cantera para explorar y entender más sobre la vida de la excelsa artista. Lola Mora y Rafael Arrieta, un casual encuentro de media hora que contiene una página mayor de la historia argentina. Y todo esto ocurrió en una céntrica esquina de la plaza principal de Salta en aquel frío julio de 1927.

## LOLA MORA Y LOS HIDROCARBUROS

Lola Mora estaba convencida de que se podía convertir económicamente en petróleo los esquistos bituminosos. Por ello, encaró la prospección, explotación y beneficio de los esquistos bituminosos para producir hidrocarburos líquidos y gaseosos. No estaba en su ánimo competir contra las grandes petroleras nacionales y extranjeras, que ya estaban actuando en el norte de nuestro país y para lo cual

no le alcanzaban sus exiguos capitales. A ella no le interesaba el petróleo de pozo, o sea el llamado convencional, sino los que hoy en día se llaman precisamente hidrocarburos no convencionales. Como bien decimos, se les llama hoy en día, pero ella planteó esta cuestión en la década de 1920 y se convirtió en una auténtica pionera nacional en el tema. Lola estaba convencida que las rocas negras que había visto en su niñez aflorar en los cerros del sur de la provincia y que alguien posiblemente la sorprendió mostrándole como ardían al acercárseles una llama o fuente de calor, podrían llegar a ser la piedra filosofal para el aprovisionamiento de energía que iba creciendo geométricamente en la primera mitad del siglo XX.

Lola era una mujer brillante, genial y fuera y más allá de su tiempo. Se puso a trabajar con ahínco en el estudio de los esquistos bituminosos, especialmente los que afloran en la Formación Yacoraite (Maastrichtiano) en el arroyo Los Negros, en la Sierra de la Candelaria (Rosario de la Frontera, Salta). En 1973, el fallecido geólogo metanense Eduardo Carbajal y el suscripto, exploramos las quebradas Cueva del Negro y Las Bateas, donde se encuentran restos de los socavones de explotación y de los rudimentarios hornos que fabricara Lola Mora en su afán de extraerle petróleo a los esquistos negros. Todavía quedan allí cubiertos por el monte tupido las ruinas de la casa que habitó Lola Mora, los restos de los tanques galvanizados y los hornos a leña donde destiló los hidrocarburos. También un socavón llamado Cueva del Negro, de donde extrajo originalmente los esquistos para las pruebas. Gran parte de esto lo sabemos de manera directa y por dos vías documentales. Una de ellas es el feliz, circunstancial y casual encuentro que tuvo Lola Mora en Salta con el poeta Rafael Alberto Arrieta que se mencionó en el capítulo anterior.



Figura 2: Lola Mora en su faceta minera y petrolera según ilustración de Gerardo Romano.

## Ricardo N. ALONSO

La otra fuente documental es un folleto rústico, de 52 páginas, que publicó en Salta en 1926, bajo el título *Combustibles (Problemas Resueltos)* y que está firmado como L.M.H. (Lola Mora Hernández). Téngase presente que, a pesar de haberse divorciado de su marido por una infidelidad de aquél, seguía utilizando su apellido de casada tanto en este caso como en la firma de numerosos expedientes mineros. En dicho folleto, comenzaba hablando de política energética nacional y la apatía del gobierno y grabó a fuego una frase profética: *"Hasta el último escolar sabe que nuestras montañas están repletas de minerales, que en el subsuelo de la república toda entera, se hayan entrelazados los yacimientos de combustibles y que, con estas riquezas, no sólo podemos cubrir nuestras necesidades, sino alimentar... las industrias del orbe"*.

En el mencionado folleto, Lola Mora expone sobre la necesidad de autoabastecerse de combustibles fósiles, también lo que ella entendía que debería ser una política energética nacional y los demás temas que la preocupaban desde lo técnico y económico. Defendió enfáticamente y con números que era más económico producir hidrocarburos a partir de los esquistos bituminosos y los hornos desarrollados y patentados por ella, que realizar costosos pozos profundos, con todo lo que significaban no solo las perforaciones, sino también la extracción, conducción, almacenaje, destilación y transporte a los centros de consumo. Sostiene que en el país hay abundantes fuentes de esquistos bituminosos cerca de las ciudades (sobre todo en Salta, Jujuy, Tucumán y Mendoza) y más aún cerca de las vías del ferrocarril. Asegura que, mientras los pozos de petróleo se agotan luego de una década de explotación intensiva, los esquistos bituminosos conforman masas de estratos de gran extensión en el interior de las serranías. Comenta que en sus experimentos con los esquistos pudo producir un gas-oíl de alta calidad *"listo para su uso en cualquier motor sin que deje ningún residuo"*, nafta de grado aviación y un gas inodoro y clarísimo a 125 metros cúbicos por tonelada de mineral. A ello hay que sumarle aceites livianos y pesados, grasas lubricantes, kerosene, sulfato de amoníaco, coque, vidrio negro y azabache. También productos medicinales como la parafina sólida, fenol, alquitranes y benzol. Hace una larga descripción de su sistema de hornos, tubos, retortas y demás artificios de destilación al que llamó El Obelisco (por la forma de las chimeneas) y que registró a su nombre en la década de 1920 como Patente de Privilegio N° 17234. En el folleto (páginas 50 a 52) da un listado completo de los materiales necesarios para construir un destilador con capacidad diaria de 24 toneladas de esquistos. Asimismo, da la lista de todos los lugares donde se encuentran esquistos bituminosos en las distintas provincias argentinas, especialmente en Salta y Jujuy, los cuales caen mayormente en los ambientes de Cordillera Oriental y Sierras Subandinas.

La filosofía de Lola Mora queda reflejada en un aparte titulado *Reflexiones*, donde señala: *"Como la naturaleza está compuesta de cuanto encierra la creación con todos los elementos para recrear y desarrollar la inteligencia del hombre dando a cada uno de ellos su utilidad y provecho para el bien*

*de la humanidad, estamos obligados a estudiar hasta encontrar su aplicación, en la forma sencilla y múltiple con que nos presenta todos los principios, de que está dotada y sus componentes hasta llegar a un fin práctico para su aprovechamiento"*. Luego apunta que: *"Todo está previsto por la naturaleza y dispuesto para la conservación del hombre; entonces es al hombre, que toca encontrar con sus estudios y dedicación, las grandezas que encierra la naturaleza e insistiendo sin desfallecer, seguiremos a tientas la existencia de algo más grande"*. Una visión antropocéntrica, cuasi religiosa y hasta mística.

La lectura completa del trabajo de Lola Mora permite descubrir nuevas facetas de la vida y la personalidad de esta mujer extraordinaria que dio Salta y Argentina al mundo. La tarea que enfrentó con el petróleo fue realmente titánica para una mujer sola y sin estudios específicos en la materia. Tuvo que encarar estudios geológicos para identificar las fuentes de los esquistos, estudios mineros para su explotación y especialmente de química orgánica para los ensayos de destilación. Lola encerrada entre los hornos, retortas y los aceites de su laboratorio recuerda a una alquimista medieval perdida en la primera mitad del siglo XX. Recién ahora que todos salen en busca de "petróleo y gas no convencional", debemos traer a la memoria los enormes esfuerzos de esa gran pionera salteña que vislumbró el tema casi un siglo atrás.



Figura 3: Monumento a Lola Mora en San Salvador de Jujuy.

## LOLA MORA Y LA MINERÍA

Lola Mora fue una mujer que no cuajó en los moldes de su época, tanto por la brillantez de su intelecto como por sus ideas de avanzada. Los últimos años de su vida los dedicó a una actividad extremadamente opuesta al fino arte de la creación artística: cambió el martillo y el cincel del artista por la pala y el pico del minero, y partió a las montañas salteñas a buscar minas y minerales. Para ese entonces tenía 60 años, además de fortuna y razón, cosas ambas que desaparecerían a causa de su aventura minera (Jurcich 1991, Alonso 2004, 2005, 2010, 2018).

Lola Mora estaba convencida de la riqueza del subsuelo salteño y estaba dispuesta a explorar, explotar, beneficiar y comercializar minerales, especialmente metales preciosos y no metales. Encaró la minería, buscando minas de oro en la quebrada del Toro y en la Puna. La férrea dama, convencida de los recursos del subsuelo salteño, exploró metales preciosos agua arriba de la quebrada del Toro, donde llegó con sus herramientas, su perro Bimbo (ovejero de raza) y tres peones de Rosario de Lerma (Salta), de los cuales la historia solo registra los nombres: Nicanor, Julián y Miguel. Más tarde, se internó en la desértica Puna donde pidió cateos en la localidad de Cobres. Allí, ella sospechaba que podía encontrarse algo importante ya que esas minas habían sido explotadas por los incas y luego por los conquistadores españoles. El tiempo le dio la razón, puesto que, varias décadas atrás, las perforaciones de Fabricaciones Militares alumbraron un importante depósito metálico, cuyas reservas se estiman en varios millones de toneladas y su precio en varios millones de dólares. Pidió además concesiones por azufre en el volcán Quevar, probablemente siguiendo la lectura de los trabajos de Reichert (1907). Entre paréntesis, demuestra en sus escritos y lo señala tangencialmente que leyó todo lo que publicaba la vieja Dirección Nacional de Minería, Geología e Hidrología.

Lola exploró yacimientos que antes habían trabajado los indígenas, más tarde los incas y los conquistadores españoles, los hombres de la colonia, los jesuitas y así sucesivamente por distintos mineros durante siglos. Desafió los cánones de la época, ya que para entonces la minería era cosa de hombres. Más aún, las mujeres en las minas eran consideradas como que atraían las desgracias. Por ello, ni curas ni mujeres tenían lugar en las minas donde reina El Tío o Zupay, el diablo de los mineros. Tal vez por ello, y conociendo su temple y carácter femenino, tomó el desafío. Escribía y hacía ella de puño y letra los pedidos de cateo, dibujaba los croquis, pagaba los sellados de ley, sacaba las muestras legales, realizaba los denuncios en la vieja Dirección de Minas, se avenía al régimen minero de ubicar las minas en el terreno, mensurarlas, amojonarlas, establecer la labor legal en los criaderos descubiertos, entre otras faenas del arte minero. Llegaba hasta donde alcanzaba la punta de riel del C-14 y luego se adentraba a los cerros en busca de los minerales deseados como una cateado-

ra romántica. La visionaria e ilustre escultora murió en la absoluta pobreza y ya fuera de razón, en Buenos Aires, en 1936. Lamentablemente para la historiografía, unas sobriñas suyas quemaron todos los papeles que ella había atesorado en vida y se perdió para siempre documentación útil y valiosa.

## Agradecimientos

Al Dr. Victor Ramos, por haberme invitado a escribir en este volumen especial dedicado a "La mujer en la geología". Al señor Antonio Sorich, especialista en la obra de Lola Mora, por la información biográfica aportada.

## REFERENCIAS

- Alonso, R.N. 2004. Lola Mora y su pasión por la minería. En Lavandaio, E. y Catalano, E. (eds.) Historia de la Minería Argentina, Instituto de Geología y Recursos Minerales-SEGEMAR, 2: 44-45, Buenos Aires.
- Alonso, R.N. 2005. Los Antiguos Mineros. Ensayos para una Historia de la Minería de Hispanoamérica. Crisol Ediciones, 168 p., Salta.
- Alonso, R.N. 2010. Historia de la Minería de Salta y Jujuy, siglos XV a XX. Mundo Gráfico Salta Editorial, Ediciones del Bicentenario, 332 p., Salta.
- Alonso, R.N. 2016. Historia del petróleo del norte argentino: desde Pablo Sardicat de Soria a Francisco Tobar. Mundo Gráfico Salta Editorial, 160 p., Salta.
- Alonso, R.N. 2018. La visionaria y genial Lola Mora. Pionera Mujer en Minería y Petróleo. Mundo Gráfico Salta Editorial 118 p., Salta.
- Arrieta, R.A. 1966. Lejano ayer. Ediciones Culturales Argentinas, 200 p., Buenos Aires.
- Jurcich, M.J. 1991. Lola Mora, el secreto de su sueño mineral. Editorial Universidad Nacional de Salta, 150 p., Salta.
- L.M.H. [Lola Mora Hernández] 1926. Combustibles (Problemas resueltos), Folleto. Edición del autor, 52 p., Salta.
- Páez de la Torre, C. y Terán, C. 1997. Lola Mora. Una biografía. Editorial Planeta, 286 p., Buenos Aires.
- Reichert, F. 1907. Los yacimientos de boratos y otros productos explotables del Territorio de los Andes (Puna de Atacama). Anales de Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería II (2), 104 p., Buenos Aires.
- Rey Campero, S. y José, N. 2013. Lola Mora de Hernández en Jujuy. Ideas Nuestras, 191 p., Jujuy.
- Sorich, A. 1997. La otra Lola Mora. Revista Miradas 7, febrero-marzo de 1997, Salta.
- Sorich, A. 2014. Lola Mora, escultora sudamericana. Diario Castellanos, Sección Historia, 17 de noviembre de 2014. Rafaela, Santa Fe.
- Soto, M. 1992. Lola Mora. Editorial Planeta. Fotografías fuera de texto, 155 p., Buenos Aires.

# Pierina Pasotti: una pionera en la Neotectónica de las pampas

Victor A. RAMOS<sup>1</sup>

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es rescatar del olvido para la comunidad de Ciencias de la Tierra a una pionera de la Neotectónica de la llanura pampeana, la Dra. Pierina Pasotti quien, a lo largo de más de 60 años de docencia e investigación en la Universidad Nacional del Litoral, actualmente Universidad Nacional de Rosario, sentó las bases para la tectónica de las llanuras santafesinas y regiones adyacentes. En las primeras décadas del siglo XX, la Dra. Pasotti, en una sociedad dominada por hombres, se abrió camino para ser reconocida no solo en la comunidad local sino también como uno de los referentes más importantes en esta disciplina. A lo largo de los años ha recibido numerosas distinciones y premios y nos ha dejado numerosos aportes que han sido un hito importante en el desarrollo de la tectónica argentina, especialmente en las regiones de llanuras. El análisis de su obra ha ido creciendo a lo largo de los años y nos muestra una fuerte personalidad que ha sabido superar todos los obstáculos y perdurar con sus enseñanzas a lo largo de las diferentes épocas.

**Palabras clave:** Neotectónica, Cuaternario, llanuras pampeanas, pionera, mujer geocientífica.

## ABSTRACT

### Pierina Pasotti: A pioneer in the neotectonics of the pampas

The aim of this work is to rescue from oblivion for the Earth Sciences community a pioneer of neotectonics of the Pampean plains, Dr. Pierina Pasotti, who throughout more than 60 years of teaching and research at the Universidad Nacional del Litoral, currently the Universidad Nacional de Rosario, laid the foundations for the tectonics of the Santa Fe plains and adjacent regions. In the first decades of the 20<sup>th</sup> century, Dr. Pasotti, in a society dominated by men, made her way to be recognized not only in the local community but also as one of the most important referents in this discipline. Over the years she has received numerous distinctions and awards and has left us numerous contributions that have been an important milestone in the development of Argentine tectonics, especially in the lowland regions. The analysis of her work has grown over the years and shows us a strong personality that has managed to overcome all obstacles and endure with her teachings throughout the ages.

**Keywords:** neotectonics, Quaternary, Pampean plains, pioneer, woman geoscientist.

## INTRODUCCIÓN

Cuando la Asociación Geológica Argentina nombró en 1980 a la Dra. Pierina Pasotti como miembro honoraria, no se había tenido en cuenta que la Dra. Pasotti iba a ser la primera mujer en recibir tal distinción. En ese momento, sus contribuciones y aportes a la tectónica de la llanura pampeana descollaban por la calidad de sus análisis y por un trabajo realizado casi en soledad, época en donde casi todos los estudios tectónicos se concentraban en la región andina y preandina.

Conocí de sus trabajos por dos estudiantes de posgrado, el Ing. Carlos A. Cánoba y la Lic. Waly R. Catalani, quienes trabajaban en el Instituto de Fisiografía y Geología de Rosario, y que estaban conmigo en 1966 en Delft, Holanda, haciendo estudios de fotogeología. Eran admiradores de la obra y figura de la Dra. Pasotti, quien los había mandado

para perfeccionarse en las nuevas técnicas de fotointerpretación. Sin embargo, recién pude reconocer la valía de sus trabajos cuando comenzamos a estudiar a escala 1: 20.000 la llanura santafesina con motivo del proyecto Paraná medio, entre 1974 y 1976. En esos trabajos, fueron una referencia obligada los numerosos estudios efectuados por la doctora Pasotti en esa región y en las llanuras adyacentes. Estaba impresionado por sus precisas observaciones en una época donde no había imágenes satelitales, sino que ni siquiera tuvo fotografías aéreas en esos primeros años de trabajo, casi exclusivamente de campo. Cuando tomé contacto con ella, me impresionaron sus conceptos claros y objetivos para quienes no habíamos trabajado nunca en la tectónica de la llanura pampeana. Su famosa observación, que describía un rasgo lineal *“de unos pocos metros de altura en la llanura, equivalen a centenares de metros de las regiones montañosas”*, guió nuestros estudios a partir de ese intercambio.

<sup>1</sup>Instituto de Estudios Andinos don Pablo Groeber (UBA-CONICET)

Trataré de rescatar del olvido en la comunidad geológica a la Pierina Pasotti, valorando sus contribuciones sobre la llanura pampeana, siguiendo para algunos detalles las notas de Rimoldi (1997) y las notas biográficas y el recordatorio de Albert (1996, 2000).

## PREPARACIÓN ACADÉMICA Y ACTIVIDAD DOCENTE

La doctora Pierina Antonieta Ernestina Pasotti nació el 29 de junio de 1902 en la ciudad de Rosario, Santa Fe. Había iniciado ya sus estudios primarios en la Escuela Normal N° 1 de esta ciudad, cuando siendo aún niña, su familia se trasladó a Italia, al lugar de origen de sus padres, donde debieron soportar los horrores de la Primera Guerra Mundial. Cursó sus estudios primarios y secundarios en Turín en el Instituto Nacional para Hijas de Militares, obteniendo su título de maestra. Éste no la habilitaba para el ingreso a estudios superiores, por lo que se vio obligada a cursar las equivalencias para recibirse de bachiller y así poder ingresar en la Universidad de Torino, en la cual cursó la carrera de Ciencias Naturales, graduándose de *Doctoris Historiae Naturalis* el 27 de julio de 1927 mediante una tesis paleontológica sobre "*Di alcuni crinoidi paleogenici, con speciale riguardo a quelli de Gassino (Torino)*", bajo la dirección del reconocido geólogo italiano Carlo F. Parona, la que fue publicada por la Sociedad Geológica Italiana (Pasotti 1939). Razones familiares, particularmente de índole política, determinaron su retorno a su ciudad natal en la Argentina a fines de 1920.

A su regreso, Pierina intentó incorporarse a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Litoral, solicitando ingresar en la Cátedra de Mineralogía y Geología, siendo rechazada por el interventor de turno por tratarse de una mujer y no resultar propicia la nominación en una carrera, según él, de neto corte masculino. Como ella misma mencionara muchas veces "... *la Sociedad, en ese momento no admitía que las mujeres ocupásemos lugares tradicionalmente reservados a los hombres, menos aun tratándose de una Facultad de hombres ...*". Posteriormente, gracias a la intervención del Dr. José Benjamín Ábalos, prestigioso médico Ministro de Obras Públicas de la Nación del gobierno del presidente Hipólito Irigoyen, logró iniciar su carrera docente universitaria el 1° de julio de 1930 como Preparadora en la Cátedra de Fisiografía, Mineralogía y Petrografía para las carreras de Agrimensura e Ingeniería Civil de la entonces Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales Aplicadas a la Industria de la Universidad Nacional del Litoral. Cabe destacar que la incorporación de Pasotti a la universidad se produjo cerca de 30 años antes del ingreso masivo de mujeres a ella (Fig. 1). Su carrera docente y de investigación se inició bajo la dirección del Dr. Alfredo Castellanos, quien en 1936 la incorpora en su recientemente creado Instituto de Fisiografía, Mineralogía y Geología, que funciona dentro de la mencionada facultad.

Alfredo Castellanos (1893-1975) fue un distinguido natura-

lista egresado como médico de la Universidad Nacional de Córdoba en 1919, teniendo una activa participación en las luchas estudiantiles de la reforma del 1918. Nunca ejerció la medicina y se radicó en 1920 en Rosario como profesor de Geología para ingenieros en la Universidad Nacional del Litoral. Castellanos introdujo la geología en la Facultad en una época en la que se consideraba que la geología no prestaba ninguna utilidad a las obras ingenieriles. Su presencia en esa ciudad fue proverbial, pues a partir de 1930, con la llegada de Pierina Pasotti, no sólo comparten la docencia, sino que inician importantes investigaciones en la llanura santafesina, desarrollando una escuela de fisiografía y geología del Cuaternario, asociación que perduró por más de 40 años.



Figura 1: Viaje de estudios a las Sierras de Tandil a fines de la década de 1940. Nótese que Pierina Pasotti es la única mujer con treinta hombres del curso de Geología para Ingenieros. El doctor Alfredo Castellanos aparece sentado a la izquierda con anteojos.

Años después de su regreso al país, Pierina Pasotti revalidó su título en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (Fig. 2), como Doctora en Ciencias Naturales, en la especialidad Mineralogía y Geología el 17 de septiembre de 1951. Ese mismo año accedió al cargo de Profesora Titular de dicha cátedra, luego denominada Geología para Ingenieros, en la hoy Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la actual Universidad Nacional de Rosario. Se hizo cargo de la dirección del Instituto de Fisiografía y Geología de dicha facultad a partir del año 1952, después que el Dr. Alfredo Castellanos fuera cesanteado por el gobierno peronista. La dirección de dicho instituto la llevó a abandonar la docencia y a focalizarse en la investigación, desempeñándose en los últimos 20 años en forma *ad honorem* hasta su fallecimiento. Las referencias sobre la mano dura que reinaba en el Instituto da cuenta de la necesidad que habría tenido Pasotti de instalarse como autoridad científica en un mundo típicamente masculino (Figueroa 2009).

En esos años, entre 1936 y 1957, Pasotti también desarrolló actividad docente (Fig. 3) en el ámbito de la geografía en la Facultad de Filosofía y Letras, hoy de Humanidades y Artes; a nivel medio en la Escuela Industrial de la Nación, en el hoy Instituto Politécnico Superior, y en el Instituto Dante Alighieri, en la ciudad de Rosario. El Instituto Politécnico puso su nombre a una de las aulas como homenaje a su larga trayectoria en la institución.

#### Pierina Pasotti: una pionera en la Neotectónica de las pampas



Figura 2: La doctora Pierina Pasotti en el instituto en 1950 mientras se preparaba para la reválida de su doctorado.

Pierina se destacó por sus brillantes clases (Fig. 3), volcando con un afán enorme la valoración de la geomorfología y de la fotointerpretación tanto a sus alumnos de Ingeniería Civil como a los de Ingeniería Geográfica, dejando una pléyade de discípulos muy bien pertrechados a lo largo de su carrera docente. Organizó y dictó cursos de posgrado sobre distintos aspectos geológicos vinculados con la Ingeniería Civil. Alcanzó el gran mérito de ser designada en 1964 Profesora Emérita de la Universidad Nacional de Rosario, resultando la primera mujer en esta institución en ser nominada en tan merecida distinción.



Figura 3: La doctora Pierina Pasotti en su cátedra dando clase en 1952.



Figura 4: La doctora Pierina Pasotti en una conferencia en julio de 1974.

La Asociación Geológica Argentina incorporó como miembro honorario a la doctora Pasotti en 1980, siendo durante largos años su delegada de la sección Rosario. Desde el año 1975, fue socia fundadora de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería (ASAGAI) y su delegada permanente para la zona Litoral. Esta asociación le dedicó el tomo X de sus actas.

La doctora Pasotti fue incorporada en 1987 a la Academia Nacional de Geografía como Miembro de Número, ocupando con suma justicia el sitial que lleva el nombre de Alfredo Castellanos, dado que fue su más directa colaboradora a través de los años y gran admiradora de su obra.

La doctora Pasotti ha sido distinguida además con el *León de Oro* por su dedicación a la docencia, otorgado por el Comité Permanente de los Congresos Nacionales del Agua y por el Club de Leones de Rosario Parque.

La Federación Argentina de Mujeres Universitarias, institución creada a nivel nacional en 1936 por la Dra. María Teresa Ferrari de Gaudino, médica y primera mujer que en

## Victor A. RAMOS

1927 accedió a la cátedra universitaria en Latinoamérica, nombró a la doctora Pasotti también como Socia Honoraria. Cabe resaltar, además, que fue incluida por el Centro Multinacional de la Mujer de Investigación y Capacitación de la Comisión Interamericana de Mujeres de la Organización de Estados Americanos (OEA), en el Banco de Talentos de su Registro de Mujeres Americanas.

## TAREAS DE INVESTIGACIÓN

En 1929 la doctora Pasotti comenzó su extensa y dedicada actividad de investigación científica en el campo de las geociencias, con su primera publicación científica en Paleontología. Sus trabajos han sido principalmente sobre temas de geología, geomorfología y geografía física, así como más de una decena de publicaciones de divulgación y didácticas.

En lo que se refiere a la investigación, si bien su tarea científica inicia con una tesis paleontológica, se dedicó primero al campo de la petrografía, especialidad a la que brindó sus afanes mientras su debilitada vista se lo permitió. Pasó luego al frente del Instituto de Fisiografía, en el que se dedicó apasionadamente al desarrollo de la geomorfología, particularmente del ámbito pampeano, realizando al respecto una innumerable cantidad de trabajos en las provincias de Santa Fe, Chaco, Córdoba y Entre Ríos. Hacia 1940 comenzó a trabajar con aerofotos, algunas de ellas obtenidas por vuelos realizados por iniciativa propia, convirtiéndose en 1958 en la autora de las primeras publicaciones del interior del país de un trabajo de investigación realizado con ayuda de la aerofotointerpretación, siendo en ese sentido la iniciadora de dicha disciplina en el ámbito de la Geología para ingenieros, al crear la asignatura Fofotointerpretación en la carrera de Agrimensura. Ha vinculado en sus estudios la red hidrográfica a los rasgos tectónicos directrices con especial dedicación a la neotectónica de la Llanura.

Los trabajos realizados por Pierina, tanto éditos como inéditos, alcanzan el centenar. Formó y dirigió los equipos de investigadores del Instituto de Fisiografía que realizaron los estudios sistemáticos de la Llanura pampeana en general y de la santafesina en particular, entre los que se destacaron los correspondientes a las cuencas del río Carcarañá, con programa del Conicet, de los arroyos Ludueña y Pavón y de la laguna Melincué. Dirigió, en su parte inicial, la del arroyo del Medio.

Por el trabajo *Estudio de la cuenca hidrográfica del Carcarañá*, realizado por Pierina en colaboración con el Ing. Oscar A. Albert recibieron el Premio Dr. Carlos María Biedma en 1998, otorgado por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA). Sus trabajos de investigación recibieron el reconocimiento de los Congresos Nacionales del Agua, que la homenajearan mediante la entrega de una plaqueta por sus valiosos aportes hidrográficos de la zona litoral y mesopotámica.

Las tareas de gestión en la investigación llevaron a Pierina a ser asesora científica del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Rosario (CIUNR), miembro del Comité Argentino del Proyecto Manto Superior y del Proyecto sobre Geodinámica Terrestre. Fue también socia de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, consultora científica honoraria de la Asociación Amigos del Observatorio y Planetario Municipal de Rosario, presidente de la Filial Rosario de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA), entre muchos otros.

La doctora Pasotti fue una activa presidente de la *Federation des Corps Savants d'Asie, d'Europe, d'Afrique et d'Amérique*, institución que tuvo una larga trayectoria en el norte de África, cargo que ejerció con su clásica modestia.

Asistió a sesenta congresos nacionales y presentó trabajos en cincuenta y dos de ellos, presidiendo numerosas sesiones. Participó además con cinco trabajos en nueve congresos internacionales. Ha sido miembro de diez asociaciones y sociedades científicas nacionales y extranjeras.

El investigador Horacio Parent se inspiró en ella al dedicarle una especie nueva de amonites como el *pasotti*.

Pese a todas las distinciones recibidas, Pierina siempre se caracterizó por una modestia innata, poco afecta a hablar de sus diversos éxitos logrados con su esforzado trabajo, sin nunca dejar de valorar debidamente la experiencia de sus colaboradores, muchos de los cuales fueron formados por Pierina.

## APORTES AL CAMPO DE LA NEOTECTÓNICA

Las contribuciones a la neotectónica de Llanura de la doctora Pierina Pasotti han sido fundamentales como lo demuestra el análisis de sus trabajos. He tenido el honor de que me obsequiara una colección completa de casi 20 años de trabajos dedicados al análisis morfoestructural de la Llanura santafesina y regiones aledañas, dados a conocer la mayor parte de ellos en publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología. Su metodología inicial estaba centrada en el análisis morfométrico de las cartas topográficas y en reconocimientos de campo. En su análisis muestra un sistema hidrográfico en áreas de basamento de rocas cristalinas en Canadá, analizando las marcadas alineaciones en forma sistemática y el control que tienen en la localización de pequeños lagos (Pasotti, 1960). Este diseño lo encuentra en Santa Fe, una llanura subsidente, donde el basamento está cubierto por centenares de metros, pero que, a pesar de ello, las cañadas y las pequeñas lagunas reproducen en forma sorprendente el diseño canadiense, con alineaciones ortogonales y lagunas en sus intersecciones, a las que interpreta como su "paleomodelo" (Pasotti 1974, Fig. 5).

Es interesante destacar que la pendiente regional descien-



de en este sector de la llanura hacia el sudeste y que estas alineaciones nordeste son ortogonales a esa dirección. En este caso, el control es pasivo, dado que no afectan a los depósitos pampeanos.

Otro análisis que realiza es la identificación de cambios en el diseño de cauce (*channel pattern change*), que le permite distinguir áreas subsidentes, con predominio de sedimentación en los bloques bajos de los cauces erosivos que atraviesan bloques elevados. Un buen ejemplo donde Pasotti (1974) ha identificado notables cambios en los cauces se ilustra al norte de Rosario. Al norte de la localidad de Totoras (véase Fig. 6), el anegamiento de las cañadas de Carrizales y Arce en sus tramos NNO, donde predomina la sedimentación, contrasta con el cauce del arroyo Monje de rumbo noreste que desagua a ambas cañadas y las conecta con el río Paraná. En este último tramo predomina ampliamente la erosión del cauce al tener que cruzar un bloque elevado. Estos bloques y su basculamiento los ilustra Pasotti (1974, Fig. 5).



Figura 6: Imagen satelital al norte del río Carcañarí donde se observan los cambios en el diseño de cauce descritos por Pasotti (1966, 1969). Nótese el predominio de sedimentación en el cauce del tramo NNO de la Cañada Carrizales, en forma similar a la Cañada de Arce. Entre ambas cañadas, identifica un bloque elevado y basculado hacia el este, donde se preserva el "paleomodelo" (compárese con la Fig. 4 de Pasotti 1974).

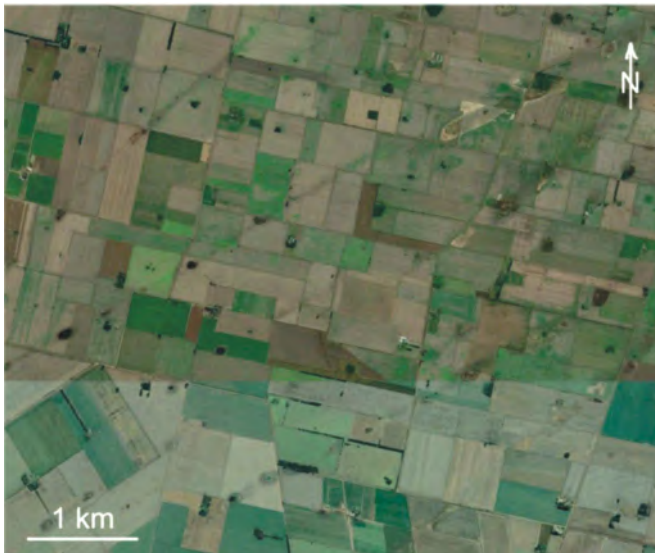


Figura 5: Recorte de imagen satelital tomada de Google Earth en donde se reconoce el paleomodelo de Pasotti (1974) al oeste de la localidad de Oliveros, Santa Fe. Obsérvense las lagunas orientadas en alineaciones de rumbo noreste, que muestran el control tectónico pasivo del basamento. Compárese con la figura 3 de ese trabajo.

Llama la atención, en este sector oriental de la provincia al norte de Rosario, el control estructural de los ríos que, en forma excepcional, ante una pendiente regional hacia el sudeste, tienden a desviarse en forma ortogonal debido al control estructural hacia el noreste (Fig. 6).

Las variaciones en el diseño de cauce le han permitido identificar la presencia de una estructuración que ha controlado no sólo el diseño del drenaje, sino las basculaciones del "paleomodelo", como Pasotti (1963 y subsiguientes) denominaba a las superficies con control pasivo de la estructura (ejemplo en Fig. 5).

En sus trabajos con Alfredo Castellanos analizaron la estratigrafía cuaternaria de la llanura santafesina, y ob-

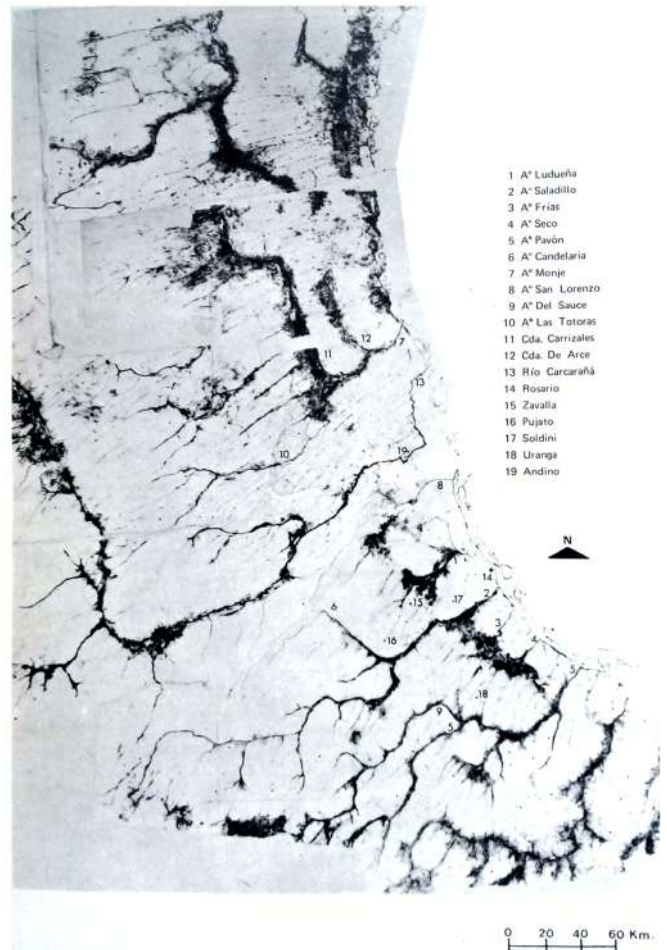


Figura 7: Mapa de la red de drenaje donde se muestra su control tectónico y el análisis de los diseños de cauce que permitieron a Pasotti (1974) identificar bloques hundidos y basculados en el sector oriental de la provincia de Santa Fe. Nótese en la parte central el diseño ortogonal y las variaciones en el cauce del río Carcañarí.

## Victor A. RAMOS

servando el desarrollo vertical del Ensenadense, y otras unidades identificaron escarpas de falla. Además de los trabajos detallados de campo, se basaron en decenas de perfiles topográficos con una exageración vertical de cien veces, para destacar estos rasgos (Fig. 4 de Pasotti y Castellanos 1963). Es así como en su análisis tectónico propusieron la "fosa tectónica de la Cañada San Antonio", el "pilar tectónico de Armstrong", la "falla de El Trébol", la "fosa tectónica de Centeno", la "falla de Rosquín-Carrizales" y el "hemihorst de Gálvez", entre otras estructuras neotectónicas (Pasotti y Castellanos 1963, 1967).

Sin duda que todas estas observaciones realizadas por Pierina deberían ser validadas con las nuevas tecnologías disponibles. Sin embargo, hay que destacar que hace más de cincuenta años venía analizando la morfotectónica de la llanura pampeana y proponiendo nuevas metodologías de trabajo para la neotectónica de esta región en forma pionera en nuestro país.

El análisis de las contribuciones de Pierina Pasotti a la neotectónica de esta región excede los objetivos del presente trabajo, dado que sólo queríamos mostrar las metodologías propuestas que se adelantaron varios años a las utilizadas por otros estudios y que introdujeron el análisis de la topografía, las aerofotografías y el reconocimiento aéreo de estos paisajes que se adelantaron a toda una generación de geólogos de llanura.

## CONSIDERACIONES FINALES

Como corolario de la intensa actividad científica llevada a cabo por la doctora Pierina Pasotti, siguiendo lo expresado por Albert (1996, 2000), queremos destacar su énfasis en los estudios geológico-geomorfológicos y en las consecuencias de la neotectónica en la llanura pampeana. Recibió el afecto de su comunidad, cuando el Concejo Municipal de Rosario la nombró en 1993 *Ciudadana Ilustre* en reconocimiento a su trayectoria (Fig. 8).

Dedicada con total entrega a la docencia e investigación del más alto nivel durante más de sesenta años, Pierina tuvo su postrera comunicación académica el 28 de mayo de 1996 a la edad de 93 años, con el desarrollo de la conferencia magistral sobre *Geología e Ingeniería* expuesta en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, como acto central en conmemoración del 75° Aniversario de su creación. Entre los asistentes, muchos exalumnos suyos estaban presentes, algunos ya entrados en años, y un número significativo de aquellos lo vivieron visiblemente emocionados. Una verdadera ovación que duró largos minutos rubricó su exposición.

En su honor se le asignó el nombre de *Prof. Dra. Pierina Pasotti* al Departamento de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario.

El 18 de agosto de 1996, cuando solo restaban diez días para alcanzar los 94 años, falleció en la ciudad de Rosario la invaluable Pierina, dejando un sentimiento de angustia entre todos los que conocieron su larga y poco común trayectoria en el campo de las ciencias de la Tierra. Su deceso se produjo cuando aún perduraba en el recuerdo de colegas la celebración de sus 66 años de labor ininterrumpida en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, y de 44 años (1952-1996) como directora del Instituto de Fisiografía y Geología Dr. Alfredo Castellanos.

La muerte sorprendió a Pierina cuando estaba abocada al que sería su último trabajo. Los manuscritos sobre "el bloque de Piemonte" juntamente con otros ya más elaborados, quedaron sobre sus escritorios, el del Instituto y el de su casa. Este era un estudio de un rasgo particular que había descubierto en la llanura de la provincia de Santa Fe y al que así había denominado, dado que es la población más importante que en él se encuentra.

Puede aseverarse que su vida estuvo por entero signada por la enseñanza de la que fuera su ciencia vocacional y, siendo ya muy mayor, y hasta poco tiempo antes de su desaparición, concurría prácticamente a diario al Instituto para que con su ojo avizor todo se realizara según su leal entender. Su fuerte compromiso y cariño con la Facultad quedó evidenciado no sólo en su importante labor a lo largo de su recorrido sino también en un acto de extrema generosidad al donar su casa, junto con su hermana Rosa Pasotti, a la institución, lugar donde funciona actualmente la Fundación Facultad de Ingeniería Rosario en Pellegrini 494.



Figura 8: La Doctora Pasotti, a los 91 años, al ser nominada como *Ciudadana Ilustre* de la ciudad de Rosario.

La Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura reconoció y destacó la labor realizada por quien fuera una de las mujeres pioneras en trabajar en investigación y ocupar cargos directivos en una época en la cual estaban tradicionalmente reservados a los hombres. Pierina Pasotti quedará siempre en la memoria de quienes la conocieron por sus cualidades humanas y profesionales.

Me gustaría terminar con las palabras de Albert (2000), quien afirmaba que *“su imagen se mantendrá imperecedera frente a su partida hacia un destino insondable, perdurando su presencia aun en la ausencia, al haber vivido de tal forma que seguirá estando siempre presente en el recuerdo de sus colegas y amigos, resultando irremplazable para las futuras generaciones ávidas de conocimiento”*.

## Agradecimientos

Deseo hacer un expreso agradecimiento póstumo a la doctora Pierina Pasotti por haber compartido con el envío de sus separatas a través de los años el resultado de sus investigaciones, el que hago extensivo al Ing. Carlos Cánoba y a Wally Catalani, por hacerme conocer las enseñanzas recibidas de su maestra. Un especial agradecimiento al Dr. Horacio Parent del Instituto de Fisiografía y Geología de la Universidad Nacional de Rosario por haberme facilitado el material fotográfico. A las doctoras Alina Guerreschi y Daniela Kröhling por la revisión crítica del trabajo. Esta es la contribución R-362 del Instituto de Estudios Andinos don Pablo Groeber de la Universidad de Buenos Aires-CONICET.

## Trabajos sobre la Dra. Pierina Pasotti

- Albert, O.A. 1996. Dra. Pierina Antonieta Ernestina Pasotti. 29-06-1902 – 18-06-1996. Boletín GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos 114: 48-49.
- Albert, O.A. 2000. Recordatorio Pierina Antonieta Ernestina Pasotti (29/06/1902-18/06/1996). Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología 70(1-2): 3-5.
- Anónimo 2000. Bibliografía de Pierina Pasotti. Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología 70(1-2): 5-8.
- Cánoba, C. 2006. Pierina Pasotti, Rosario. Ediciones Del Paraná, Colección Personajes, 4.
- Figuroa, G. 2009. Pierina Pasotti. Una piedra preciosa en un mundo de varones. Concurso: Las mujeres en la historia santafesina. Editorial de la Cámara de Diputados de la Provincia de Santa Fe. 60 p.
- Rimoldi, H.V. 1997. Notas Necrológicas. Pierina Antonieta Ernestina Pasotti (1992-1996). Revista de la Asociación Geológica Argentina 52(3): 404-405.

## Bibliografía de la Dra. Pierina Pasotti

### Artículos científicos

- Pasotti, P. 1929. Di alcuni crinoidi paleogenici, con speciale riguardo a quelli de Gassino (Torino). Bolletino de la Società Geologica Italiana 48(1), Roma.
- Pasotti, P. 1942. Sobre una curiosa forma cristalina de cuarzo. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 12: 10-14, Rosario.
- Angelelli, V., Gordon, S.M. y Pasotti, P. 1942. Sarmientita, un nuevo mineral de la Argentina. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 12, 22 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1944. Consideraciones generales sobre los terremotos de la Argentina. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 20, 51 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1944. Contribución a los estudios sísmicos en la República Argentina: El caso de San Juan. Monografías Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales Aplicadas a la Industria 2(1), Rosario.
- Pasotti, P. 1945. Cuatro lecciones sobre terremotos. Publicación de la Asociación Cultural de Conferencias de Rosario, Rosario.
- Pasotti, P. 1952. Nota preliminar sobre la Petrología del Cerro Tandileofú (Buenos Aires), Argentina. Actas 19º Congreso Internacional de Geología, Argelia, secc. 6, fasc. 6.
- Pasotti, P. 1953. Paisajes del Litoral. Instituto de Investigaciones Históricas, Facultad Filosofía y Letras, Universidad Nacional del Litoral 1(1), Rosario.
- Pasotti, P. 1953. Aplicación de algunos principios de geomorfología a redes hidrográficas. Revista Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales Aplicadas a la Industria 1(1), Rosario.
- Pasotti, P. 1954. Acotaciones históricas a los proyectos del Canal de los Andes. Instituto de Investigaciones Históricas. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional del Litoral, Ensayos y Monografías 1, 24 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1954. Sobre una roca filoneana adamellítica del Cerro Tandileofú (Buenos Aires). Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 41, Rosario.
- Pasotti, P. 1956. Influencia de los lagos de los diques de embalse sobre el clima de la zona. Anales Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 10: 91-102, Buenos Aires.
- Pasotti, P. 1956. Morfología de la ladera oriental del valle de Los Reartes (Sierra de Córdoba), Argentina. Actas del XVIII Congreso Internacional de Geografía, Brasil 2.
- Pasotti, P. 1956. Ensayo de zoneografía de la ladera oriental del valle de Los Reartes (Sierra de Córdoba, Argentina). Actas del XX Congreso Internacional de Geología, México, 11.
- Pasotti P. 1956. Los estudios geológicos de Ameghino. Homenaje Cincuentenario de su nacimiento (1954). Asociación Cultural de Conferencias de Rosario, 21 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1957. Mecanismo y edad de la falla de La Isolina, Valle de Los Reartes (Sierra de Córdoba, Argentina). Actas del Quinto Congreso de INQUA, Madrid.
- Pasotti, P. 1957. Los domos lacolíticos de Tandil (Prov. de Buenos Aires). Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 42,

## Victor A. RAMOS

- 71 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1958. Los lagos transversales de la Cordillera Patagónica. Archivos de Ciencias Biológicas y Naturales 3, Buenos Aires.
- Pasotti, P. 1958. Introducción al estudio de lagunas saladas y salinas de la Argentina. Archivo de Ciencias Biológicas y Naturales 3, Buenos Aires.
- Pasotti, P. 1958. Rasgos tectónicos de las Sierras de Tandil (Prov. Buenos Aires). Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 43, Rosario.
- Pasotti, P. 1959. Vinculaciones de la tectónica con el trazado de las redes hidrográficas en la llanura argentina en especial en la bonaerense. Instituto de Geografía, Universidad Nacional de Cuyo 5, 32 p., Mendoza.
- Pasotti, P. 1960. Contribución de las cartas geográficas a los estudios de la tectónica. Archivos de Ciencias Biológicas y Naturales 4: 1-20, Buenos Aires.
- Pasotti, P. 1961. Contribución al conocimiento de la morfología del valle tectónico longitudinal cordobés. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GÆA 11: 151-169, Buenos Aires.
- Pasotti, P. 1961. Historia hidrogeológica de la zona anegada del río de Los Molinos (Prov. de Córdoba) y aledaños. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 44, Rosario.
- Pasotti, P. y Castellanos, A. 1963. El relieve de la llanura santafesino-cordobesa entre los paralelos 32° y 33°30'S y desde el meridiano 62°45'W hasta el río Paraná. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 47, Rosario.
- Pasotti, P. 1963. Algunos rasgos morfológicos de la llanura cordobesa entre la dislocación de San José del Salteño y el meridiano 62°45'W. Instituto de Estudios Geográficos, Universidad Nacional de Cuyo 10, 41, Mendoza.
- Pasotti, P. 1964. La cuenca del Arroyo Cañada de Gómez (Prov. de Santa Fe). Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 48, 47 p., Rosario.
- Pasotti, P. y Castellanos, A. 1964. Hidrología superficial en los bloques tectónicos de "Centeno" y de "Gálvez" (Prov. de Santa Fe). Boletín de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GÆA 60/63, Buenos Aires.
- Pasotti, P. 1966. Geomorfología de las cañadas de Rosquín y de Carrizales y zonas aledañas. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 50, 75 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1966. Nota preliminar de la geomorfología de la zona chaqueña en los alrededores de Resistencia. Comité de Geomorfología del I.P.G.H., México.
- Pasotti, P. y Castellanos, A. 1966. Rasgos geomorfológicos generales de la llanura pampeana. Conferencia Regional Latinoamericana de U.G.I., México, 1966, tomo 3. In Boletín de la Filial Rosario de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos 3, Rosario.
- Pasotti, P. y Castellanos, A. 1967. Breve nota sobre la morfología de un sector de la llanura chaqueña (Argentina). Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 51, 15 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1967. Las cuencas de los arroyos Ludueña y Saladillo. Síntesis. "Estudios" para la XXIX Semana de Geografía, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, 1967, Rosario.
- Pasotti, P. 1968. Evidencias morfológicas del levantamiento de la "pampa levantada" en un sector de la llanura santafesino-bo-
- naerense. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 53, 32 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1969. Interpretación de algunos rasgos morfológicos en el oriente de la llanura pampeana en la provincia de Santa Fe. Notas del Instituto de Fisiografía y Geología 3, 30 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1969. Ensayo de clasificación de redes hidrográficas. Síntesis. Estudios para la 31 Semana de Geografía GÆA, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, San Carlos de Bariloche.
- Pasotti, P. 1971. Influencia de un Paleomodelo de red hidrográfica en la llanura de Santa Fé. Quinto Congreso Nacional del Agua, Santa Fé.
- Pasotti, P. 1971. El Arroyo Pavón. Morfología de su cuenca y modelo de red hidrográfica. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 55, Rosario.
- Pasotti, P. 1972. Génesis y evolución de la red hidrográfica del río Paclín (Prov. de Catamarca). Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 56, 39 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1972. Sobre la existencia de un paleomodelo de red hidrográfica en la Provincia de Santa Fé. Boletín Filial Rosario, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 5, Rosario.
- Pasotti, P. y Castellanos, A. 1972. Esquema de un ensayo de clasificación de zonas geomorfológicas de la provincia de Santa Fe. Boletín Filial Rosario, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 6, Rosario.
- Pasotti, P. 1973. Sobre la presencia del último paleomodelo de red hidrográfica de edad pleistocénica en la llanura de la Provincia de Santa Fe. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 57, 27 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1973. A Serra das Peñas (Córdoba, Argentina). Anticlinal Precambriano. Geomorfología 35, São Paulo.
- Pasotti, P. 1973. Nuevo aporte al conocimiento de la morfología de la llanura santafesina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, Serie Especial 1: 305-318, Rosario.
- Pasotti, P. y Albert, O.A. 1973. Causas geomorfológicas de las inundaciones de un sector de la llanura de la Provincia de Córdoba. Sexto Congreso Nacional del Agua, Santiago del Estero.
- Pasotti, P. 1974. La Neotectónica en la llanura pampeana. Fundamentos para el mapa neotectónico. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 58, 28 p. Rosario.
- Pasotti, P. 1974. El morrito de Monasterio, rasgo excepcional en el relieve de la Provincia de Santa Fé. Boletín Filial Rosario, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 8, Rosario.
- Castellanos, A. y Pasotti, P. 1974. Evolución de la metodología del estudio de la llanura pampeana. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 16 (2da. Parte): 169-174, Buenos Aires.
- Pasotti, P. y Castellanos, A. 1975. Evolución de la metodología del estudio de la llanura pampeana. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 17, Buenos Aires.
- Pasotti, P. 1975. Nuevo aporte a la Neotectónica de la llanura chaco-pampeana. Segundo Congreso Ibero-Americano de Geología Económica 4, Buenos Aires.
- Pasotti, P., Canoba, C.A. y Albert, O.A. 1975. Aporte a la geología de las Sierras Pampeanas de la Provincia de Catamarca (Ancasti, Gracián, Ambato). Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 59, 40 p., Rosario.

## Pierina Pasotti: una pionera en la Neotectónica de las pampas

- Pasotti, P. 1975. La Sierra de Las Peñas y las inundaciones en un sector de la Llanura cordobesa. Boletín Filial Rosario de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 9, Rosario.
- Pasotti, P. y Canoba, C.A. 1976. Neotectonic and lineaments in a sector of the Argentine plains (Pampa). Proceedings 2nd International Conference on the New Basement Tectonics, Delaware.
- Pasotti, P., Canoba, C.A. y Catalani W.R. 1976. Aerofotointerpretación de un sector del delta entrerriano. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 60, 38 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1977. Neotectónica de la Llanura pampeana. Segundo Congreso Latinoamericano de Geología, Caracas, 1973, Actas tomo 3: 1837-1859.
- Pasotti, P. 1977. Placas tectónicas, 1ra parte. Boletín Filial Rosario, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 1, Rosario.
- Pasotti, P. 1978. Evidence of present tectonic subsidence of the South America plate. 3rd International Conference on Basement Tectonics, Durango, 1978.
- Pasotti, P., Albert, O.A. y Canoba, C.A. 1978. Contribución al conocimiento de un sector de la Provincia de Catamarca. In Geografía de Catamarca. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, Serie Especial, 5: 11-41, Buenos Aires.
- Pasotti P. 1979. Interpretación de algunos rasgos morfológicos en el oriente de la Llanura Pampeana de la provincia de Santa Fe. Boletín Filial Rosario, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 10, Rosario.
- Pasotti, P. 1979. Aporte de las imágenes LANDSAT al estudio de la Llanura pampeana. Primer Simposio Nacional de Análisis de Imágenes LANDSAT, Buenos Aires.
- Pasotti, P. y Canoba, C.A. 1979. Estudio de la Llanura pampeana con imágenes LANDSAT. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 63, 16 p., Rosario.
- Pasotti, P., Albert, O.A. y Canoba, C.A. 1979. La Cuenca del Arroyo Ludueña. Aporte para su estudio hidrológico. Noveno Congreso Nacional del Agua, San Luis, 1979.
- Pasotti, P. y Canoba, C.A. 1980. La Llanura pampeana vista con imágenes LANDSAT. 26 ° Actas Congreso Geológico Internacional 2, París.
- Pasotti, P. y Canoba, C.A. 1980. Drainage and lineament study of the pampean plain with remote sensors. 14th International Symposium on the Remote Sensing of Environment, Costa Rica, p. 1419-1427.
- Pasotti, P. 1981. Panorama general de la morfología de la Llanura pampeana en un sector del territorio santafesino. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, Serie Especial, 9: 39-48, Buenos Aires.
- Pasotti, P. y Brizio, D. 1981. La laguna Melincué. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, Serie Especial 9: 245-255, Buenos Aires.
- Pasotti, P., Albert, A.O. y Canoba, C.A. 1981. La cuenca del arroyo Ludueña. Notas Instituto de Fisiografía y Geología 11, 24 p., Rosario.
- Pasotti, P. y Albert, O.A. 1981. Aporte al conocimiento del borde occidental de la cuenca pampeana. Boletín Filial Rosario, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA 10, Rosario.
- Pasotti, P. 1982. Dislocaciones en el área del Gran Rosario. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 65, 11 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1982. La Neotectónica en el área del Gran Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina. Actas Quinto Congreso Latinoamericano de Geología 1, Buenos Aires.
- Pasotti, P. y Canoba, C.A. 1982. The Pampean plain studied with LANDSAT images. Photogrammetria 37(3-5).
- Pasotti, P. y Canoba, C.A. 1982. Una interpretación de la Neotectónica en un sector de la Llanura pampeana. Actas Quinto Congreso Latinoamericano de Geología 3, Buenos Aires.
- Pasotti, P. y Albert, O.A. 1984. Factores geomórficos y antrópicos que influyen en el escurrimiento de la Llanura Pampeana. Actas 47 Semana Nacional de Geografía, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, Mendoza.
- Pasotti, P., Albert, O.A. y Canoba, C.A. 1984. Contribución al conocimiento de la Laguna Melincué. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 66, 38., Rosario.
- Pasotti, P. 1986. Influencia del paleomodelo en la morfología actual de los bloques tectónicos de la llanura cordobesa. Actas 48 Semana de Geografía - Congreso Nacional de Geografía 1, Córdoba.
- Pasotti, P. 1987. Contribución al conocimiento de la Llanura pampeana: La Cañada de San Antonio. Anales Academia Nacional de Geografía 11, Buenos Aires.
- Pasotti, P. y Albert, O.A. 1990. Algunas singularidades geomorfológicas de la cuenca del arroyo Pavón (Provincia de Santa Fe). Actas 51 Semana de Geografía, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, 71-83, Posadas.
- Pasotti, P. 1990-1991. El río Saladillo (Provincia de Córdoba). Anales de la Academia Nacional de Geografía 14-15, Buenos Aires.
- Pasotti, P. y Albert, O.A. 1991. El río Carcarañá en territorio santafesino. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 67, 36 p., Rosario.
- Pasotti, P. 1992. Influencia del bloque tectónico de Pujato-Uranga sobre el trazado de redes hidrográficas en el territorio santafesino. Anales de la Academia Nacional de Geografía 16, Buenos Aires.
- Pasotti, P., Albert, O.A. y Cánoba, C.A. 1993. Rasgos geológicos geomorfológicos de la cuenca del Arroyo Pavón (Santa Fe). Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 68, 255 p., Rosario.
- Pasotti, P. y Albert, O.A. 1995. Estudio de la cuenca hidrográfica del Río Carcarañá. Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 69, 187 p., Rosario.
- Pasotti, P. y Cánoba, C.A. 1995. Representación temática del escurrimiento superficial en un sector de Llanura Santafesino-Cordoba, destinada a la investigación geológica y a la geomorfología aplicada. Anales 2da Reunión Sobre Preparación y Uso de Aguas. En Temáticos, ASAGAI, San Juan, Volumen 25 Aniversario "Recursos hídricos", Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad del Litoral, p. 211-229, Santa Fe.

## Selección de otras publicaciones

- Pasotti, P. 1939-1958. Crónicas bibliográficas. Instituto de Fisiografía y Geología.
- Pasotti, P. 1941-1942, 1946-1947. Crónicas bibliográficas. Facultad de Ciencias Matemáticas, Físico-Químicas y Naturales. Volúme-

## Victor A. RAMOS

- nes 27, 35, 41 y 43 [Serie Universitaria].
- Pasotti, P. y Castellanos, A. 1948. Crónica bibliográfica: Mineralogía y minería, petrografía, geología, geografía, paleontología. Instituto de Fisiografía y Geología, Publicaciones 1., 160 p., Rosario.
- Pasotti, P. y Castellanos A. 1972. Orígen, desarrollo y obra del Instituto de Fisiografía y Geología de la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería Universidad Nacional de Rosario. Adhesión al Centenario de la Sociedad Científica Argentina, Buenos Aires.
- Pasotti, P. 1978. Necrología Prof. Dr. Alfredo Castellanos (1893-1975). Revista de la Asociación Geológica Argentina 33(1): 95-96.
- Pasotti, P. 1978. Sobre predicción de terremotos. Diario La Capital, 19-20/01/1978.
- Pasotti, P. 1981. Biografía del Dr. A. Castellanos. Estudios de Geografía de la provincia de Santa Fe. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, Serie Especial 9, Buenos Aires.
- Pasotti, P., 1981. Bibliografía del Dr. A. Castellanos. Estudios de Geografía de la provincia de Sante Fe. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, Serie Especial 9, Buenos Aires.
- Pasotti, P. 1981. Biobibliografía del Dr. A. Castellanos. Estudios de Geografía de la provincia de Sante Fe. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, Serie Especial 9: 35-38, Buenos Aires.

# Josefa Vicenta Giambastiani de Peláez (1891-1974): primera doctora en Geología y Mineralogía de la Universidad Nacional de Córdoba

Roberto D. MARTINO<sup>1</sup>

## RESUMEN

Josefa Vicenta Giambastiani de Peláez fue la primera mujer en doctorarse en la Escuela de Ciencias Naturales, hoy Escuela de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, en 1931. Su trabajo fue sobre la petrografía, la mineralogía y el quimismo de los mármoles de las Canteras El Sauce sitas en la Sierra Chica de Córdoba. Descubrió también una macla rara en la calcita (Ley de Traversella). Fue una maestra excepcional que se destacó como maestra y profesora de diversas instituciones de las ciudades de Río Cuarto, San Francisco y Córdoba. Sus pasiones fueron el Museo Florentino Ameghino y las Escuelas Terminales. Escribió numerosas obras orientadas a la educación primaria y secundaria. Se destacan sus *Nociones de Mineralogía y Geología Argentinas*, aún hoy una obra digna de leerse. Tuvo una vida familiar plena e intensa, habiendo criado y dado estudios universitarios a cinco hijos, junto a su esposo, el doctor Víctor Peláez.

**Palabras clave:** Doctora Peláez, reseña vida ejemplar, petrografía, docencia, libros escolares, Escuelas Terminales, museos.

## ABSTRACT

**Josefa Vicenta Giambastiani de Peláez (1891-1974): first doctor in Geology and Mineralogy of the Universidad Nacional de Córdoba**

Josefa Vicenta Giambastiani de Peláez was the first woman to obtain a doctorate from the Escuela de Ciencias Naturales, today Escuela de Geología of the Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales of the Universidad Nacional de Córdoba, in 1931. Her work was on petrography, mineralogy and the chemistry of marbles from the El Sauce quarry located in the Sierra Chica de Córdoba. She also discovered a rare twin in calcite (Traversella's Law). She was an exceptional teacher who stood out as a professor at various institutions in the cities of Río Cuarto, San Francisco and Córdoba. Her passions were the Florentino Ameghino Museum and the Terminal Schools. She wrote numerous books and pamphlets aimed at primary and secondary education, highlighting her *Nociones de Mineralogía y Geología Argentinas*, even today a book worth reading. She had a full and intense family life, having raised and given university studies to five children, together with her husband, Dr. Víctor Peláez.

**Keywords:** Doctora Peláez, review exemplary life, petrography, teaching, school books, Terminal Schools, museums.

## INTRODUCCIÓN

La historia de Josefa Vicenta Giambastiani es ejemplo de vida y de lucha de una mujer en una época difícil, tanto por su género como por la situación económica y política del momento, coincidente con la crisis financiera mundial conocida como la Gran Depresión y su repercusión en Argentina. Fue en esa época donde se produjo la primera irrupción violenta en contra de la democracia en la historia de nuestro país, con el gobierno de José Félix Uriburu (1868-1932) que derrocó al gobierno constitucional de Hi-

pólito Yrigoyen (1852-1933) luego de setenta años de legalidad. En este duro y difícil contexto, los aportes de Josefa Vicenta Giambastiani a la Geología, tanto en la enseñanza a nivel universitario como a nivel secundario; el hecho de ser la primera Doctora en Ciencias Naturales de una universidad tricentenaria, a trescientos dieciocho años años de su fundación; de ser una excelente mineraloga, petrógrafa y química; de haber incentivado y fundado museos; de haber sido maestra y profesora en distintas ciudades de la provincia de Córdoba; de haber formado una familia numerosa, dando educación universitaria a todos sus hijos,

<sup>1</sup>CICTERRA (CONICET-UNC), CIGEA (FCEfYn-CNEA) y Departamento de Geología Básica, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfYn), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Córdoba. email: roberto.martino@unc.edu.ar

merecen que se los rescate de la memoria para generaciones futuras. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es presentar una breve biografía de la vida de Josefa Vicenta Giambastiani, destacando su contribución a la Geología en los distintos aspectos mencionados.

## UNA TESIS DOCTORAL CON REPERCUSIÓN NACIONAL

En el año 1930, exactamente el 7 de octubre, Josefa Vicenta Giambastiani defendía su Tesis Doctoral en Ciencias Naturales, Especialidad Mineralogía y Geología, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCFyN, fundada en 1876), de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC, fundada en 1613). Con sus 39 años, se presentó ante un tribunal constituido por los doctores Roberto Beder, Carl Curt Hosseus y Edwin Rothlin y los ingenieros Ernesto Gavier y Carlos Deheza.

El evento tuvo repercusión nacional: más de veinte publicaciones, entre diarios y revistas de época, se hicieron eco del acontecimiento. Por dos motivos: por ser una mujer y por su calidad académica. El título de la Tesis Doctoral era: "Sobre las calizas de las canteras de El Sauce", con el subtítulo: "Estudio mineralógico y químico y comparaciones con otras calizas de la Sierra de Córdoba", la que fue publicada en la *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* en su número 9-10 de noviembre - diciembre de 1931 (Fig.

### SOBRE LAS CALIZAS DE LAS CANTERAS DE EL SAUCE

Estudio mineralógico y químico y comparaciones con otras calizas de la Sierra de Córdoba

POR LA

Doctora Josefa Giambastiani de Peláez

#### Sumario

- 1—Resumen geológico del zócalo cristalino de las Sierras Pampeanas donde se incluyen las calizas cristalino-granulosas.
- 2—Situación de las canteras de El Sauce.
- 3—Rocas que asoman en la región.
- 4—Calizas de El Sauce y comparaciones con las calizas de Malagueño, San Fernando, Quilpo, La Calera y Ochoa.
  - a) Presentación geológica
  - b) Descripción litológica de las calizas
  - c) Estudio microscópico
  - d) Reacciones químicas sobre superficies pulimentadas
  - e) Análisis químico
- 5—Resumen y conclusiones.

#### RESUMEN GEOLOGICO DEL ZOCALO CRISTALINO DE LAS SIERRAS PAMPEANAS DONDE SE INCLUYEN LAS CALIZAS CRISTALINO-GRANULOSAS

El conjunto de cordones de montañas, que en el Noroeste del país se desprenden de la Cordillera principal, fué denominado por Stelzner "Sierras Pampeanas". Forman ramas divergentes de rumbo general NW-SE, que se pierden en la llanura pampeana y se alejan cada vez más una de otra. En el cuadro geológico actual de este sistema, se pueden distinguir tres líneas principales de ejes de montañas:

Figura 1: Publicación y carátula de la Tesis Doctoral de Josefa Giambastiani de Peláez publicada en *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* en su número 9 (10 de noviembre - diciembre de 1931). Josefa realizó el quimismo de mármoles por primera vez y describió una macla rara en calcita contribuyendo a la geología y mineralogía de la sierra Chica de Córdoba.

1), año en que se le otorgó el título (22 de enero de 1931, Libro de Grados 5, folio 5; Cortés y Freytes 2015).

En su Tesis Doctoral, Josefa (permítaseme llamarla con todo respeto por su nombre de pila) hizo el quimismo de los mármoles de la Sierra de Córdoba por primera vez y entre otros aportes describió una macla en calcita, bastante rara, denominada de Traversella, descrita hacia 1856 en las famosas minas de hierro homónimas en el Piamonte italiano (Figs. 2, 3 y 4). Fue discípula de destacados profesores de la época, como Roberto Beder y Anselmo Windhausen.

Illustration Number	Locality
<b>Penetration twins</b>	
865	Harz Mountains, Germany
867, 880	Alston Moor, England
2074	Calton Hill, Edinburghshire
2452*	Crown Point, Essex Co., New York
<b>Flange twins (single and double)</b>	
866	Alston Moor, England
1743	Rossie, New York
1902†	Upper Peninsula, Michigan
2247*	Union Springs, New York
2416*	Rossie, New York
2433*	Sterlingbush, Lewis Co., New York
2476*	Howes Cave, Schoharie Co., New York
<b>Double twins without flanges</b>	
1737	Selles, Belgium
1845-1847	Klein-Schwabenberg bei Pesh., Germany
1902, 1905†	Upper Peninsula, Michigan
2435*	Sterlingbush, Lewis Co., New York
<b>Twins with dominant m{1010} symmetry planes</b>	
896	Moldavia
1292	Kadainskai, Transbaikal, Russia
1312	Traversella, Piamonte, Italy
1817	Nieder-Rabenstein, Saxony, Germany
1837	Andreasberg, Harz, Germany

\*Illustrated originally by Whitlock (1910).  
†Illustrated originally by Palache (1898).

Figura 2: Figuras tomadas de la publicación de la Tesis Doctoral de Josefa Giambastiani de Peláez donde se muestran: (a) el dibujo de la macla de Traversella (0221) hecha por Josefa (notar que el dibujo en la publicación original está hecho a mano junto a la leyenda) y (b) la Tabla 2, tomada a su vez de Goldschmidt (1913), con la referencia de la macla.



Figura 3: Cortes delgados de algunas de las rocas de la Tesis Doctoral hechos por Josefa Giambastiani de Peláez con el etiquetado correspondiente y la clasificación petrográfica. Dos cajas de secciones delgadas fueron generosamente donadas por la familia actual al autor de este trabajo. Se está trabajando en la restauración de cajas y etiquetas. El microscopio usado por Josefa fue donado a la Academia Nacional de Ciencias por la Dra. Hebe Dina Gay y está expuesto en la Sala de Lectura de dicha institución.

Otra persona que tuvo influencia sobre Josefa fue el Dr. Federico Padula, reconocido docente e investigador en la



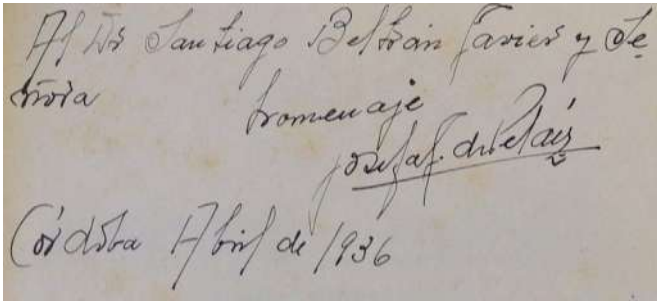


Figura 4: Letra y firma de Josefa Giambastiani de Peláez.

Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba, con quien trabajó en el laboratorio de la Municipalidad de Córdoba entre 1921 y 1924. Es importante destacar que, a fines de 1923, la Escuela de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, donde se dictaba Geología como carrera, pasó por una profunda crisis debido a la escasez de presupuesto y la baja inscripción de alumnos. Esta crisis, hasta casi la inanición de la Carrera de Geología, duró más de 15 años, ¡hasta 1938! (Martino 2018). Esa era la situación alrededor del año 1930 cuando Josefa rindió su Tesis Doctoral.

## NACIMIENTO Y EDUCACIÓN EN RÍO CUARTO, DOCENCIA EN SAN FRANCISCO Y CÓRDOBA

En la escuela secundaria, Josefa, luego de cuatro años de estudio, se recibió en 1908 de Maestra Normal Nacional en la Escuela Normal Mixta Justo José de Urquiza (fundada en 1888) de la ciudad de Río Cuarto, lugar donde había nacido



Figura 5: Josefa de niña, ca. 1895 (4 años). Nació en Río Cuarto (Córdoba) el 10 de abril de 1891.

el 10 de abril de 1891 (Fig. 5). Fue la mejor alumna de su promoción (9,41 de promedio) y la primera de la Escuela (Fig. 6), galardón que le sirvió para luego ser maestra de la misma institución entre marzo de 1910 y julio de 1915. En la Universidad Nacional de Córdoba, una frase familiar y también de uso social era: "... casi todo Córdoba fue alumno de ella". Esto habla de una dilatada labor docente desarrollada en las escuelas y colegios secundarios de las ciudades de Córdoba y San Francisco, entre 1910 y 1951, año en que se jubiló. Cursos de capacitación, creación de laboratorios y gabinetes, escritura de libros y opúsculos... una vasta tarea de una mujer incansable. Siempre en sus metas educativas, como base de la enseñanza, Josefa usaba ejemplos de "...las cosas del lugar donde vive el alumno o en todo caso aludiendo a fenómenos nacionales". Josefa consideraba imprescindible la labor práctica para el aprendizaje de las Ciencias Naturales.



Figura 6: Josefa a los 17 años, en 1908, cuando se recibió de maestra normal nacional, en la Escuela Normal Mixta Justo José de Urquiza (fundada en 1888) de la ciudad de Río Cuarto (Córdoba).

## OBRAS ESCRITAS

Entre 1934 y 1936, Josefa escribió una serie de libros notables: *Nociones de Mineralogía y Geología Argentinas*, texto de enseñanza secundaria dirigido a las Escuelas Normales y Colegios Nacionales, con cuatro ediciones de la casa Peuser de Buenos Aires. También escribió *Lecciones Elementales de Geología Argentina* para 6° grado y adaptó *Fenómenos Físicos y Químicos* para 4°, 5° y 6° grados (Fig. 7). Recibió múltiples elogios en medios de la época debido a la didáctica y calidad de sus publicaciones. Cito uno de ellos, comentario vertido por el diario *La Prensa* del 2 de agosto de 1936: "Sólo una profunda versación en la materia y facultades docentes de aguda psicología, pudieron hermanar como pasa en estas obras que comentamos, lo grande con lo sencillo y lo difícil con lo ameno. Sólo quien conoce, sin embargo, a la Dra. Peláez, comprende fácilmente el porqué de este éxito editorial". Escribió numerosos trabajos científicos: sobre dolomitas y su uso industrial, sobre áridos para su uso en caminos, sobre la Mina El Teniente, sobre las Termas



Figura 7: Parte de la obra escrita por Josefa. El libro *Nociones de Mineralogía y Geología Argentinas* (arriba, izquierda) fue un texto de enseñanza secundaria que tuvo cuatro ediciones de la casa Peuser de Buenos Aires. Un verdadero clásico de la enseñanza de la Geología en la educación secundaria de la provincia de Córdoba.

de Cauquenes (Chile) y sobre petrografía del clínker, entre otros trabajos orientados a la determinación de las rocas y minerales más comunes y sus usos.

## GESTIÓN

Josefa fue vicedirectora del Consejo de Educación de la Provincia de Córdoba entre 1922-1923 y vocal entre 1928-1930. En este último cargo, durante 1929, fue ideóloga de las Escuelas Terminales: éstas fueron creadas en 1934 como consecuencia de una reforma educativa, llevada a cabo por el gobierno de Pedro J. Frías, e impulsadas por el Ministro de Gobierno Doctor Juan Carlos Agulla. En esa época no había escuelas primarias con los cursos completos, se iba a la escuela pública básica desde primero a cuarto grado y quinto y sexto grado se hacían en las Escuelas Terminales. Josefa organizó el programa de Ciencias Naturales para estas escuelas. Las Escuelas Terminales y el Museo Escolar Florentino Ameghino fueron los dos grandes amores de Josefa en el ámbito educativo de la ciudad de Córdoba. Este Museo, aprobado por el Decreto 39872A de 1938, durante la gestión del Dr. Santiago H. del Castillo, está en funcionamiento desde el 14 de octubre de 1939 (fecha oficial de su inauguración). Fue incorporado a la Escuela Normal Superior Dr. Agustín Garzón Agulla (fundada

en 1942). Un colaborador de Josefa fue el docente Miguel Angel Díaz Morales, hombre de cualidades excepcionales, hito en la educación cordobesa (Bischoff 2012). El museo dependía del Consejo Superior de Educación de Córdoba y Josefa fue su inspiradora y Directora en sus inicios. Este museo ha sido y es un espacio de aprendizaje de los alumnos de la Escuela y de toda la comunidad cordobesa. Posee colecciones de animales taxidermizados, mapas en relieve, cajas entomológicas y botánicas, colecciones de rocas, minerales y fósiles. Una síntesis de su historia, creación y devenir fue realizada por Díaz (2018) a los 80 años de su fundación. Detalles sobre la actuación de Josefa se pueden encontrar en sus páginas. Este museo es un reflejo “...de la Córdoba de los 30, que supo organizar la educación pública en torno de las Ciencias Naturales” (Díaz 2018).

Una inmensa frustración aconteció en la vida académica de Josefa: en noviembre de 1947, se presentó y ganó el concurso para el cargo de Profesor Titular de la Cátedra de Mineralogía y Petrografía correspondiente a la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la UNC... pero nunca le efectivizaron el cargo.

## VIDA FAMILIAR

Josefa, con 33 años, se casó el 15 de marzo de 1924 con Víctor Peláez, un profesor de Derecho Romano de la UNC, con quien tuvo cinco hijos, ¡casi uno por año!: Raúl Víctor



Figura 8: Josefa y su esposo Víctor Peláez (ca. 1945).

(1925), geólogo con una maestría en el *Massachusetts Institute of Technology* (Estados Unidos); María Eugenia (1926), Profesora de Ciencias Naturales; Enrique Alberto (1927), abogado; Víctor (1928), médico y María Luisa (1933), médica. Dos de ellos, Víctor y María Luisa viven en Neuquén capital actualmente. Todos ellos recibieron educación universitaria (Figs. 8 y 9). En palabras de Víctor y María Luisa, Josefa *"...fue una madre ejemplar que supo, con su dulzura, acompañar nuestra infancia y juventud. Y fue sin duda también una gran profesional que logró, entre otras cosas, transmitir la pasión por lo que hacía"*.



Figura 9: Josefa y sus hijos cuando cumplió 75 años. Adelante: Raúl Víctor (mano en el hombro de Josefa) y María Luisa. Atrás: Enrique, María Eugenia y Víctor (ca. 1966).

Josefa falleció en Neuquén, el 3 de abril de 1974, a los 83 años (Fig. 10). Al jubilarse de su carrera docente, en 1951, dijo: *"Si la gente estuviera más en contacto con la Naturaleza;*



Figura 10: Una de las últimas fotos tomadas a Josefa. Falleció en Neuquén el 3 de abril de 1974.

*si se acercara al alma de las piedras, de las plantas, de los animales; sería más buena, más comprensiva, más humana"*.

## Agradecimientos

A la Familia Peláez: Cristy, Laura, Marilú, Víctor, Cecilia, Mauricio que me permitieron acercarme a Josefa y su prolífica vida. A Sergio Raúl Díaz, por sus agudas observaciones sobre la historia de la educación en Córdoba, hijo de un gran educador como fue Miguel Angel Díaz Morales (Bischoff 2012), colaborador estrecho de Josefa. Se agradece la lectura crítica y comentarios del manuscrito por parte del Dr. Víctor A. Ramos. A la Dra. Alina B. Guerreschi, por sus valiosas sugerencias.

## REFERENCIAS

- Bischoff, E. U. 2012. Todo un maestro y caballero. Córdoba. Diario Comercio y Justicia. Columna Opinión. Miércoles 14 de Noviembre. Página 8a.
- Cortés N. y Freytes A., 2015. Índice de las primeras mujeres egresadas de la Universidad Nacional de Córdoba. 1884-1950, Editorial de la UNC, Libro Digital, PDF, 593 p., Córdoba.
- Díaz, S.R. 2018. El Museo Escolar de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino". Edición del Autor. 51 pgs.
- Familia Peláez, 2014. Josefa Vicenta Giambastiani de Peláez. Memorias. 5 p. (Inéditas).
- Goldschmidt, V. 1913. Atlas der Krystallformen. Carl Winter Universitätsbuchhandlung, Heidelberg. (Obra en 9 volúmenes de texto y un volumen de figuras, escritos entre 1913 y 1923. Tiene cerca de 30.000 formas cristalinas con su correspondiente texto).
- Garzón E., 1951. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales: reseña histórica. Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Número Extraordinario, 144 p., Córdoba.
- Martino, R.D. 2018. Breve reseña del nacimiento de la enseñanza en Ciencias Geológicas en la Universidad Nacional de Córdoba y de sus primeros 70 años (1870-1940). Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 5: 17 a 22. Suplemento 1.
- Peláez, J. G. de, 1934. Lecciones Elementales de Geología Argentina. Editorial Assandri, Córdoba, 316 p.
- Peláez, J. G. de, 1936. Nociones de Mineralogía y Geología Argentina. Jacobo Peuser Limitada, Editores, Buenos Aires, 296 p.
- Peláez, J. G. de, 1936. Fenómenos Físicos y Químicos. Jacobo Peuser Limitada, Editores, Buenos Aires.

# Las primeras geólogas en la Universidad Nacional de La Plata (1906-1950)

Silvia J. AMETRANO<sup>1,2</sup> y Silvia I. CARRASQUERO<sup>1,3</sup>

## RESUMEN

Esta contribución está dedicada a visibilizar las mujeres que, hasta el año 1950, egresaron de los estudios en Geología en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Asimismo, se analiza brevemente el contexto dominante a principios del siglo XX para el acceso a los estudios universitarios de las mujeres. Acerca de estas graduadas, se presentan los temas abordados en las tesis doctorales, sus publicaciones, el ejercicio de la docencia y profesional. Se destaca que Sarah Cortelezzi de Mouzo, en 1932, fue el primer egreso de Geología en La Plata; su hermana, Juana Cortelezzi, fue la primera profesora titular en la UNLP, realizó estudios de posgrado en el exterior y mantuvo una activa participación en la vida académica. María M. Radice dirigió el Laboratorio Forense de la Policía de la provincia de Buenos Aires y produjo los estudios pioneros sobre rodocrosita. La mayoría se dedicó a la mineralogía y petrografía, territorio dominante para las mujeres en la época y algunas participaron de trabajos de campo. Del total de egresados en Geología hasta 1950, aproximadamente un 4,5% fueron mujeres, que desafiaron los tiempos accediendo a estudios universitarios e incursionando en una disciplina poco frecuente.

**Palabras clave:** mujeres, Geología, Mineralogía, La Plata.

## ABSTRACT

### The first women geologists in the Universidad Nacional de La Plata (1906-1950)

This contribution highlights those women graduated in geological studies from the Universidad Nacional de La Plata (UNLP) up to 1950 and briefly examines the status of women at the time regarding access to university. This article surveys the topics of their PhD dissertations and their publications as well as tracing their teaching and scientific careers. Attention is drawn to the fact that Sarah Cortelezzi de Mouzo was the first person to graduate in geology in La Plata in 1932, and that her sister Juana Cortelezzi became the first woman as tenured professor in the UNLP, pursued graduate studies abroad and was actively engaged in academia. María M. Radice ran the Province of Buenos Aires Police Forensic Laboratory and pioneered studies on rhodochrosite. Most of them specialized in mineralogy and petrography—geological territories staked out for women at the time— and some of them did fieldwork. Out of all students graduated in Geology until 1950, about 4.5 per cent were women who challenged their times by attending university and taking up a science not then chosen by many.

**Keywords:** women, Geology, Mineralogy, La Plata.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta presentación es visibilizar la presencia de mujeres en los estudios de Geología durante los primeros años de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), así como sus trayectorias posteriores. La UNLP fue creada en 1905 tomando como base la anterior Universidad de La Plata, de jurisdicción provincial y otras instituciones pre-existentes como el Museo de La Plata (MLP) y el Observatorio Astronómico. El MLP ya contaba con su gran edificio, colecciones, laboratorios, naturalistas y especialistas extranjeros, atributos que resultaron adecuados para incluir

la enseñanza universitaria (Fig. 1 a y b). La escasez de otras instalaciones para la nueva universidad generó que en el Museo se instalaran varias escuelas, además de las de Ciencias Biológicas, Geológicas, Geográficas, Antropológicas, las de Química, Farmacia y Dibujo, a ellas se sumó en 1918 la Escuela Preparatoria de Ciencias Médicas. Farmacia, Química y Dibujo se escindieron del Museo en 1920, en tanto las carreras naturalistas se unieron en la Escuela de Ciencias Naturales en 1912. La institución tuvo varios cambios de denominación hasta 1949 (Teruggi 1977, Riccardi 2018) en que pasó a ser Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM).

<sup>1</sup>Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. <sup>2</sup>División Mineralogía y Petrología (Museo de La Plata). <sup>3</sup>División Geología Aplicada (Museo de La Plata). Correspondencia a Silvia J. Ametrano. Email: ametrano@fcnym.unlp.edu.ar



Figura 1: a) Museo de La Plata (ca. 1900), en los inicios de la Universidad Nacional de La Plata, foto del Archivo Histórico del Museo de La Plata (AHMLP); b) El laboratorio del Departamento de Mineralogía y Petrografía del Museo de La Plata en 1927 (AHMLP).

## EL ACCESO A LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA PARA LAS MUJERES: BREVE CONTEXTO

En 1870, ocurrió un hito para el acceso general a la educación de las mujeres en Argentina. En ese año se organizaron y expandieron las Escuelas Normales para formar maestros destinados a la enseñanza elemental o primaria, aunque no habilitaban al ingreso universitario. Estas escuelas se convirtieron en la opción educativa y de expansión laboral fuera del ámbito de la familia. García (2006) analiza que los Colegios Nacionales, que otorgaban el título de Bachiller que permitía el ingreso universitario, eran predominantemente masculinos y elitistas, en tanto las Escuelas Normales definían el rol femenino en los estudios pedagógicos y admitían una mayor amplitud social. Aunque lentamente se comenzó a permitir el ingreso de mujeres en los Colegios Nacionales, en 1920 sólo eran un 15% de la matrícula total, mientras en las Escuelas Normales alcanzaban el 84%. La feminización de la actividad docente preuniversitaria quedó claramente consolidada.

El acceso a las universidades para las mujeres no estaba vedado formalmente, aunque la matrícula femenina era muy baja en las primeras décadas del siglo XX. En la anterior Universidad de La Plata, provincial, las graduadas de las Escuelas Normales podían realizar estudios en la Facultad de Química y Farmacia (García 2006, Gómez Molla 2018), asociados probablemente a ciertas habilidades que se consideraban propias de las mujeres. En 1907, se produjo otro hecho significativo al crearse simultáneamente en las universidades de Buenos Aires y La Plata el Liceo de Señoritas en la primera y el Colegio de Señoritas en la segunda; ambas instituciones permitían el ingreso a los estudios superiores. De ese modo, comenzaba a ampliarse la matrícula femenina en las universidades, en carreras cortas o consideradas de menor nivel como Obstetricia, Farmacia u Odontología (Palermo 2006). Hacia 1920, las mujeres se concentraban especialmente en las carreras humanísticas y pedagógicas. En este contexto, ese mismo año, egresaba la primera geóloga en la Universidad de Buenos Aires (UBA), Edelmira Mórtola. En la UNLP, las mujeres optaron

dominantemente por las carreras humanísticas, Química y Farmacia. La mayoría de las mujeres que obtenían un diploma en una disciplina científica completaban una formación pedagógica a efectos de ejercer el profesorado en los niveles de enseñanza secundarios donde tenían un destino laboral más seguro. Otras hicieron el camino inverso, muchas maestras accedieron a los cursos del profesorado de la Sección Pedagógica, para luego proseguir el Doctorado en Ciencias Naturales. En las primeras décadas del siglo XX, las Ciencias Naturales resultaban poco atractivas para los varones, como lo demuestra la matrícula discriminada por género. En 1917, en la Universidad Nacional de La Plata, las mujeres constituían un 38% de la carrera del Doctorado en Ciencias Naturales, las que para 1930, ya sumaban el 48% de la matrícula.

## LA ENSEÑANZA DE GEOLOGÍA EN LA UNLP

En 1915, fue aprobado un nuevo plan de estudios para la Escuela de Ciencias Naturales, el cual consideraba un único título, el de Doctor en Ciencias Naturales. Este diploma incluía la especialidad, que se reconocía a través de las materias principales. Estas orientaciones fueron Geología y Mineralogía, Zoología, Botánica, y Antropología y Etnología (García 2003). De este modo, se iniciaba el Doctorado en Ciencias Naturales con una impronta fuertemente naturalista y una matrícula anual que fluctuó hasta 1930 entre 1 y 12 (García 2016a).

El registro sistemático sobre las tesis de Doctorado en Ciencias Naturales de la UNLP recién se inició en 1937 (Soprano Manzo 2009), los datos previos a ese año han sido obtenidos a partir de documentos del Archivo Histórico del Museo de La Plata (AHMLP), Dirección de Enseñanza de la FCNyM y publicaciones (García 2003, 2006, 2011, 2016a, Riccardi 2016, 2018 y Soprano Manzo 2009).

A partir de 1938, se produjo un salto en la matrícula general de esta institución y, desde 1940, un importante incremento en Geología cuando muchos varones fueron los

beneficiarios de las becas de YPF que estimulaban esos estudios. Así, hasta 1958, se produjeron 159 tesis doctorales en esta disciplina (Teruggi 1977, Ametrano 2009). Previamente, en 1948 se introdujo el título de Licenciado en Geología, además del Doctorado, incorporando una formación más aplicada al ejercicio profesional que los tiempos del país requerían.

Hacia 1951, sólo nueve mujeres se habían graduado en Geología con tesis en la disciplina, en tanto en el mismo período ya se habían diplomado 202 varones.

## PRIMERAS EGRESADAS EN GEOLOGÍA EN LA UNLP

Las primeras egresadas en Geología se presentarán a continuación en forma cronológica y agrupada según los directores de sus tesis doctorales. En general, estos directores fueron aquellos que ocupaban el cargo de Profesor de Mineralogía y Petrografía.

### Las discípulas de Walter Schiller

Schiller, de origen alemán, había sido convocado al MLP por Francisco P. Moreno y sucedió a Rudolf Hauthal, en 1906, al frente de la Sección Mineralogía del Museo. En esta función permaneció casi 40 años, además de desempeñarse como Profesor Titular de Mineralogía. Entre 1915 y 1919, regresó a Alemania para participar como voluntario en la Primera Guerra Mundial, en ese período fue reemplazado en sus dos funciones por Moisés Kantor. Retornó a Argentina en 1919 y fue designado Jefe del Departamento de Mineralogía del MLP y Profesor de Geografía Física hasta su muerte, en 1944. Tuvo dos discípulas que terminaron sus tesis doctorales: Sarah y Juana Cortelezzi.

**Sarah Cortelezzi.** El primer egreso del Doctorado en Ciencias Naturales con una tesis dedicada a un tema geológico fue el de una mujer, en 1932, Sarah Cortelezzi de Mouzo (García 2003, 2005, 2016b). Sarah (Fig. 2) había cursado el doctorado entre 1915 y 1918, posteriormente y ya casada con Félix Mouzo, auxiliar de la secretaría del Museo, presentó la tesis doctoral número 18 *"Sobre la existencia de bixbita en la Patagonia"* que fue dirigida por Walter Schiller (Cortelezzi de Mouzo 1932). Se trató del segundo hallazgo mundial de este mineral que Schiller había dado a conocer tomando como base un manuscrito de Sarah (Schiller 1931) sobre el material del Valle de las Plumas en Chubut.



Figura 2: Sarah Cortelezzi de Mouzo (Gentileza Elisa Estenssoro Cortelezzi).

En 1915, fue Ayudante de Laboratorio Interino, entre

1917 y 1918 Ayudante de Sección, y Ayudante Preparador de colecciones en 1918-1919 (García 2003). En 1924, se registra su nombramiento como Jefe de Trabajos Prácticos de Mineralogía, Petrografía, Geología y Geografía Física (Soprano Manzo 2009), cargo que había ejercido desde 1920 sin nombramiento. En este último período, estuvo a cargo de la realización de un catálogo de las colecciones bajo la dirección de Moisés Kantor, según consta en los copiadores del MLP.

Posteriormente, ejerció la docencia de Botánica y Zoología en el Colegio de Señoritas de la UNLP (Félix H. Mouzo com. pers.). Sarah participó de algunas tareas de campo como consta en registros del AHMLP. En el primero de ellos, en septiembre de 1918, Moisés Kantor invitó a Santiago Roth a participar de una excursión de campo de un mes para acompañar a las alumnas Cortelezzi y Osácar para visitar Sierra de la Ventana y la costa bonaerense, cuyo objetivo principal era prepararlas para el trabajo doctoral, que Osácar no concluyó. Posteriormente, en 1919, Kantor programó un viaje de pocos días a Uruguay con estas dos alumnas con el objetivo de afianzar los conocimientos geológicos, del cual no se ha encontrado certeza de su realización (Copiador I del MLP).

**Juana Cortelezzi.** En 1927, la hermana de Sarah, Juana Cortelezzi, se había doctorado en Química con tesis dirigida por Walter Schiller, integrándose a la docencia y a la investigación mineralógica en el Museo. Las hermanas Cortelezzi pertenecían a una familia vinculada a la etapa fundacional de la ciudad de La Plata (García 2016b), su padre había llegado de Milán para trabajar como albañil en la construcción de la nueva capital de la provincia de Buenos Aires, tal como reza en su ingreso al país. Todas las hijas mujeres de esta familia accedieron a estudios universitarios, Sarah, Juana, María como Profesora de Dibujo, Ana que estudió Zoología con tesis en Paleontología y Carmen como Profesora de Química y Mineralogía. La tradición familiar por las Ciencias Naturales continuó en los años 60 con el sobrino César Cortelezzi y el hijo de Sarah, Félix H. Mouzo, ambos geólogos.

Juana nació en La Plata en 1887 e hizo sus estudios secundarios en el Colegio Nacional de La Plata durante el breve período (1898-1906) en que se permitió el ingreso de mujeres (García 2003). Ingresó al Museo como estudiante de Ciencias Naturales en 1907, recibiendo de farmacéutica, profesora de enseñanza secundaria en Historia Natural y Química. En 1927, se doctoró en Química con la tesis *"El ámbar de Magallanes"*, dirigida por Walter Schiller, sobre la cual publicó un artículo en la revista de la Facultad de Ciencias Químicas (Cortelezzi 1930). Juana Cortelezzi cultivó un fuerte vínculo con su colega de Química, Carolina Etile Spegazzini (Fig. 3 a), hija del reconocido botánico italiano Carlos Spegazzini.

Su prolongada trayectoria se definió principalmente en la docencia secundaria y universitaria con eje en la Mineralogía. Desde 1906 hasta 1932 fue docente en el Colegio de

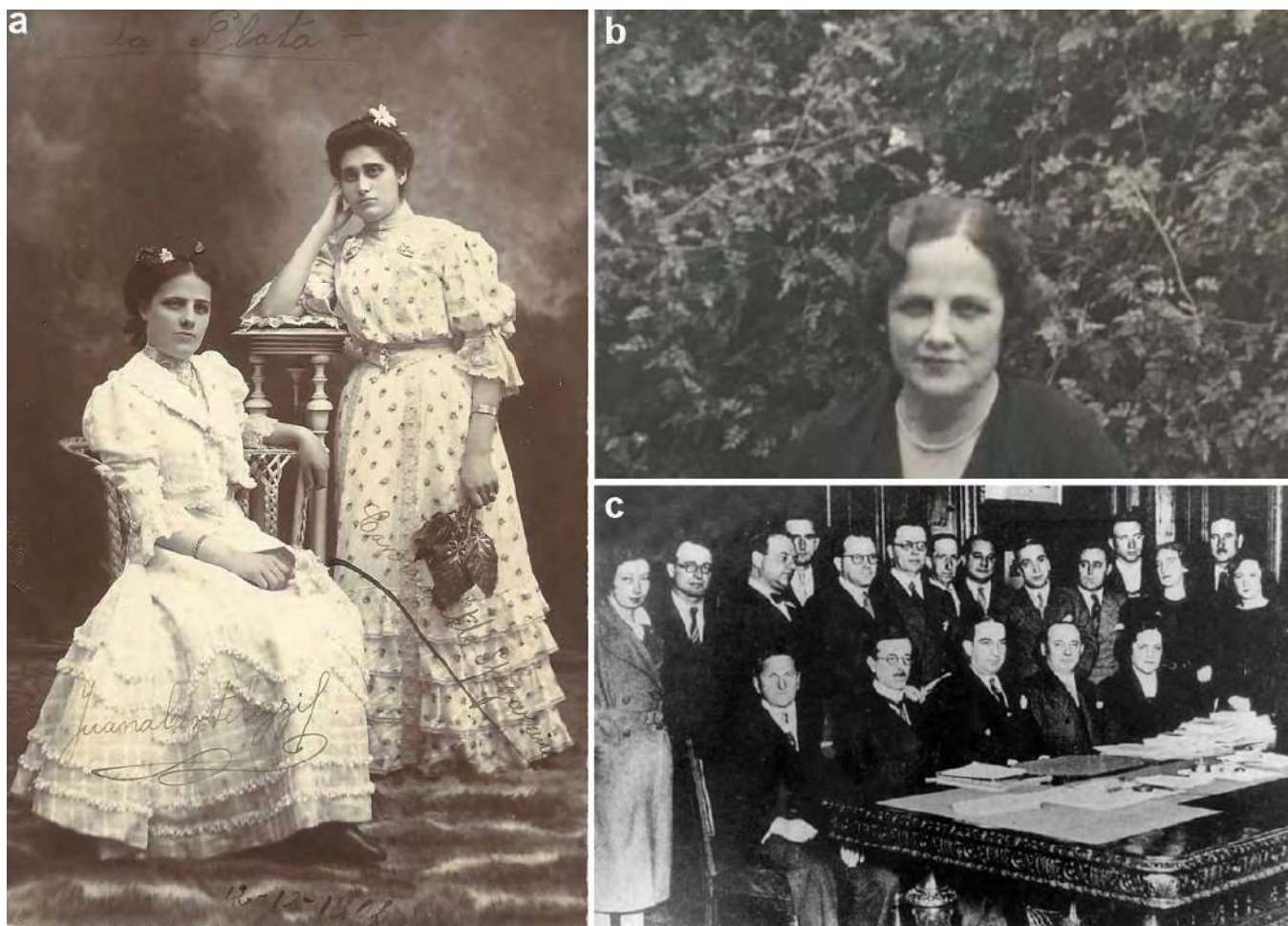


Figura 3: Diferentes momentos en la vida de Juana Cortelezzi. a) Juana sentada y a la derecha su compañera de estudios, Carolina Etile Spegazzini en 1906. (Gentileza Etile D. Spegazzini). b) Juana cuando ya era directora del Colegio de Señoritas (Gentileza Elisa Estenssoro Cortelezzi). c) Festejos del cincuentenario del MLP (1934): Juana Cortelezzi (sentada a la derecha), Joaquín Frengüelli (segundo sentado a la izquierda), Walter Schiller sentado primero a la izquierda. Foto del Archivo Histórico del Museo de La Plata (AHMLP).

Señoritas de la UNLP, del cual llegó a ser su directora hasta jubilarse (Fig. 3 b), allí conformó una colección de minerales y rocas para la enseñanza. Entre 1920 y 1933, fue profesora de Práctica Pedagógica de Mineralogía y Geología en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la UNLP. También se desempeñó como Jefe de Trabajos Prácticos y asistente de Investigaciones Químicas del Instituto de Investigaciones Químicas.

En el Museo, su docencia se inició en 1928 como Jefe de Trabajos Prácticos Interino y en 1931 fue confirmada su designación, remplazando a Sarah Cortelezzi de Mouzo, quien había renunciado (AHMLP, C N° 11, 1928-1932, P467). En 1933, se llamó a concurso el cargo de Profesor Titular de Mineralogía y Petrografía, concurso en el que se postularon Agustín Eduardo Riggi, Juana Cortelezzi, Pablo Groeber y el ingeniero en minas José Manuel Gerez. La única mujer resultó la seleccionada con base en sus fuertes antecedentes docentes, minucioso trabajo y conocimiento de las colecciones mineralógicas del MLP, además de ser una egresada de la UNLP (AHMLP, Carpeta C-15, Exp. 49, C12). Juana Cortelezzi continuó en esa función hasta su jubilación en 1939. En 1934, publicó un artículo sobre cristales de *carborundum* (Cortelezzi 1934) y previamente trabajos de divulgación como *El Reino Mineral* (García 2003)

o propuestas pedagógicas (Cortelezzi 1907).

Los registros del AHMLP permiten observar la activa participación de Juana en distintas actividades académicas (Fig. 3 c). En 1938, integró la comisión para la reforma del Plan de Estudios del Doctorado en Ciencias Naturales junto a Birabén, Cabrera, Mac Donagh, Parodi y Vignati (AHMLP, C N° 35, 1936-1938, P206), y entre 1936 y 1939 formó parte del Consejo Académico en representación de los docentes (Soprano Manzo 2009). Juana Cortelezzi estuvo vinculada a la comunidad científica argentina como lo demuestra su desempeño como Secretaria de la Comisión Directiva Sección La Plata de la Sociedad Científica Argentina, en 1939.

Juana se integró a trabajos de campo, en 1927 participó de un viaje de ocho días a la zona de Tandil, organizado por Walter Schiller; otros participantes fueron su hermana Anita Cortelezzi, la hija de Schiller, Ilse Schiller, y alumnos de las carreras del Museo (Schiller 1930). Luego acompañó a Schiller en otros viajes a la isla Martín García (AHMLP C N° 12, 1928-1932, S252). En 1940 formó parte de la expedición Link al Aconcagua, la primera organizada como grupo, que llegó hasta los primeros refugios (Curto y Lascano 2017). Entre sus integrantes estaba Walter Schiller, que lideraba a los científicos.

Juana Cortelezzi fue quizás una de las primeras naturalistas en realizar estudios de posgrado en el exterior, con tres estadías en la Universidad de Heidelberg, Alemania, en los años 1932, 1933 y 1936. La primera de ellas tuvo por objetivo estudiar rocas de la isla Martín García (AHMLP, C N° 02, 1928-1932, C211). Su segundo viaje le permitió profundizar el estudio del mineral bixbyita de Patagonia, que ya había estudiado su hermana Sarah, y realizar una publicación (Cortelezzi *et al.* 1934). Muchos años después, el mismo mineral volvió a ser estudiado por su sobrino César Cortelezzi (Cortelezzi y Baran, 1973). Walter Schiller, mentor de Juana, en 1933 y en referencia a las tareas que ella realizó en Alemania, informaba: "...manejo de instrumentos, participación en coloquios; aprendizaje de patinaje sobre hielo, compra de libros y aparatos, conferencias en alemán sobre geología" (AHMLP, C N° 22, 1933-1935, P57). En el manejo de instrumentos se entrenó, entre otros, en la platina universal de Fedoroff.

A partir de su jubilación, se dedicó a la Comisión Protectora del Preventorio para Niños Tuberculosos, cuya presidencia asumió en 1941, año en que la Comisión tenía 50 niños internados y se ocupaba de la salud, tanto física como intelectual de estos (Arrua 2014).

#### Las discípulas de Enrique Fossa Mancini

Entre 1940 y 1950, el Profesor Titular de Mineralogía y Petrografía fue Enrique Fossa Mancini, quien dirigió las tesis doctorales de varias mujeres que se presentan a continuación. En el mismo período, este profesor dirigió las tesis doctorales de otros graduados: Cabeza Quiroga, Bordas, Mauri, Muhlmann, Orlando, Bassi, Methol, Teruggi, Xicoy.

**Luisa Badaloni.** La primera mujer en doctorarse bajo la dirección de Fossa Mancini fue Luisa Badaloni, en 1942, con el título "*Estudio de las rocas decorativas frecuentemente usadas en la Argentina*" (Tesis 0039). En 1936, Badaloni se había desempeñado como Jefe de Trabajos Prácticos *ad honorem* de Mineralogía y Petrografía y en Geología y Geografía Física. A partir de ese momento, no se han encontrado registros de actividad de Badaloni.

**Alejandrina I. A. Crotti.** Alejandrina I. A. Crotti, luego de Úbeda Molina, presentó el mismo año (1942), su tesis doctoral titulada "*Contribución al conocimiento de las psammitas argentinas*" (Tesis 0040) también dirigida por Fossa Mancini; posteriormente se registran dos publicaciones de su autoría (Crotti de Úbeda Molina 1955, Crotti de Úbeda Molina 1956). Ejerció la docencia universitaria como Jefe de Trabajos Prácticos de Mineralogía y lo seguía siendo en 1956 (Soprano Manzo 2009), cuando ya trabajaba en el Instituto de Suelos y Agrotecnia (actual INTA) como especialista en Petrología, con publicaciones en Suelos y Mineralogía (El revisor de este trabajo aportó como dato interesante que la Dra. Crotti fue docente, en la década del 1960, de la cátedra de Sedimentología en la FCNyM de la UNLP, cuyo Profesor Titular era Mario Teruggi. En esa función, Crotti estuvo a cargo de las clases de Edafología).



Figura 4: María Magdalena Radice (izquierda de la foto) en la escalinata del Museo de La Plata con amigos (Gentileza Susana Cellerino), en 1938.

**Margarita Barthelmé.** En 1943, Margarita Barthelmé presentó la tesis 0042 "*Contribución al conocimiento petrográfico de calizas del Neuquén*" que también fue dirigida por Enrique Fossa Mancini, no habiéndose hallado registros de actividad posterior.

**María Magdalena Radice.** En 1943, María Magdalena Radice obtuvo el doctorado con el trabajo "*Contribución al conocimiento petrográfico de las rocas cristalinas del Neuquén*" (Tesis 0045) con la dirección de Fossa Mancini. Radice (Fig. 4) desarrolló una intensa actividad en la docencia universitaria. En 1946, ya era Jefe de Trabajos Prácticos *ad honorem* de Mineralogía; en 1955, ganó el concurso de Profesora Titular de la misma asignatura, cargo que desempeñó hasta 1965 (Ametrano y de Barrio 2006, de Barrio 2016). Entre sus publicaciones didácticas, se encuentra una *Guía de Trabajos Prácticos* y una publicación en la *Revista del Museo de La Plata* (Radice 1949 a) sobre las piedras de construcción, de pavimentación y decorativas usadas en la ciudad de La Plata. Muchas generaciones de estudiantes recorrieron la ciudad con esta publicación, en la cual hallaban los caracteres visibles y procedencia de las rocas de muchos frentes de edificios y viviendas platenses.



Desde su tesis doctoral, se focalizó en la Petrografía y Mineralogía y realizó varias publicaciones. En 1944, obtuvo una beca de la Comisión Nacional de Cultura para estudiar la determinación de las propiedades técnicas de las rocas de construcción por medio del microscopio de polarización. En 1949, publicó los pioneros trabajos sobre rodocrosita (Radice 1949 b, 1949 c) realizados en muestras de la colección mineralógica del MLP. Estas colecciones fueron también objeto de su dedicación, destacándose sus estudios químicos en meteoritos (Radice 1949 d) y el minucioso catálogo sobre los meteoritos depositados en el MLP (Radice 1959). La aplicación de rocas y minerales estuvieron en el campo de su interés (Radice 1944 a, 1946, 1949 e), honró a Fossa Mancini con una nota necrológica (Radice, 1950) y analizó las contribuciones de Musters a la petrografía (Radice 1948) que publicó en la *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. El panorama completo de sus temas de estudio se aprecia en sus restantes publicaciones (Radice 1943 a, 1943 b, 1944 b, 1944 c, 1945). En Mineralogía, dirigió la tesis doctoral de Roberto Poljak (1956) sobre un mineral "serpentinico" del departamento Tupungato, Mendoza (tesis 0233).

En sus últimos años de docencia universitaria, Radice había comenzado otra actividad inusual para la época, el peritaje policial. En 1965, al dejar la cátedra, se concentró en este nuevo campo profesional en la Policía de la Provincia de Buenos Aires como encargada del Laboratorio Pericial.

**Victoria Frinio.** Victoria Frinio se doctoró en 1944 con la tesis "*Contribución al conocimiento petrográfico de algunas rocas del Cerro Roth, en los alrededores de Comallo, en el territorio del Río Negro*" (tesis 0052), otra vez bajo la dirección de Fossa Mancini, pero usando muestras colectadas por Joaquín Frenguelli. No se han encontrado más registros de actividad de Frinio posteriores a la presentación de su tesis, con excepción de una publicación petrográfica en *Notas del Museo de La Plata* (Frinio 1944).



Figura 5: Clase de Química, en un aula de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP), hacia 1940; María Matilde Palomba es la tercera de las alumnas sentadas (Gentileza Lía Solari).

## Las discípulas de Agustín Riggi y Joaquín Frenguelli

Agustín E. Riggi, uno de los primeros geólogos egresados de la UBA, se integró al Museo de La Plata en 1942, cuando obtuvo por concurso el cargo de Profesor Suplente de Mineralogía y Petrografía que desempeñó hasta 1947, para luego ocupar la dirección del Museo Bernardino Rivadavia. Riggi dirigió unas 15 tesis doctorales, además de las tesis de las dos mujeres que se presentan aquí. Joaquín Frenguelli, director del Museo desde 1935, también dirigió varias tesis doctorales, aunque su desplazamiento en 1946 dejó algunas de ellas sin concluir.

**Mercedes Aznares.** En 1946, se diplomó Mercedes Aznares con la tesis 0095 "*Estudio comparativo de los carbones argentinos y su aplicación industrial*" dirigida por Agustín Riggi, tema sobre el que luego realizó una publicación (Aznares 1948). A partir de esa fecha, no se han encontrado registros de actividad.

**María Matilde Palomba.** Dos años después, en 1948, María Matilde Palomba (Fig. 5), luego de Mariñelarena, presentó su tesis doctoral sobre "*Los braquiópodos terciarios de Patagonia, conservados en el Museo de La Plata*" (tesis 0132) que fue dirigida por Joaquín Frenguelli, después reemplazado por Milcíades Vignati. A partir de su tesis doctoral, se dedicó a la paleontología de invertebrados del Terciario. Al recibirse, obtuvo una beca e ingresó como ayudante rentada, iniciando una prolongada actividad en la docencia universitaria en la que fue muy valorada. Recorrió todas las jerarquías, Jefe de Trabajos Prácticos, Profesora Adjunta y finalmente Profesora Titular de Paleontología de Invertebrados, hasta su retiro en 1986. Realizó algunas publicaciones con ejemplares de las colecciones del Museo, por ejemplo, fósiles colectados por Frenguelli (Palomba de Mariñelarena 1959), y posteriormente trabajó en la bioestratigrafía del Carbónico-Pérmico de la Patagonia (Palomba de Mariñelarena 1963, 1970, Amos et al. 1973).

**Isolina Díaz Peña.** En 1951 Isolina Díaz Peña defendió la tesis 0181 "*Contribución al estudio de las rocas con restos de trilobites de la provincia de Salta*" dirigida por Agustín Riggi, aunque el material había sido colectado por Horacio Harrington. Díaz Peña había sido designada Ayudante Ordinaria de Mineralogía y Petrografía en 1946. Hacia 1977 trabajaba en Obras Sanitarias de la Nación, donde era delegada de la Asociación Geológica Argentina (AGA).

## CONSIDERACIONES FINALES

Las mujeres que ingresaron a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) a comienzos del siglo XX lo hicieron en un contexto en el que ya se manifestaban movimientos que debatían sobre la cuestión del rol social de las mujeres, además del familiar como madres y amas de casa. Por caso, en el ámbito de esta Universidad, Víctor Mercante (1908),

director de la Sección Pedagógica y aludiendo al fundador de la UNLP, expresaba: *"No vacilo en afirmar -dice el Doctor J. V. González- que la afluencia de alumnas a nuestros institutos constituirá para ella y para la República, una nueva fuente de energías antes desconocida."*

En esos momentos de debate de ideas acerca de la mujer, Sarah Cortelezzi de Mouzo, en 1932, fue el primer egreso del Doctorado en Ciencias Naturales, con la orientación Geología y Mineralogía, de la UNLP. A ella le siguieron las presentaciones de tesis doctorales de Abel Herrero Ducleux, Joaquín Daniel, Carmelo De Ferrariis y Tomás Suero entre 1938 y 1939, casi todas ellas dirigidas por Juan Keidel y abordando aspectos tectónicos en distintos sitios del país.

Los temas de tesis doctorales encarados por estas diez mujeres fueron predominantemente sobre Mineralogía y Petrografía, uno en Paleontología y uno en un tema aplicado. Estas tesis se desarrollaron generalmente sobre materiales colectados por otros, existe poca documentación que registre trabajo de campo en estas mujeres, aunque Moises Kantor y Schiller incluyeron a las mujeres en las salidas al campo con sus compañeros y docentes, como ya se mencionó para Sarah y Juana Cortelezzi.

En referencia al trabajo de campo de las mujeres, merece mencionarse el caso, en 1930, de la postulación de una mujer en un concurso de profesor de Zoología sobre lo cual, y en el Consejo Académico, el director del Museo expresaba *"... no pueden ser incluidas en esta lista porque su condición de mujeres no les permite cumplir con todas las obligaciones inherentes al cargo, tales como salir a expedicionar en los diferentes Territorios de la República"* (AHMLP, Libro de Actas de reuniones extraordinarias del Consejo Académico y Asambleas de Profesores, folio 55).

La docencia universitaria fue desarrollada por el 50% de estas mujeres, todas lo hicieron en Mineralogía y Petrografía excepto una en Paleontología, dos de ellas (Juana Cortelezzi y María Matilde Palomba de Mariñelarena) alcanzaron la jerarquía de Profesor Titular. Algunas ejercieron la docencia universitaria antes de doctorarse, en su condición de "egresadas", categoría usada en la época y registrada en el AHMLP, para quienes habían terminado de cursar y no habían defendido la tesis de la única carrera, el Doctorado en Ciencias Naturales. Dos de ellas, Sarah y Juana Cortelezzi, tuvieron intenso ejercicio de la docencia a nivel secundario, aunque la falta de registros sobre las demás profesionales impide asegurar que no la hayan practicado. La actividad docente que se observa en estas mujeres se inscribe claramente en la opción laboral que no representaba una ruptura o tensión con las concepciones de género de la época (Nari 2004, Palermo 2006), en una clara extensión de su rol maternal.

El 40% de las mujeres mencionadas en este artículo publicó trabajos abordando fundamentalmente temas mineralógicos, petrográficos o vinculados a las colecciones del Museo de La Plata, utilizando técnicas e instrumentos

propios de la época. En tanto, el ejercicio profesional por fuera del ámbito académico fue desarrollado por el 30% de ellas, en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, en Obras Sanitarias de la Nación y en la Policía de la Provincia de Buenos Aires.

Es posible concluir que, en la UNLP, la Mineralogía y Petrografía también se definieron tempranamente como "territorio geológico" para las mujeres (Ametrano 2009). Las "tareas de mujeres en la ciencia", concentradas en gabinetes y laboratorios, también ocurrieron en otros países y en la UNLP se asimilaban claramente a las definiciones de Mercante (1908) que se refería a las habilidades de la mujer como *"excepcionalmente dotada para la imitación, la fidelidad y la exactitud de los movimientos"*. Este "territorio geológico" para las mujeres se afianzó hacia 1931, cuando Edelmira Mórtola fue designada profesora suplente de Mineralogía y Petrografía en la UBA (Montenegro y Concheyro 2013) y en 1933, cuando Juana Cortelezzi accedió a la titularidad en la UNLP. Esta última se convirtió en la primera mujer en acceder al rango de Profesor Titular en la UNLP, que constituía el "techo de cristal" difícil de traspasar por las mujeres (Arias 2017).

Algunas de estas geólogas mencionadas realizaron ejercicio profesional por fuera del ámbito académico, e incluso ampliaron incumbencias profesionales, tal el caso de María Magdalena Radice en el Laboratorio Forense de la Policía de la Provincia de Buenos Aires. Otra, Juana Cortelezzi, fue una pionera en la búsqueda de formación de posgrado en el exterior con sus tres estadías en la Universidad de Heidelberg. Sólo cuatro de estas diez mujeres no tuvieron actividad posterior a su doctorado, o no se hallaron registros sobre ello. Una de ellas, al menos, concilió la maternidad con la investigación, Sarah Cortelezzi de Mouzo tenía a su primera hija de cinco años al momento de doctorarse (Félix H. Mouzo, com. pers.).

Estas diez mujeres pudieron desafiar los tiempos accediendo a estudios universitarios e incursionando en una disciplina poco frecuente y probablemente se las pueda encuadrar en aquellos títulos acuñados por dos historiadoras de la mujer en ciencia: *"... solas, pero no resignadas"* (Barrancos 2000) o *"Ni solas ni resignadas"* (García 2006).

## Agradecimientos

Las autoras manifiestan su agradecimiento por los distintos aportes recibidos a Elisa Estenssoro Cortelezzi, Félix H. Mouzo, Enrique Baran, Lía Solari, Familia Cellerino (sobrinos de Magdalena Radice), Etile Dolores Spegazzini, Susana V. García, Alberto Riccardi, Susana Bidart y a María Matilde Palomba de Mariñelarena por la entrevista brindada.

Al Dr. Luis Spalletti por su revisión, a los editores de este número de la Serie "B" Didáctica y Complementaria de la AGA y a la Dra. Elsa Abeleira por su contribución.

## REFERENCIAS

- Ametrano, S.J. 2009. Mujer y Geología: siglo XX y comienzos del XXI en Argentina. En: *Geotemas* N° 19: 46-58.
- Ametrano, S.J. y de Barrio, R.E. 2006. Historia de la Mineralogía en la Universidad Nacional de La Plata". VIII Congreso Mineralogía y Metalogenia, Actas: 5-10.
- Amos, A.J.; Antelo, B.; González, C.R.; de Mariñelarena, M.P.; Sabbatini, N.M. 1973. Síntesis sobre el conocimiento bioestratigráfico del Carbónico y Pérmico de Argentina. Quinto Congreso Geológico Argentino, Actas, 3: 3-20.
- Arias, A. 2017. Mujeres universitarias en la Argentina: Algunas cuestiones acerca de la Universidad Nacional de La Plata en las primeras décadas de siglo XX. Trabajo final integrador. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. En *Memoria Académica*. Disponible en: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1560/te.1560.pdf>.
- Arrua, N.N. 2014. Médicos higienistas y visitadoras frente a la tuberculosis en la ciudad de La Plata (1935-1943). *Revista Cátedra Paralela*, (11): 104-134.
- Azuares, M. 1948. Interpretación petrográfica de la "masa de constitución" de algunos carbones. Publicación del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Imprenta Coni, 15 p. Buenos Aires.
- Barrancos, D. 2000. Itinerarios científicos femeninos a principios de siglo XX: solas, pero no resignadas. En: Montserrat, Marcelo (Comp.) *La ciencia en la Argentina entre siglos. Textos, contextos, instituciones*. Manantial, 127-144. Buenos Aires.
- Cortelezzi, J. 1907. Espíritu, doctrina y método de la Botánica. Su enseñanza en el nuevo Colegio Secundario. *El Museo*, I, 16: 93-95.
- Cortelezzi, J. 1930. El ámbar de Magallanes. *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas (UNLP)*, 6(2): 33-41.
- Cortelezzi, J. 1934. Sobre los cristales de carborundum. (Comunicación preliminar). *Notas Preliminares del Museo de La Plata*, 2: 153-159.
- Cortelezzi de Mouzo, S. 1932. Sobre la existencia de bixbita en la Patagonia. Tesis doctoral N°18, Escuela Superior de Ciencias Naturales y Museo (inédito), La Plata.
- Cortelezzi, C.R. y Baran, E. 1973. New studies on bixbite and one tetrahedrite from Argentine. *Neues Jahrbuch für Mineralogie (Monatshefte)*, 9: 426-431.
- Cortelezzi, J. Himmel, H. y Schroeder, R. 1934. Bixbit von Patagonien: *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Abstract, A: 129-135.
- Crotti de Ubeda Molina, A.I.A. 1955. Petrografía de bloques erráticos y otras rocas de Patagonia y Tierra del Fuego. *Notas del Museo de La Plata*, 18 (Geología, 69): 243-258.
- Crotti de Ubeda Molina, A.I.A. 1956. Caracteres petrológicos de suelos forestales y de estepa patagónicos. *Comunicaciones Científicas Agrícolas*, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Costa Rica (inédito).
- Curto, A.I. y Lascano, M.E. 2017. Ana Palese, exploradora, montañista y pionera de la geografía aplicada en la Argentina. *Anales de la Academia Nacional de Geografía*, 37(4): 157-191.
- De Barrio, R. 2016. Panorama histórico de la mineralogía en la Argentina, ca. 1880-1950. En: Podgorny *et. al.* (ed.), *Diccionario de las ciencias de la Tierra en la Argentina*. Archivo Histórico del Museo de La Plata, 1ra. Edición. Protohistoria Ediciones. 400 p. Rosario.
- Frinio, V. 1944. Observaciones petrográficas sobre el "granito" del cerro Leones en Tandil (Prov. de Buenos Aires). *Notas del Museo de La Plata*, 9 (Geología, 31): 311-328.
- García, S.V. 2003. El Museo de La Plata y la divulgación científica en el marco de la extensión universitaria [1906-1930]. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata (inédita), Tesis 0833, 387 p. La Plata. Acceso en: <http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/id/20120126000141>.
- García, S.V. 2005. Discursos, espacios y prácticas en la enseñanza científica de la universidad platense. *Saber y Tiempo*, 5(20): 19-62.
- García, S.V. 2006. Ni solas ni resignadas: la participación femenina en las actividades científico-académicas de la Argentina en los inicios del siglo XX. *Cadernos Pagu*, (27): 133-172.
- García, S.V. 2011. Mujeres, Ciencias Naturales y Empleo Académico en la Argentina (1900-1940). *Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis*, 8(2): 83-103.
- García, S.V. 2016a. Formación Universitaria en Geología (Buenos Aires, Córdoba, La Plata). En: Podgorny *et al.* (ed.), *Diccionario histórico de las ciencias de la Tierra en la Argentina*. Archivo Histórico del Museo de La Plata, 1ra. Edición. Protohistoria Ediciones. 400 p. Rosario.
- García, S.V. 2016b. Cortelezzi ("señoritas"). En: Podgorny *et al.* (ed.), *Diccionario histórico de las ciencias de la Tierra en la Argentina*. Archivo Histórico del Museo de La Plata, 1ra. Edición. Protohistoria Ediciones. 400 p. Rosario.
- Gómez Molla, R. 2018. Universitarias argentinas. Desafíos para contarlas. *Anuario del Instituto de Historia Argentina*, 18(1). Universidad Nacional de La Plata, Argentina. DOI: <https://doi.org/10.24215/2314257Xe064>.
- Mercante, V. 1908. La mujer moderna. *Archivos de Pedagogía y Ciencias Afines*, 4(12): 374-375. [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.1502/pr.1502.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.1502/pr.1502.pdf).
- Montenegro, T. y Concheyro, A. 2013. Edelmira Mórtola y el advenimiento de la mineralogía en la Universidad de Buenos Aires. En III Congreso Argentino de Historia de la Geología, (ed.) Alonso, R. [http://www.insugeo.org.ar/novedades/iicahgeo\\_2013.pdf](http://www.insugeo.org.ar/novedades/iicahgeo_2013.pdf).
- Nari, M. 2004. Políticas de maternidad y maternalismo político. 1890-1940. Editorial Biblos, Buenos Aires.
- Palermo, A.I. 2006. El acceso de las mujeres a la educación universitaria. *Revista Argentina de Sociología, Consejo de Profesionales en Sociología*, 4(7): 11-46, Buenos Aires.
- Palomba de Mariñelarena, M. 1959. Sobre una nueva trigonia del Titoniense de Aguada del Sapo en la provincia de Neuquén. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, *Notas del Museo (Paleontología)*, 19: 1-9.
- Palomba de Mariñelarena, M. 1963. *Gmelinmagas plicata*, nuevo braquiópodo terciario de Patagonia y su atribución a *Terebratella dorsata* gm. *Ameghiniana*, 3(9): 266-273.
- Palomba de Mariñelarena, M. 1970. Algunas especies de *Paracocularia Sinclair* del "Sistema de Tepuel" (Chubut) y sus relaciones con faunas del hemisferio austral. *Ameghiniana* 7(2): 139-150.

### Las primeras geólogas en la Universidad Nacional de La Plata (1906-1950), Argentina

- Radice, M.M. 1943a. Productos de alteración de los minerales máficos en rocas volcánicas del Territorio del Neuquén. *Revista del Museo de La Plata. Sección Geología*, 1(9): 325-346.
- Radice, M.M. 1943b. Una andesita granatífera de Coquelén. *Notas del Museo de La Plata: Geología*; 8(25): 191-199.
- Radice, M.M. 1944a. Nota preliminar sobre el mármol Punilla. *Notas del Museo de La Plata. Sección Geología*, 9 (34): 475-477.
- Radice, M.M. 1944b. Caracteres petrográficos de tres rocas de Cerro Aguirre (Olavarría, Prov. de Buenos Aires). *Notas del Museo de La Plata. Sección Geología*, 9(32): 329-347.
- Radice, M.M. 1944c. Estudio petrográfico de cinco rocas del territorio del Chubut. *Notas del Museo de La Plata. Sección Geología*, 9(29): 23-38.
- Radice, M.M. 1945. Siderita negra de Famatina (provincia de La Rioja). *Notas del Museo de La Plata. Sección Geología*, 10(39): 157-162.
- Radice, M.M. 1946. Caracteres petrográficos y propiedades técnicas de "rocas graníticas" argentinas (resultados de un estudio comparativo). *Notas del Museo de La Plata: Geología*, 11(43): 1-15.
- Radice, M. M. 1948. La contribución de Musters a la Petrografía. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 3(1): 54-66.
- Radice, M.M. 1949a. Piedras de construcción, de pavimentación y decorativas usadas en la Ciudad de La Plata. *Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Serie Técnica y Didáctica* 2: 1-59.
- Radice, M.M. 1949b. Resultados del análisis espectrográfico de la rodocrosita de Capillitas y del carbonato blanco que la acompaña. *Notas del Museo de La Plata. Sección Geología*, 14 (56): 231-239.
- Radice, M.M. 1949c. Hallazgo de germanio en un mineral de Capillitas (Prov. de Catamarca). *Comunicaciones científicas, Asociación para el Progreso de las Ciencias (APPC)*, 5: 481 pp.
- Radice, M.M. 1949d. El hierro meteórico de Petrovskoie-Rasumovskoie y la presencia del molibdeno y del estaño en los meteoritos. *Notas del Museo de La Plata, Sección Geología*, 14 (55): 221-229.
- Radice, M.M. 1949e. Observaciones sobre la llamada "labradorita de Piriápolis". *Notas del Museo de La Plata: Geología*, 27 pp.
- Radice, M.M. 1950. Enrique Fossa-Mancini 1884-1950. *Ciencia e Investigación*, 6 (6): 287-288.
- Radice, M.M. 1959. Noticias sobre la colección de meteoritos del Museo de La Plata [estado al 1° de enero de 1959]. *Revista del Museo de La Plata, Sección Geología*, 5(31): 29-154.
- Riccardi, A. 2016. Las investigaciones geológicas del Museo de La Plata desde la época del centenario a la del sesquicentenario: 1906-1966. *Revista del Museo de La Plata*, 1, Número Especial: 228-256.
- Riccardi, A. 2018. Origen y desarrollo de la enseñanza de la geología en la Universidad Nacional de La Plata. En: *El Nacimiento de la Geología en la Enseñanza Universitaria*, Eds. Martino, R y Ramos, V. *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Nueva Serie*, 5 (suplemento 1): 33-48.
- Schiller, W. 1930. Complicaciones tectónicas (cobijaduras) en las sierras de Tandil. *Revista del Museo de La Plata*, 32: 299-306.
- Schiller, W. 1931. La existencia de la bixbyita en la Patagonia, by Sarah Corttelezzi de Mouzo. *Resumen. Neues Jahrbuch für Mineralogie (Abhandlungen), Referate* f, 133-135.
- Soprano Manzo, G.F. 2009. Autonomía universitaria e intervención política en la trayectoria de liderazgos y grupos académicos en Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata 1930-1955. *Anuario del Instituto de Historia Argentina*, (9): 97-147.
- Teruggi, M. 1977. Cien años de Geología en el Museo de La Plata. En: *Obras del Centenario del Museo de La Plata. La Plata: Museo de La Plata. Tomo I*: 59-73.

# Paulina Mühlmann, una pionera de la geología de campo

Marian A. TANUZ<sup>1</sup>

## RESUMEN

Paulina Mühlmann fue una de las primeras egresadas del Doctorado en Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires que realizó una tesis doctoral con orientación en Geología. Su trabajo *"Contribuciones al conocimiento del Paleozoico Inferior del Norte Argentino: observaciones en el cerro San Bernardo (Salta)"*, del año 1935, constituye el primer registro de una campaña geológica realizada por una mujer en el marco de esta universidad. Paulina Mühlmann estudió y trabajó junto a los más destacados y prestigiosos geólogos de su época. Desarrolló su carrera profesional en la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), donde alcanzó el cargo de Jefa del Laboratorio Petrográfico en el mítico Laboratorio de Investigaciones de Florencio Varela. Dar a conocer la historia de esta mujer que consagró su vida a su profesión y priorizó su vocación de geóloga de campo, desafiando el *statu quo* establecido para las mujeres de ciencia en su época, pone en valor su legado y brinda el merecido reconocimiento a su figura.

**Palabras clave:** tesis, Universidad de Buenos Aires, Paleozoico Inferior, cerro San Bernardo, Laboratorio de Investigaciones YPF.

## ABSTRACT

### Paulina Mühlmann, a pioneer of geological fieldwork

Paulina Mühlmann was one of the first students of the Natural Sciences PhD program at the Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales of the Universidad de Buenos Aires to carry out a thesis in the field of Earth Sciences. The dissertation entitled *"Contributions to the knowledge of the Lower Paleozoic in Northern Argentina: observations at cerro San Bernardo (Salta)"*, submitted in 1935, also stands as the first recorded geological field trip led by a woman for this university. Paulina Mühlmann studied and worked along with the most prominent and renowned geologists of that time. She developed her professional career at the *Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF)*, where she was the Head of Laboratory of Petrology at the mythical Laboratorio de Investigaciones de Florencio Varela. Paulina Mühlmann dedicated her life to her profession challenging the *statu quo* established for women in science. This work reveals her life and career, a well deserved recognition of her figure.

**Keywords:** thesis, Universidad de Buenos Aires, Lower Paleozoic, San Bernardo Hill, Laboratorio de Investigaciones YPF.

## INTRODUCCIÓN

A comienzos del siglo XX, la enseñanza de la Geología en la Universidad de Buenos Aires se consolidó gracias a la destacada actividad del profesor Ing. Enrique M. Hermitte (1871-1955), quien dirigió las tesis doctorales de los primeros geólogos argentinos incluyendo las de Franco Pastore (1914), Juan J. Nágera (1915) y Edelmira Mórtola (1920), ésta última considerada como la primera geóloga del país.

En las décadas de 1920 y 1930, llegaron a la Universidad de Buenos Aires destacados profesores extranjeros como el Dr. Juan Keidel (1877-1954) y el Dr. Pablo Groeber (1885-1964), quienes fortalecieron la investigación científica en la

disciplina y procuraron la especialización de los egresados. En este sentido fue fundamental el aporte de la recientemente creada empresa estatal de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) que no sólo puso en marcha un fuerte programa de becas para que jóvenes de todo el país estudien geología sino que, además, creó espacios para su especialización como el Instituto del Petróleo (1933) en convenio con la Universidad (Ramos y Martino 2018).

Para finales de la década de 1930 y antes del cambio en el plan de estudios de 1938, en la Universidad de Buenos Aires se habían formado diez doctores en Ciencias Naturales con orientación en Geología. Ellos fueron: Franco Pastore, Juan José Nágera, Edelmira Mórtola, Jova Clara Jussen,

<sup>1</sup>Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas, "Repositorio de Paleontología". Email: mtanuz@gl.fcen.uba.ar

## Marian A. TANUZ

Agustín Eduardo Riggi, Zulema Catalina Chiesa, Rodolfo Méndez Alzola, Horacio Jaime Harrington, Adela Magdalena Mángano y Paulina Mühlmann. Es un hecho a destacar la paridad entre hombres y mujeres graduados para la época (Ramos 2018).

El objetivo de la presente contribución es dar a conocer la figura de Paulina Mühlmann, Doctora en Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires y pionera de la Geología, que se destaca por haber sido la primera mujer en realizar una tesis doctoral que incluía una campaña geológica realizada en el año 1935. En una época en la que las mujeres de ciencia, en particular las geólogas, desarrollaban sus investigaciones en el gabinete, analizando e interpretando datos y perfiles y procesando muestras colectadas por sus pares masculinos, Paulina Mühlmann aceptó el desafío de realizar una campaña geológica propia. Ese viaje marcaría el inicio de su larga trayectoria en el estudio de las Ciencias de la Tierra y de su vocación como geóloga de campo.

## RESEÑA BIOGRÁFICA

Paulina Mühlmann nació en Buenos Aires el 1º de febrero de 1912 (Fig. 1). Era la mayor y única mujer de cinco hermanos, hija de inmigrantes de Europa del Este que habían llegado a la Argentina a comienzos del siglo XX. Su padre Salomón trabajó en la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) y falleció joven. Fue su madre, Guillermina Goldstein, proveniente de una familia de científicos, quien bregó para que sus hijos recibieran una educación superior. Este hecho, poco común para la época, se

refleja al conocer la formación profesional de los hermanos Mühlmann. Paulina, doctora en Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires (1935); Miguel, doctor en Ciencias Naturales de la Universidad de La Plata (1943); Jorge, ingeniero civil; Adolfo, egresado de la Escuela Técnica N° 1 Otto Krause y el menor, Enrique, médico y psiquiatra especialista en asma y alergias (com. pers. Arq. Susana Mühlmann).

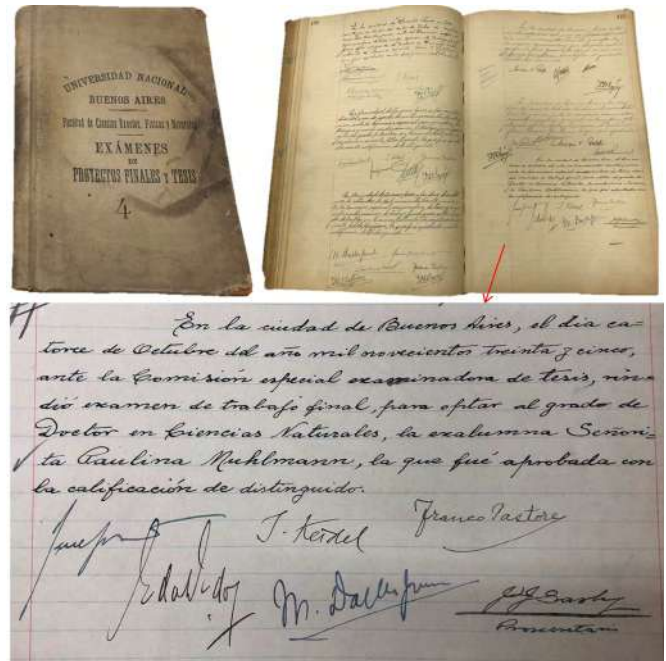


Figura 2: Libro 4 de Exámenes de Proyectos Finales y Tesis de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Detalle de la presentación y calificación del trabajo final de tesis de la exalumna Paulina Mühlmann. Fotografía Marian Tanuz.



Figura 1: La Dra. Paulina Mühlmann en Malargüe, Mendoza, febrero de 1937. Fotografía gentileza Dr. Guillermo Mühlmann.

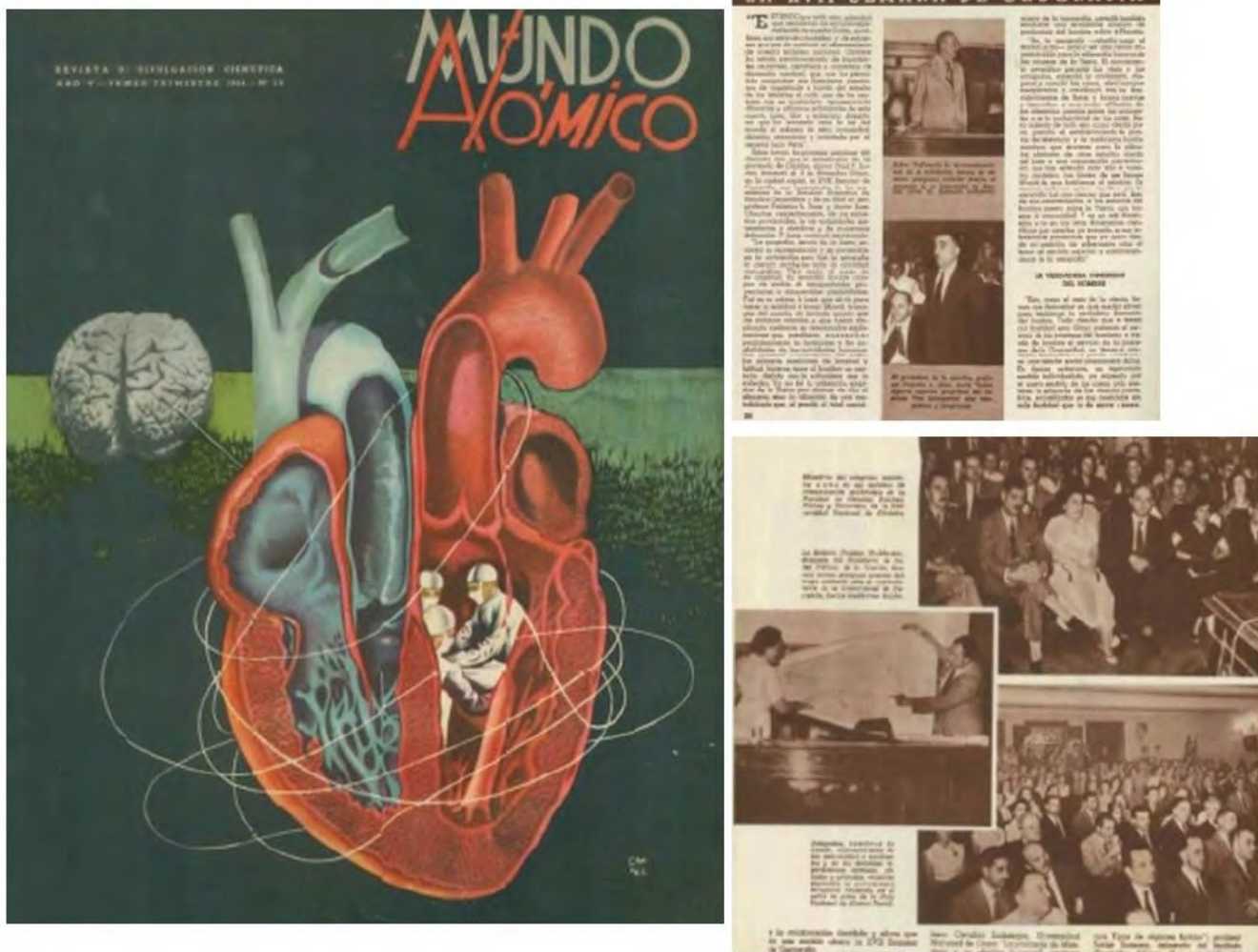


Figura 3: Nota de la XVII Semana de Geografía (1954) en la revista *Mundo Atómico*. En el recuadro se observa a la Dra. Paulina Mühlmann durante su disertación. Crédito imágenes de: <https://mundoatomico.unpaz.edu.ar/OMP/index.php/Conusur/catalog/book/57>

Paulina Mühlmann cursó sus estudios secundarios en el Liceo Nacional de Señoritas de Buenos Aires, con la clara intención de recibir la formación necesaria para poder realizar estudios universitarios. El Liceo de Señoritas junto con el Colegio de Señoritas de la Universidad de La Plata fueron creados en el año 1907 y brindaban a sus egresadas un título habilitante para el ingreso a la universidad representando, para las mujeres de la época, una alternativa a la formación docente que se impartía en los Colegios Normales. Estos establecimientos educativos impulsaron el aumento de la matrícula femenina en las universidades durante las primeras décadas del siglo XX (García 2006).

Para sus estudios universitarios, Paulina se inscribió en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, donde cursó la carrera de Ciencias Naturales. Obtuvo el grado de Doctora el 14 de octubre de 1935, al presentar su tesis *“Contribuciones al conocimiento del Paleozoico Inferior del Norte Argentino: observaciones en el cerro San Bernardo (Salta)”* ante la Comisión Especial examinadora conformada por los profesores: Dr. Juan Keidel (1884-1956), Dr. Franco Pastore (1885-1958) y el Prof. Martín Doello Jurado (1884-1948), quienes la aprobaron con una calificación de “Distinguido” (Fig. 2). Paulina

Mühlmann fue una de las primeras graduadas de la carrera de Ciencias Naturales con orientación en Geología (Ramos 2018) y su tesis doctoral representa el primer registro de una campaña geológica realizada por una mujer en el ámbito de la Universidad de Buenos Aires.

Paulina Mühlmann desarrolló su carrera profesional en la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), donde ingresó siendo estudiante de grado y se jubiló en el cargo de Jefa del Laboratorio Petrográfico. Su trayectoria en la institución será narrada en el apartado correspondiente.

Cabe mencionar que la investigación llevada a cabo para realizar esta nota, permitió registrar dos sucesos desconocidos en la carrera de la Dra. Mühlmann. El primero consiste en que, en el año 1947, recibió una beca de orientación técnica en temática geológica otorgada por la Comisión Nacional de Cultura, la misma institución que becara al Dr. H. H. Camacho (1922-2015) para realizar sus estudios de micropaleontología en los Estados Unidos (Aguirre Urreta 2016). El plan de investigación propuesto por la Dra. Mühlmann fue: *“El estudio de algunos caolines argentinos; investigaciones físico-químicas y aplicaciones industriales”*, cuyos

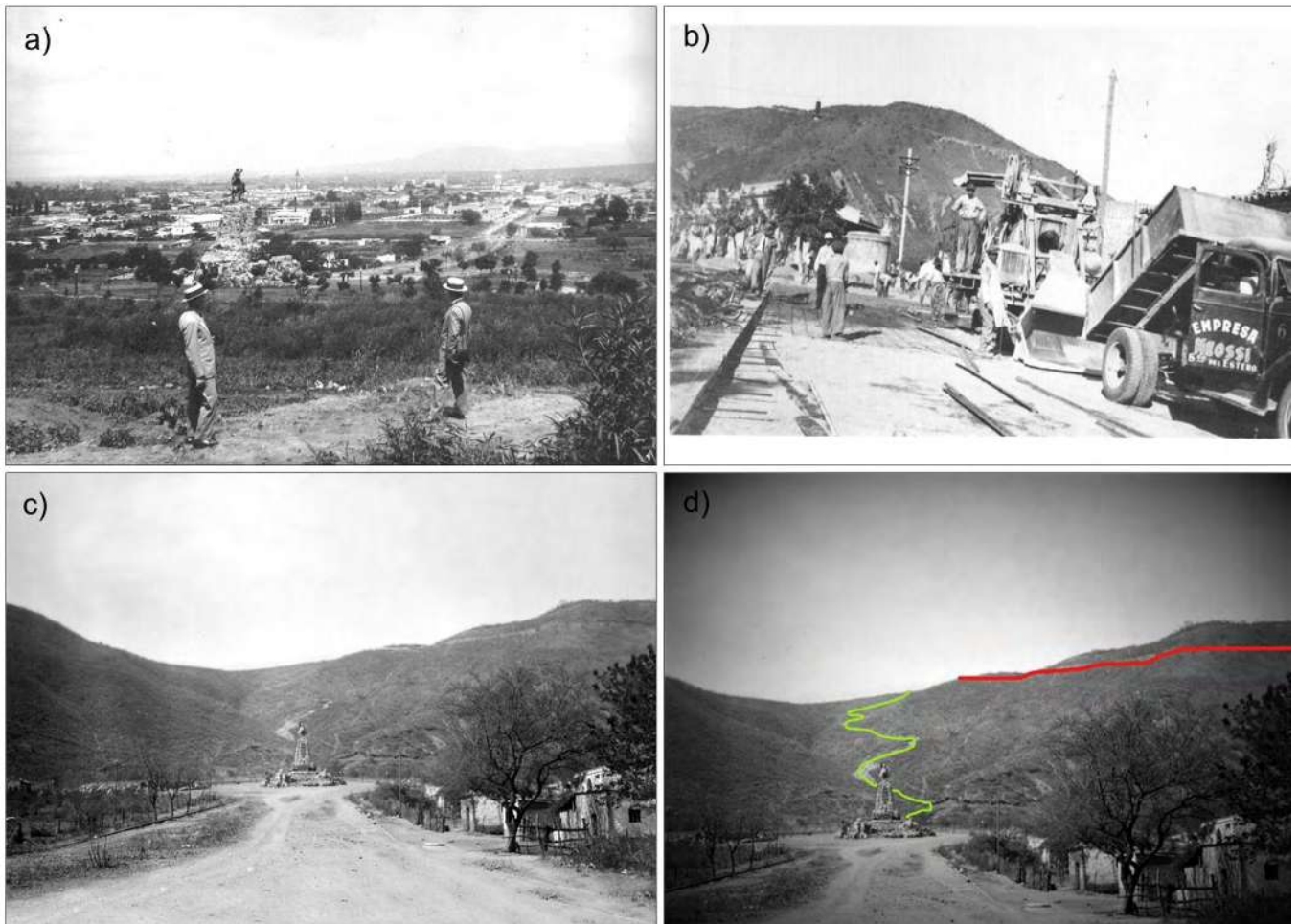


Figura 4: Imágenes de la ciudad de Salta en la década de 1930. Crédito imágenes de: <https://www.skyscrapercity.com/threads/salta-im%C3%A1genes-antiguas.1549588> a) Vista de la ciudad desde el pie del cerro San Bernardo por detrás del Monumento a Güemes, inaugurado en Febrero de 1931. b) Trabajos de pavimentación en Avenida Belgrano, ca.1930. c) Vista hacia el cerro San Bernardo desde Avenida Belgrano, ca.1935. d) Modificación de la imagen anterior detallando los caminos de ascenso al cerro San Bernardo que utilizó Paulina Mühlmann para sus muestreos. La línea verde corresponde a la senda peatonal y la línea roja al camino para autos.

análisis realizó en el Laboratorio de Mineralogía de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires y, una vez concluido el estudio, presentó el informe correspondiente (Castro 1948).

El segundo hallazgo realizado con la investigación para esta nota fue que, en el año 1953, la Dra. Mühlmann participó de la XVII Semana de la Geografía, realizada del 14 al 24 de diciembre en la ciudad de Córdoba, en carácter de Delegada del Ministerio de Salud Pública de la Nación. Durante la reunión expuso una disertación sobre la necesidad de una planificación estatal del espacio geográfico desde un punto de vista sanitario, suceso publicado en la revista de divulgación científica de la época *Mundo Atómico* (Fig. 3, *Mundo Atómico* 1954).

La Dra. Mühlmann formó parte de la Asociación Geológica Argentina en carácter de Socia Activa N° 509, y se matriculó en el Consejo Superior Profesional de Geología el 4 de julio de 1967 con la matrícula N° 259 (fuentes: AGA y CSPG).

Paulina Mühlmann, “Perla”, como la llamaba su familia, falleció en Buenos Aires el 15 de febrero de 2009, a los 97 años de edad.

## TESIS DOCTORAL: SU PRIMERA CAMPAÑA GEOLÓGICA

A fines de 1933, Paulina Mühlmann cursaba las últimas materias de la carrera en Ciencias Naturales. En búsqueda de un tema para realizar su trabajo de tesis, consultó a su profesor de Geología, el Dr. J. Keidel (1884-1956) quien le sugirió estudiar los estratos del Paleozoico inferior que afloran en el cerro San Bernardo de la ciudad de Salta.

El tema propuesto presentaba para Paulina el desafío de realizar su primera campaña geológica. Como no poseía experiencia en el campo, y ya trabajaba en YPF, le solicitó ayuda a sus compañeros, en especial, a los Dres. Enrique Fossa Mancini (1884-1950) y Tor Hagerman (1899-1986), quienes le brindaron los conocimientos básicos de geología de campaña.

Con sólo dos meses de preparación, la joven naturalista emprendió su travesía a la ciudad de Salta, donde arribó el 16 de febrero y permaneció hasta el 13 de marzo de 1934. Fue recibida por una ciudad que se encontraba en franca transformación; la comarca colonial se modernizaba con la



realización de grandes obras en el espacio público, desde parques y monumentos (*Monumento a Güemes* inaugurado en febrero del año 1931) hasta la apertura de nuevos caminos aptos para automóviles, como el camino de ascenso al cerro San Bernardo, inaugurado en febrero del año 1933 (Fig. 4 a y b, Turismo Salta 2020).

Paulina realizó unas pocas excursiones por las inmediaciones de la ciudad de Salta y visitó los alrededores de Perico del Carmen, Jujuy. La fotografía presentada en la Fig. 5 corresponde a un almuerzo durante una jornada de actividades geológicas; en su reverso, Paulina Mühlmann menciona la colecta de fósiles en un cerro de la zona del “*futuro Dique Las Maderas*”, actual Departamento de El Carmen, provincia de Jujuy. En la imagen se la puede ver con sólo 22 años, acompañada de un grupo de personas entre las que se encuentra el Dr. Tor Hagerman quien, seguramente comisionado por YPF, continuaba realizando trabajos en la región (Hagerman 1933). Cabe mencionar que, en la década de 1930, el Noroeste argentino era objeto de numerosos estudios y exploraciones por parte de instituciones como la Dirección General de Minas, YPF, la Academia de Ciencias de Córdoba y el Museo de La Plata (Aceñolaza y Alonso 2017).

Abocada a su tesis, Paulina comenzó con las investigaciones limitando su área de estudio sólo al cerro San Bernardo que se eleva al este de la ciudad de Salta. Con el propósito de realizar un perfil estratigráfico del cerro en detalle, relevó sitios de muestreo en la ladera oeste, ascendiendo a la cumbre por las dos vías disponibles: el sendero del camino peatonal y la nueva traza para automóviles (Fig. 4 c y d). Las observaciones del lado este las realizó dentro del establecimiento cantera “La Candelaria”, la cual extraía en esa época lajas de areniscas del cerro para su utilización en la ciudad.

En cada sitio de muestreo en el cerro San Bernardo, Paulina caracterizó la roca, midió inclinación, rumbo y espesor de

los bancos, observó estructuras sedimentarias y tipos de estratificación, señaló fallas tectónicas y colectó muestras de rocas y fósiles, para su posterior análisis en el laboratorio. En su tesis doctoral presentó los resultados en dos secciones. Por un lado, una sección petrográfica describiendo la composición mineralógica de alguna de las muestras de rocas en detalle, consultando al profesor de Petrografía de la Universidad de Buenos Aires, el Dr. F. Pastore (1885-1958), cuando fue necesario. Y por otro lado, una sección paleontológica en la cual, de todo el material fósil colectado (que incluyó graptolites, crinoideos, braquiópodos, bivalvos, gasterópodos, ostrácodos y trilobites), sólo describió aquellos ejemplares mejor conservados. Realizó la determinación taxonómica por comparación con especies bien conocidas, consultando la bibliografía vigente, bajo la supervisión del Dr. P. Groeber (1885-1964). Cabe resaltar que los materiales descritos no fueron catalogados ni fotografiados y no presentó información sobre dónde fueron depositados.

Las conclusiones a las que arribó Paulina Mühlmann en su tesis doctoral fueron que el cerro San Bernardo está constituido por una serie de estratos de rumbo norte e inclinación al oeste que semeja una estructura monoclinal complicada por efecto de varias fallas. Los principales tipos de rocas presentes son cuarcitas o areniscas cuarcíticas y esquistos pelíticos, y si bien no determinó la edad de las cuarcitas por ser estériles en fósiles, sugirió su pertenencia a una edad diferente a la de las pelitas las que con su fauna típica del Ordovícico inferior indicarían un ambiente marino nerítico y costero (Mühlmann 1935).

En la actualidad, son vastos los conocimientos sobre la geología y la paleontología del cerro San Bernardo; sus afloramientos pelíticos-arenosos indicarían la alternancia de eventos de transgresión-regresión en un ambiente marino somero, y se lo describe como un exponente de los mares paleozoicos que cubrieron la región, con afloramientos ordovícicos (Tremadociano-Floiano), profundizando las



Figura 5: Paulina Mühlmann durante su primera campaña geológica, febrero de 1934. Se transcribe lo escrito por su puño y letra en el reverso de la fotografía: “Lunes 19-2-...Esta foto es la del almuerzo...100 ms sobre el nivel del río (futuro lago, del dique Las Maderas) a la izquierda en el fondo el mismo cerro de la fotografía anterior donde buscamos los fósiles. De izquierda a derecha: El Dr. Hagermann, el Sr. García, el Sr. Mitnavestky, la Sra. García, y el fenómeno”. Fotografía gentileza Dr. Guillermo Mühlmann.

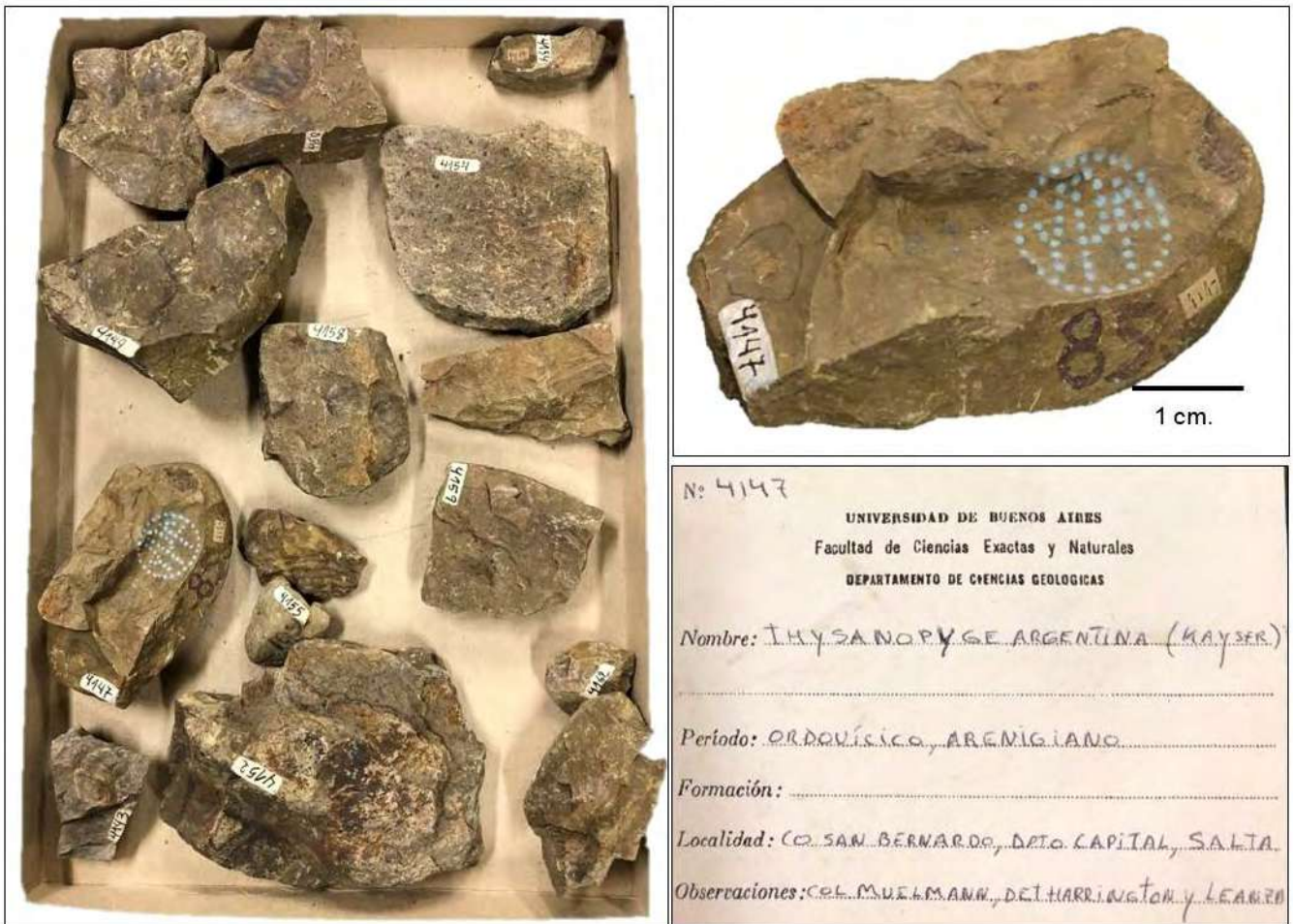


Figura 6: Materiales fósiles (trilobites y braquiópodos) colectados por Paulina Mühlmann en el cerro San Bernardo (Salta). Catalogados en el Repositorio de Paleontología de la FCEN-UBA. Detalle de un ejemplar de trilobite y su etiqueta. Fotografía Marian Tanuz.

observaciones preliminares realizadas por Mühlmann en el año 1935 (para más detalle ver Alonso 2008; Barrientos Ginés *et al.* 2018).

La tesis doctoral de Paulina Mühlmann es el primer registro de una campaña geológica realizada por una mujer en el ámbito de la Universidad de Buenos Aires. Se evidencian, al leer el trabajo, que la falta de experiencia en el terreno y las condiciones climáticas desfavorables fueron algunas de las vicisitudes que atravesó la joven naturalista al aceptar el desafío de viajar al campo para realizar sus estudios. La campaña ocurrió en un contexto histórico donde las tareas de investigación para las mujeres de ciencia se concentraban en el ámbito del laboratorio (Ametrano 2008), por lo que el trabajo de esta científica cobra aún más valor y carácter.

## Colección Mühlmann

El Repositorio de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires alberga colecciones con una amplia cobertura taxonómica y estratigráfica, tanto de nuestro país como extranjeras. Con más de 150 años de historia, nació como el Gabinete de Historia Natural con materiales adquiridos para ilustrar las clases del Profesor Pellegrino Strobel, en el año 1865, en el

inicio de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Universidad de Buenos Aires. En su acervo se encuentran parte de los materiales colectados por Paulina Mühlmann en su primera campaña geológica al cerro San Bernardo en Salta. Los ejemplares corresponden a trilobites y braquiópodos que fueron catalogados en la década de 1950 (Fig. 6) y cuya determinación taxonómica fue realizada por los Dres. Horacio Harrington (1910-1973) y Armando F. Leanza (1919-1975).

La profesora Dra. Castellaro (1913-1995), especialista en paleontología de invertebrados, en particular braquiópodos y trilobites, desempeñaba, durante la década de 1950, sus labores docentes y de investigación en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Ella colaboró de un modo fundamental en la elaboración de la monumental obra *Ordovician Trilobites of Argentina* publicada en la Universidad de Kansas en el año 1957 por los Dres. Harrington y Leanza (Aguirre Urreta 2016). Entre otras tareas, la Dra. Castellaro revisó todo el material correspondiente a trilobites ordovícicos depositados en la Colección de la Facultad, señalando aquellos ejemplares ilustrados en la publicación tanto en el Libro Catálogo como en las fichas individuales. Esta valiosa acción curatorial permitió reconocer que algunos de los ejemplares colectados por Paulina Mühlmann durante las tareas de campo para su tesis, en el cerro San Bernardo (Salta), ha-

bían sido ilustrados en uno de los trabajos más emblemáticos de la paleontología moderna (Fig. 7), aunque llamativamente no se menciona en la obra de Harrington y Leanza (1957) a Paulina Mühlmann como autora de su colecta.

Cabe mencionar que la misión primordial del Repositorio de Paleontología continúa siendo ilustrar las clases prácticas, como material didáctico, y que todos los ejemplares que lo componen, salvo aquellos considerados tipos taxonómicos o restringidos por su valor histórico, están a disposición para esta tarea. De este modo, los materiales colectados por Mühlmann constituyen un legado tangible en el ámbito académico, fruto de las actividades científicas realizadas en el campo por esta naturalista.

## TRAYECTORIA EN YPF

La Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (luego YPF), creada en el año 1922, fue una de las instituciones que más influencia tuvo en el desarrollo de la Geología en nuestro país, dando impulso a la formación de nuevos egresados a través de un fuerte programa de becas y proporcionando una importante salida laboral a los natura-

listas graduados (Ramos y Martino 2018). En la década de 1930, la Dirección de YPF procuró la especialización de su personal profesional, para lo cual firmó un convenio con la Universidad de Buenos Aires y creó el Instituto del Petróleo, que comenzó a funcionar en el año 1933 en las instalaciones de las Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, brindando cursos sobre exploración, explotación e industrialización de hidrocarburos (Ramos 2016).

Paulina Mühlmann comenzó su vínculo con YPF siendo aún estudiante del doctorado en Ciencias Naturales y colaborando en tareas de investigación en la División Geológica a cargo del Dr. E. Fossa Mancini (1884-1950, Riccardi 2016). Un registro de estos inicios en la institución es el Legajo del Pozo Ñirihuau 1 (Río Negro, Argentina) de 1933, cuyos autores fueron: J.M. Sobral, M. Platz, F. Álvarez, M. Casanova y P. Mühlmann (ver Ottone 2016).

Durante el último año de la carrera, Paulina se inscribió en el Instituto del Petróleo, donde cursó al menos dos asignaturas: Introducción a la Geología de Campaña, dictada por el Dr. E. Fossa Mancini, y Petrografía General y Aplicada, dictada por la Dra. M. Casanova de Chaudet (1899-1947). Estos cursos de especialización fueron asentados en su Registro de Calificaciones.

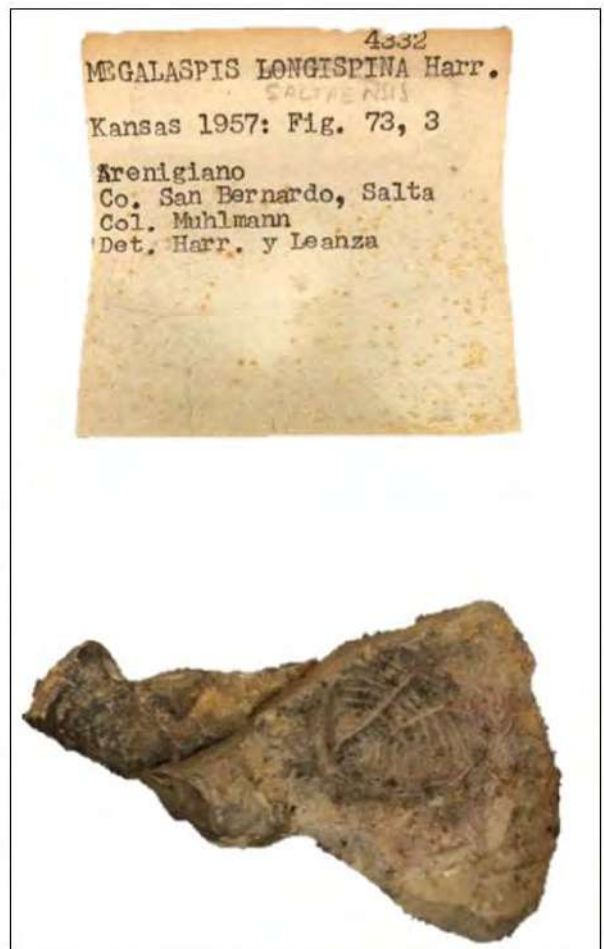
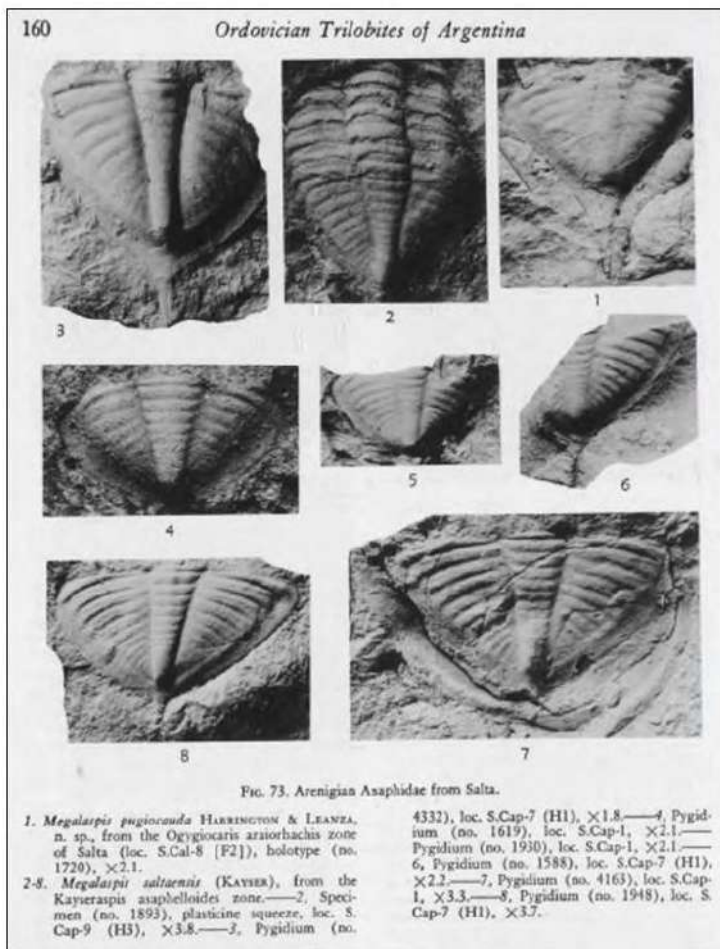


Figura 7: Página 160 del Libro *Ordovician Trilobites of Argentina* de Harrington y Leanza (1957), en detalle la Figura 73, junto con el ejemplar correspondiente al N° 4332 del Catálogo del Repositorio de la FCEN-UBA, colectado por Paulina Mühlmann durante su tesis en el cerro San Bernardo (Salta). Se destaca en la etiqueta del material la acción curatorial realizada por la Dra. Castellaro indicando su ilustración en el trabajo de Harrington y Leanza. Fotografía Marian Tanuz.

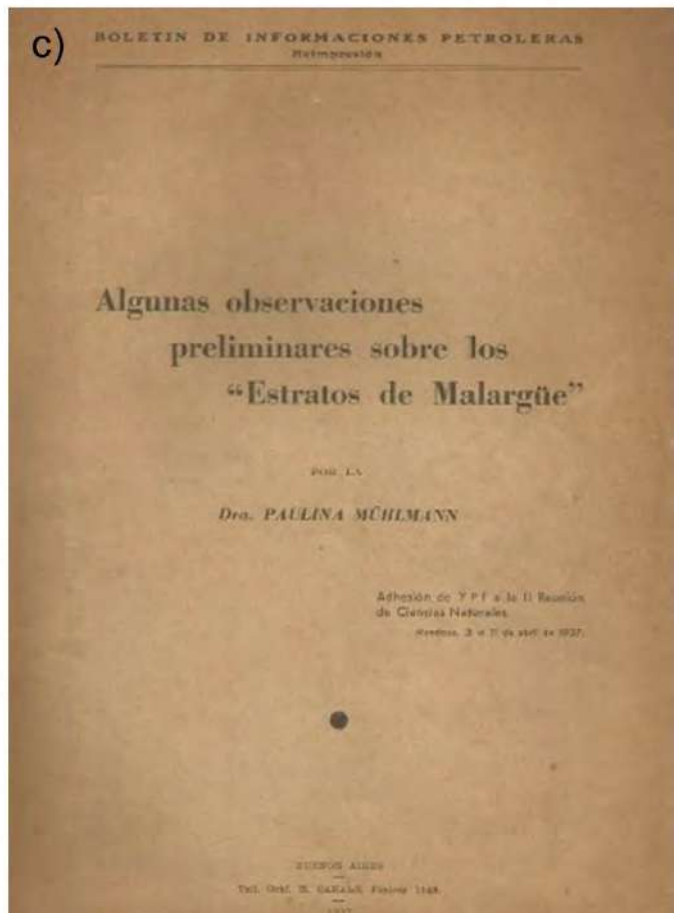


Figura 8: La Dra. Paulina Mühlmann realizando observaciones y muestreos en Malargüe, provincia de Mendoza, en febrero de 1937. Fotografías gentileza Dr. Guillermo Mühlmann. a) La Dra. Mühlmann realizando observaciones del afloramiento, se destaca el vehículo de YPF de la época. b) Piqueta en mano, la Dra. Mühlmann tomando muestras en el terreno; se destaca su vestuario de campaña. c) Portada del estudio realizado por la Dra. Mühlmann, titulado: *Algunas observaciones preliminares sobre los "Estratos de Malargüe"* en carácter de contribución de YPF a la II Reunión de Ciencias Naturales, realizada en Mendoza, en 1937.

Luego de obtener su doctorado, la Dirección de YPF le procuró a Paulina Mühlmann una capacitación como paleontóloga especialista en el Museo de La Plata. Es por ello que asistió por dos años (1935 y 1936) a la institución y recibió de su Director, el Dr. Joaquín Frenguelli (1883-1958), los conocimientos necesarios para perfeccionarse en la determinación de invertebrados fósiles de valor estratigráfico y cronológico. Durante su formación, colaboró con el Departamento de Paleozoología (Invertebrados) y Paleobotánica, realizando tareas curatoriales sobre colecciones antiguas. Desarrolló además, junto con el Dr. Frenguelli, un estudio sobre braquiópodos fósiles de Patagonia (Frenguelli 1936, 1937).

En abril de 1937, Paulina Mühlmann participó de la Segunda Reunión de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales realizada en la ciudad de Mendoza (Rebuelto 1937). Presentó un estudio geológico preliminar sobre los "Estratos de Malargüe" en carácter de contribución de YPF a la reunión (Mühlmann 1937). Para el mencionado trabajo, realizó las tareas de investigación en el terreno, en un nuevo registro de su vocación por la geología de campo. En las fotografías de la Fig. 8 se observa a la Dra. Mühlmann en plena actividad de muestreo y toma de datos; se destacan: el vehículo de YPF en el que se trasladaba y el vestuario que utilizaba para trabajar en los afloramientos. Las observaciones presentadas en el estudio fueron un valioso aporte a los conocimientos de la zona y su trabajo fue citado en estudios modernos como los realizados por Casadio (1998) y Tunik (2001).

En diciembre de 1942, YPF inauguró, en la provincia de Buenos Aires, el que sería uno de sus edificios más icónicos: el Laboratorio de Investigaciones de Florencio Varela. Concebido como un centro científico experimental, allí se realizaban todas las actividades vinculadas con el manejo integral del petróleo, desde la investigación y la generación de conocimiento, hasta el perfeccionamiento de los procesos de exploración, perforación, explotación e industrialización. El Laboratorio de Investigaciones fue pionero en la región y simbolizaba el lugar de relevancia de la investigación científica para la industria (Matharan 2013). Fue en ese espacio, en el corazón tecnológico de YPF, donde Paulina Mühlmann continuó su carrera profesional. Sus tareas de investigación incluyeron: bioestratigrafía, micropaleontología, palinología, litoestratigrafía, análisis petrográficos y descripciones de testigos corona de perforaciones provenientes de las distintas cuencas petroleras del país, a la vez que desarrolló estudios geológicos en el campo colaborando con las descripciones de zonas con potencial de explotación.

La Dra. Paulina Mühlmann alcanzó el cargo de Jefa de Laboratorio Petrográfico, dentro del Laboratorio de Investigaciones de Florencio Varela (Fig. 9), y se jubiló hacia fines de la década de 1960, culminando una trayectoria de más de treinta años de aportes al conocimiento de las Ciencias de la Tierra de nuestro país.



Figura 9: a) Laboratorio de Investigaciones de YPF en Florencio Varela, provincia de Buenos Aires, ca.1950. Crédito imagen prensa UNAJ. b) Credencial de YPF de la Dra. Paulina Mühlmann donde se destaca su cargo de Jefa de Laboratorio Petrográfico en el Laboratorio de Investigaciones de Florencio Varela. Fotografía gentileza Dr. Guillermo Mühlmann.

## PALABRAS FINALES

Paulina Mühlmann recibió su formación académica y profesional de grandes maestros. Geólogos como Keidel, Groeber, Fossa Mancini, Frenguelli, Hagerman y Casanova que conformaron la generación de especialistas extranjeros que, convocados para ejercer su profesión en el país, no solo produjeron los trabajos fundacionales sobre nuestro suelo, sino que además procuraron transmitir sus conocimientos y formar geólogos argentinos.

Paulina se destacó por su vocación de geóloga de campo, siendo la primera mujer en el ámbito de la Universidad de Buenos Aires en realizar una campaña geológica para su tesis doctoral. Continuó desarrollando su perfil en YPF, realizando numerosas investigaciones en el terreno y campañas que representan un registro histórico valioso de actividades en el campo realizadas por una mujer en su época.

Tenaz y comprometida, Paulina Mühlmann buscó constantemente la capacitación y especialización en su carrera profesional. El foco de su profesión no estuvo puesto en la formación de discípulos, dejó un legado tangible con su colección de fósiles y trabajos científicos publicados, y un legado intangible marcando, en la historia de la Geología, el carácter de una mujer capaz y decidida que antepuso su vocación de naturalista de campo al *statu quo* establecido para las mujeres de ciencia en su época.

## Marian A. TANUZ

Paulina Mühlmann fue una pionera de la Geología argentina, dar a conocer su historia es brindarle el merecido reconocimiento a quien fuera una joven naturalista con vocación de geóloga de campo.

## Agradecimientos

La autora desea hacer una mención especial al valioso aporte brindado por parte de los sobrinos de la Dra. Mühlmann. Desde la primera entrevista con la autora, la Arquitecta Susana Mühlmann y el Dr. Guillermo Mühlmann, colaboraron con un gran entusiasmo poniendo a disposición todo lo que estuviese a su alcance. Compartieron datos personales, anécdotas familiares y material fotográfico inédito de su querida tía Perla, a fin de poder ilustrar esta nota. Sólo resta dejar testimonio escrito del agradecimiento por su increíble generosidad.

A la Dirección de Estudiantes y Graduados de la FCEN-UBA, en especial a Guido Rodríguez Miguera por su colaboración en la búsqueda de los Libros de Actas de Exámenes y Registros de Calificaciones. A la Dra. Beatriz Aguirre Urreta (FCEN-UBA), por impulsarme a escribir esta nota y colaborar en la búsqueda de información sobre la Dra. Mühlmann. A mis amigos y colegas por todo su apoyo, paciencia y ayuda brindada, en especial al Dr. Darío Lazo (FCEN-UBA) por la corrección del manuscrito. A los editores de esta Publicación Especial de la Asociación Geológica Argentina dedicada a reconocer a todas aquellas mujeres quienes, siguiendo su vocación, marcaron la historia de la Geología argentina.

## REFERENCIAS

- Aceñolaza, F.G. y Alonso, R.N. 2017. Historia de los estudios geológicos del Noroeste Argentino. En: Muruaga, C.M. y Grosse, P. (eds.), Ciencias de la Tierra y Recursos Naturales del NOA. Relatorio del XX Congreso Geológico Argentino: 23-41, San Miguel de Tucumán.
- Aguirre Urreta, M.B. 2016. La paleontología presente en la enseñanza desde el nacimiento de Exactas. En Ramos, V.A. (ed. y coord.) 150 Años de Exactas, Eudeba: 259-289 p., Buenos Aires.
- Alonso, R.N. 2008. Rocas y Fósiles del Cerro San Bernardo. Una historia de 500 millones de años. Crisol Ediciones, 156 p., Salta.
- Ametrano, S. 2008. Mujer y Geología: siglo XX y comienzos del XXI en Argentina. Geotemas N°19: 46-58, Madrid.
- Barrientos Ginés, A.V., Aparicio González, P., Bercheñi, V.A. y Moya, M.C. 2018. Estratigrafía y sedimentología de las unidades ordovícicas del tramo central de la sierra de Mojotoro, Cordillera Oriental, Noroeste Argentino. Revista de la Asociación Geológica Argentina 75(4): 609-625.
- Casadio, S. 1998. Las ostras del límite Cretácico-Paleógeno de la Cuenca Neuquina (Argentina). Revista de la Asociación Paleontológica Argentina. Ameghiniana 35(4): 449-471.
- Castro, A. 1948. Su labor en 1947. Comisión Nacional de Cultura. Memoria. 190 p., Buenos Aires.
- Frenguelli, J. 1936. Memoria del Museo de La Plata correspondiente al año 1935. Revista del Museo de La Plata. Nueva Serie, Sección Oficial: 1-38.
- Frenguelli, J. 1937. Memoria del Museo de La Plata correspondiente al año 1936. Revista del Museo de La Plata. Nueva Serie, Sección Oficial: 13-62.
- García, S.V. 2006. Ni solas ni resignadas: la participación femenina en las actividades científico-académicas de la Argentina en los inicios del siglo XX. Cadernos Pagu 27: 133-172, Brasil.
- Hagerman, T. 1933. Informe preliminar sobre el levantamiento geológico del departamento de Santa Bárbara en la provincia de Jujuy. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Boletín de Informaciones Petroleras 10(107): 3-35, Buenos Aires.
- Harrington, H.J. y Leanza, A. F. 1957. Ordovician trilobites of Argentina. University of Kansas, Department of Geology, Special Publication 1, 259 p.
- Matharan, G.A. 2013. La investigación industrial en la Argentina: el caso de la industria petrolera de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1925-1942). Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia 19(37): 13-41.
- Mundo Atómico 1954. La XVII Semana de Geografía. Empresa Editorial Haynes, 5(15): 26-30, Buenos Aires.
- Mühlmann, P. 1935. Contribución al conocimiento del Paleozoico inferior del norte de la Argentina: observaciones en el cerro San Bernardo (Salta). Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires (inédita), 83 p., Buenos Aires.
- Mühlmann, P. 1937. Algunas observaciones preliminares sobre los "Estratos de Malargüe". Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Boletín de Informaciones Petroleras 153: 43-56, Buenos Aires.
- Ottone, E. G. 2016. Sobral y la geología del Ñirihuau. Revista del Museo de la Plata, Número especial 1: 195-204.
- Ramos, V. A. 2016. La primera clase de Exactas y el inicio de la enseñanza de la Geología. En: Ramos, V.A. (ed. y coord.) 150 Años de Exactas, Eudeba: 2-49 p., Buenos Aires.
- Ramos, V.A. 2018. El desarrollo de la geología en la Universidad de Buenos Aires. Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 5(1): 23-32. Universidad Nacional de Córdoba.
- Ramos, V.A. y Martino, R.D. 2018. El nacimiento de la Geología en la enseñanza universitaria. Editorial. Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba 5(1): 13-14.
- Rebuelto, E. 1937. Anales de la Sociedad Científica Argentina. Entrega III. Tomo CXXIII: 137-144 p., Buenos Aires.
- Riccardi, A. 2016. Enrico Fossa Mancini: significación y trascendencia de su obra geológica. Revista del Museo de la Plata, Número especial 1: 257-284.
- Tunik, M.A. 2001. Análisis sedimentológico y tectónico de la primera ingresión Atlántica en la Alta Cordillera de Mendoza. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires (inédita), 283 p., Buenos Aires.
- Turismo Salta 2020. <http://www.turismosalta.gov.ar>

# Geóloga María Afazani de Juárez, petróloga. “En silencio para la gente, pero no para la Geología de Córdoba”

Aldo Antonio Bonalumi<sup>1</sup>

## RESUMEN

María Afazani de Juárez fue una geóloga que se despeñó profesionalmente en el ámbito público, entre los años 1944 y 1984. Lo hizo en dos universidades nacionales (de Córdoba y de Río Cuarto) y en la Secretaría de Minería de la Provincia de Córdoba. Su especialidad en Petrología le permitió desarrollar su trabajo teniendo una relación estrecha con innumerables colegas, de quien era su consejera permanente y con centenares de alumnos a quienes les dejó marcada a fuego la profesión, muy clara la petrología y fundamentalmente transfirió consejos morales, recomendaciones profesionales y mucha comprensión maternal en su sonrisa permanente. Hoy es recordada a menudo por sus exalumnos, y sus colecciones de rocas y cortes delgados están vigentes en ambas universidades. María dejó muchas cosas a través del microscopio, siempre dio todo, lo profesional y hasta lo material cuando fue necesario. Ella sabía muy bien qué institución necesitaba más y que estudiante estaba más desamparado. Esa fue la causa por la que todos, sin excepción, hablan con afecto y mucho respeto cuando se la recuerda.

**Palabras clave:** geóloga, docente universitaria, Córdoba, Río Cuarto, Secretaría de Minería.

## ABSTRACT

**Geologist María Afazani de Juárez, petrologist. “In silence for the people, but not for the Geology of Córdoba”**

María Afazani de Juárez was a Geologist who worked professionally in the public sphere between 1944 and 1984. She did so in two national universities (Córdoba and Río Cuarto) and in the Secretaría de Minería of the Province of Córdoba. Being a specialist in Petrology, she worked closely with countless of colleagues, for whom she was a constant advisor. She also worked with hundreds of students, who were deeply marked by her profound understanding of Petrology, her valuable moral advice, professional recommendations and motherly understanding, with her luminous smile. Nowadays her collection of rocks and thin sections are used in both universities. She was a very generous person, and offered all her knowledge and even her professional belongings to whoever needed them. She had full insight of the institution or student most in need, that is why she is well-recognized by everybody.

**Keywords:** geologist, university teacher, Córdoba, Río Cuarto, Bureau of Mines.

## INTRODUCCIÓN Y DATOS BIOGRÁFICOS

Para quienes han cursado la materia Petrología entre 1956 y 1986 en la Escuela de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, para todos los integrantes de la Secretaría de Minería de la Provincia de Córdoba que formaron parte de dicha institución entre los años 1957 y 1978, y para los estudiantes de Geología en la Universidad Nacional de Río Cuarto de la década de 1980, sin duda alguna la figura de la Geól. María Afazani de Juárez ocupa un lugar privilegiado en sus memorias, no sólo por su profesionalidad, didáctica y pasión por las rocas y los minerales, sino por su exquisita calidad de persona, su entrega, generosidad y alegría.

María (Fig. 1) nació en la ciudad de Córdoba el 15 de diciembre de 1918. Era descendiente directa de griegos y cursó sus estudios primarios y secundarios en la escuela pública. Según solía contar ella, sin duda alguna se inscribió en la carrera que menos mujeres había, pero que a ella la apasionaba, como era el mundo de las rocas y los minerales. Así fue que el 11 de abril de 1940 ingresó a la Escuela de Geología de la Universidad Nacional de Córdoba. Se dedicó con mucha concentración cuatro años y obtuvo el diploma de geóloga el 31 de marzo de 1944. No se fue nunca de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, pues ese mismo año comenzó a colaborar con quien en esa época era la figura estelar de la Escuela de Geología cordobesa, el Dr. Juan Olsacher. A su lado, de inmediato se rodeó de secciones delgadas, minerales y material geológico, que ese año de 1944 y hasta fines de 1945, ordenó, clasificó y siste-

<sup>1</sup>Departamento de Geología Básica. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. aldo.bonalumi@unc.edu.ar



Figura 1: La geóloga María Afazani de Juárez cuando era jefa del Laboratorio Petrográfico en la Dirección de Minería de la provincia de Córdoba, en 1969.

matizó al servicio del propio Museo de Mineralogía perteneciente a la Academia de Ciencias de Córdoba. Tenía una pasión extraordinaria por el reino mineral, desde el primer día en que entendió lo que era un cristal mineral. Esa pasión era la óptica mineral, el relieve, si el mineral es largo rápido, largo lento, positivo, negativo, uniáxico, biáxico, el elipsoide indicatriz, la holoedría, el pedión, los prismas, etc. jamás faltaban en sus apasionadas explicaciones para demostrar tan solo haciendo entender que ese cristal "isótropo de apariencia", que nadie decía que era un cuarzo, en realidad era un cuarzo y nada más que eso. Ella lo explicaba con tanta precisión dibujando el eje  $c$  del cristal y su inclinación, todo en el corte delgado, grano suelto, o lo que ella preparara para ver al microscopio, con una simpleza y rapidez extraordinarias. Fue tanto el entusiasmo, que no le bastó estar al lado de un maestro, sino que quiso dedicación completa y solicitó hacer la especialización en Petrología Descriptiva, que por aquel entonces se dictaba en la Dirección Nacional de Minería en la ciudad de Buenos Aires. No le fue fácil dejar su Córdoba natal en una época de mucha acción política y efervescencia social, pero no le importó. Fue aceptada para desarrollar la especialización y partió a Buenos Aires, donde entre 1946 y 1948, terminó de adquirir todos los conocimientos que sus alumnos, colegas y amigos supieron luego asimilar, y en muchos casos, admirar pedagógicamente sus técnicas didácticas en la transferencia de conocimientos.

Con la especialidad terminada, María comenzó su verdadera vida profesional y recién ahí dio por finalizada su vida de estudiante. Sólidamente formada, solo bastaba que los especialistas sobresalientes de la época se enteraran de que estaba disponible. Mientras tanto, contrajo matrimonio con un afamado ginecólogo cordobés, el Dr. Julio Juárez, y entre 1949 y 1955 formó su gran familia con la venida de Marina, Teresa, Pedro y Ana María, sus queridas hijas e hijo, que hoy ayudan mucho a la precisión de los recuerdos.

Para mediados de la década de 1950 y viviendo la situación política argentina de la época, el recientemente nombrado profesor titular de la cátedra de Petrología en la Escuela de Geología, quien posteriormente fuera uno de los petrólogos más sobresalientes del país, el Dr. Carlos Ernesto Gordillo, buscaba completar su cuerpo docente. Gordillo era una persona muy minuciosa y detallista que jamás dejó nada al azar; por boca del Dr. Juan Olsacher, supo que María buscaba un sitio en la facultad. Gordillo la ubicó de inmediato,

la llamó y le propuso, prueba de por medio, que se haga cargo de los trabajos prácticos de su materia Petrología. La prueba que le tomó, contaba siempre el Dr. Gordillo, consistía en rocas no tan comunes, y que a veces se las podía describir de una manera u otra: la colección de lamprófiros con la que Gordillo "atacó" fue descrita por María con tanta precisión, que aclaró en algunos casos, que eran diabasas y hasta algunos gabros que entraban en dudas. Por supuesto que el cargo fue de María ese mismo día.

Poco tiempo pasó y la fundación Humboldt, en 1968, le ofreció al Dr. Gordillo una beca de 18 meses en Gotinga (Alemania Federal), quien no dudó un instante y propuso a María que se hiciera cargo de la titularidad de la cátedra mientras durara su ausencia. El Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales votó por unanimidad la propuesta, que fue elevada al Consejo Superior para que María ejerciera dicho cargo, cosa que hizo con jerarquía y dedicación absoluta.

Paralelamente, la Dirección de Minería de la Provincia de Córdoba estaba en plena expansión. Pocos en Córdoba dominaban las técnicas de la Petrografía Descriptiva con tanta fluidez como María. Gordillo tenía la "llave" de su futuro, pues era una persona de consulta y trabajaba en ese entonces en la Comisión Nacional de Energía Atómica en Alta Córdoba. Allí en la comisión, fue cuando, en una reunión ordenada por el entonces Interventor Federal de la Provincia de Córdoba, Medardo Gallardo Valdéz, a fines del año 1956 y con el Gobernador Arturo Zanichelli ya en plena campaña política, solicitó a las autoridades de la Dirección de Minería que en esa mesa de especialistas hicieran lo posible por ubicar a un profesional para dirigir, organizar y poner en marcha el Laboratorio Petrográfico de la Dirección de Minería de Córdoba. Gordillo, Jefe del Laboratorio Central de la Comisión Nacional de Energía Atómica, propuso a María, quien a mediados de 1957 se hizo cargo.

## Su paso por la Universidad Nacional de Córdoba

María Afazani dejó una huella muy profunda en el Aula de Microscopía de la Escuela de Geología de la Universidad Nacional de Córdoba. Su dedicación era excepcional, sus colecciones únicas y su didáctica ejemplar. La particular forma de hacer entender la Mineralogía Óptica para definir un mineral eran divertidas, los colores de interferencias debían pronunciarse por su orden en la tabla de Michel-Lévy, no aceptaba otros tipos de colores. Si el color de interferencia de un cuarzo era de primer orden, debía decirle de qué color de primer orden, desde el negro al amarillo de primer orden transitaba en la óptica mineral para que le dijeras la inclinación del eje  $c$ , todo quedaba grabado a fuego.

María comenzaba sus clases siempre de la misma manera: daba una escueta introducción teórica de la roca del día,



e inmediatamente cual jugadora de canasta, con las secciones delgadas entre sus dedos repartía dos cortes por microscopio y el silencio se apoderaba del aula. Transcurría un buen rato, pocos se animaban a cortar el “hielo”, porque no era cuestión de preguntar: Profe, ¿qué mineral es éste? No, eso no tenía respuesta, la pregunta debía ser elaborada y claramente expuesta, si no podías identificar un mineral, la pregunta debía tener una forma parecida a esta: Profe, ¿estoy viendo un mineral de alto relieve, largo lento, de baja birrefringencia, levemente pleocroico, de color verde de segundo orden y con un ángulo de extinción de más o menos 20°, podría ayudarme a definirlo? Ahí sí, ella iba graciosamente corriendo al microscopio del alumno en cuestión, se sentaba a su lado y comenzaba una paciente charla correctiva, ya que generalmente el mineral era largo rápido, el relieve no era tan alto y la birrefringencia no tan baja. Esa era su virtud, la paciencia y su experiencia infinitas le permitían transferir un conocimiento, por lo que difícilmente uno podría olvidarse de definir un mineral con todas sus características ópticas. Un año entero tres horas por semana, no había manera de no aprender.

María no se caracterizó por ser una investigadora de carrera, no tuvo publicaciones importantes en revistas nacionales ni internacionales; ella sabía el lugar que ocupaba, sabía lo que quería transmitir y cuáles eran sus obligaciones. Una típica profesional con certeza petrográfica que servía a la docencia y a la producción minera de entonces, pues también en forma paralela estaba armando el Laboratorio Petrográfico de la Dirección de Minería de la Provincia de Córdoba.

María resultó ser el complemento perfecto del profesor titular de la cátedra de Petrología. Gordillo le pedía, como principal función, que un alumno debería saber al golpe de vista distinguir las principales rocas. Esa función se cumplía con creces año tras año, pero tenía un “plus”, que era la alegría que transmitía cuando daba clases, no se hablaba de otra cosa que no sea la roca del día, su yacencia, su aspecto, su color y su clasificación macro y microscópica. No había forma de sacarla de su concentración docente, ese era su secreto, todo el tiempo sobre sus alumnos, sin chance de que ellos se desconcentraran.

## Su paso por la Dirección de Minería de la Provincia de Córdoba

María ingresó a la repartición madre de la minería cordobesa en el segundo semestre de 1957, cuando el fervor político nacional y particularmente provincial alcanzaba su máxima temperatura; tanto es así que en noviembre de ese año la Provincia de Córdoba convocó a elecciones para febrero de 1958, donde resultó ganador el Gobernador Zanichelli. Solo los empleados públicos de entonces pueden tener una idea de lo que era trabajar en tanta efervescencia política, más ésta que venía del derrocamiento del General Perón en la Nación y se estaba saliendo de la intervención militar en

las provincias. María recordaba siempre esos momentos, su responsabilidad era tal que quería armar el laboratorio y no tenía absolutamente con qué. Lejos de amedrentarse, y teniendo la ventaja de que en la Universidad Nacional de Córdoba toda la Petrología funcionaba, ella redactó la lista de pedido de “almacén” que confeccionó para cuando Zanichelli asumiera. Todo era importado y la globalización no existía, no solo había que adquirir una lupa binocular y un microscopio de polarización, sino el bálsamo de Canadá y el famoso Likeside 70 para fijar el cubreobjetos y para pegar la pastilla de roca al vidrio, respectivamente. Cualquiera puede imaginarse que conseguir una dirección en Estados Unidos para los adhesivos y otra en la región de Hesse en Alemania para el microscopio y la lupa, no era tarea fácil. Ambas conexiones fueron resueltas rápidamente por María, para los adhesivos y abrasivos tenía a sus amigos en Buenos Aires donde había hecho su especialidad. También contaba con un teléfono disponible en su oficina, que por más que hubiera 5 horas de demora para comunicarse con su “profe” porteño, ella pedía la comunicación a la 7:00 hs. al llegar al laboratorio, con la demora que había entonces, a las 12:00 hs. ya tenía su contacto trabajando y pidiendo presupuestos vía Embajada estadounidense en Buenos Aires, para el bálsamo y Likeside 70. Los abrasivos, el xileno diluyente y el eugenol con su índice de refracción  $n = 1,543$  se conseguían más fácil en Argentina. La otra latitud a donde acudir era Alemania, pero allí había un amigo: el Dr. Gordillo estaba en Gotinga con su beca Humboldt y viajaba con frecuencia a Wetzlar, donde Leitz tiene su sede central. Eso hizo que los presupuestos del microscopio estuviesen junto con todos los demás antes de la asunción del nuevo gobierno democrático. A principios de 1960, ya no hizo falta que María hiciese ella misma sus propios cortes delgados en la Universidad Nacional de Córdoba y los describiera allí, tenía todo el laboratorio de la Dirección de Minería listo para largar, incluido un proyector de cortes delgados y diapositivas que vino de regalo y que, con toda generosidad, tramitó el expediente para que fuera donado a la Universidad. Este proyector, como el de la Figura 2, aún hoy está en condiciones de uso en la cátedra de Petrología Ígnea y Metamórfica.



Figura 2: Imagen de un proyector Prado 66 idéntico al que fuera donado por Provincia de Córdoba a la Universidad Nacional de Córdoba tras la compra del microscopio y lupas Leitz.

## Aldo Antonio BONALUMI

Algo ayudó mucho a María en la Dirección de Minería: junto a "Pirita" Ferrer, eran las dos únicas geólogas en un mundo masculino. Sin embargo, al poco tiempo, todos "ellos" eran fieles consultores de María y grandes colaboradores, la respetaban tanto que, siendo María mucho menos en la pirámide jerárquica, impartía ordenes profesionales que se obedecían al pie de la letra.

Poner un Laboratorio Petrográfico en marcha y comenzar desde el punto cero no era (ni es hoy en día) nada fácil. Mientras conseguía los insumos básicos y el equipamiento había que encontrar técnicos para poder confeccionar los cortes delgados, hacer los tamizados para el grano suelto, y materializar los protocolos del repositorio de rocas y de la colección de secciones delgadas. En cualquier ciudad grande puede haber técnicos para hacer muchas cosas, pero encontrar gente que supiera desbastar una roca, llevarla a 30 micras exactas, como exigía María y las reglas físicas de la óptica mineral, directamente era imposible. La decisión de María, ayudada por su abrumadora soledad en la tarea, hizo que, como contaba ella con mucha gracia, durante dos días se paseara por la vieja casona de la Dirección de Minería en avenida Hipólito Yrigoyen al 400, para conseguir "brazos". Tardó solo un día y encontró a dos pioneras como ella: Elsa Malvaso y Cecilia Ludueña, dos administrativas que prestaban servicio en la Policía Minera. Siendo la mano de obra escasa, tuvo que subir un piso, llegar al director y plantearle el problema, en 30 minutos ambas empleadas eran parte de su Laboratorio Petrográfico. Claro, este traslado de oficina de dos jóvenes empleadas que fueron "extirpadas" de la Policía Minera, le costó a María algunos disgustos, que con el tiempo los propios colegas le reconocieron y todo quedó en la anécdota.

Formar las empleadas para cumplir labores en el Laboratorio Petrográfico, no fue tarea fácil. En el mes de entrenamiento, se confeccionaron 26 cortes delgados, María hizo 10 de esos 26, a mano desde la esquirra, no hace falta aclararlo, la sierra circular vino bastante después, ¡aún en 1984-86 todavía se "esquiraba" en la cátedra de Petrología ya que los discos diamantados para la "Felker" eran muy caros! Esos 26 cortes delgados engrosaron la colección de trabajos prácticos de Petrología I en la Universidad Nacional de Córdoba. Como decía María, algunos se habían "ido" un poquito, pero eran de colección. Lo cierto es que tanto Cecilia como Elsa, en muy poco tiempo hacían cortes delgados que eran la propia envidia de algunos profesores de la Universidad. Infinidad de veces se la veía a María metida en la profundidad del microscopio de la Cátedra. Un día estaba el Dr. Carlos Gordillo muy cerca de María en su laboratorio, haciendo unos análisis químicos, cuando prestó atención a una colección de preparaciones microscópicas de tonalitas deformadas y mármoles de La Calera que María estaba estudiando. Entre la sorpresa y la admiración, no podía creer lo que veía: cortes delgados en toda la extensión del portaobjeto, sin cortar (cortes largos o "australianos", como solía llamarles), sin que se pudiera apreciar la más mínima imperfección, con un espesor preciso y una prolijidad que, según Gordillo parecían "galle-

titas" listas para comérselas. Podríamos decir que, desde entonces, cuando en la Universidad Nacional de Córdoba se necesitaba un corte delgado especial, Elsa y Cecilia eran las que ponían la mano de obra. Fue así que la colección de anfíbolitas cordobesas que se llevó el Profesor Werner Zeil a Alemania, en el año 1981, fue un obsequio donde estas dos pioneras formadas por María pusieron su firma.

El respeto que en la década 1970 se le tenía a María en la Secretaría de Minería era absoluto, los geólogos desfilaron por el Laboratorio ávidos de precisiones petrográficas y mineralógicas para volcarlas en sus informes. María tenía una particularidad para definir una roca, había que traerle un cajón de manzanas de rocas muy bien muestreadas. Frescas y con su respectiva alteración si la hubiera, nadie decía nada, todos traían el cajón, con muestras "7 x 7 x 14" y "tamaño puño". Una vez que María se decidía y ponía la roca en el repositorio, el resto se lo tenían que llevar de vuelta y hacerlo desaparecer. Tanto les insistía a los geólogos con la roca fresca, que un día, el Geól. Alfredo Bianucci, ayudado por su colega Marcelo D'Aloia, pusieron pacientemente dos muestras en el congelador de la repartición y cada hora lo rociaban con agua, hasta que formaron al día siguiente una capa de 4 cm de hielo. La etiquetaron con una prolijidad espectacular, tomaron el cajón de manzanas con piedras y a la roca congelada le pusieron el número de



Figura 3: La geóloga María Afazani de Juárez, en la década de 1940, tomando sus clases de equitación.

muestra y muy grande una leyenda, "roca fresca". La verdad que María siempre se reía y su gracia era contagiosa, pero eso no significaba que no tomara nota de lo sucedido. Tenía por costumbre y para que no la interrumpieran, de dejar sus informes en una habitación contigua; allí iban los geólogos, leían los informes y después de las 12 hs. ella los atendía y les daba todo el tiempo. A partir de la "bromita" de la "roca fresca", la cosa cambió, ya que María comenzó a hacer los informes ¡poniendo las conclusiones en griego! Está absolutamente demostrado que, desde ese día, los geólogos de campo de la Dirección de Minería se guardaron las bromas para siempre.

En la década de 1960 y hasta la de 1980, la industria calera en Córdoba estaba en su apogeo; el Laboratorio Químico no daba abasto, pero siempre las rocas pasaban por el Laboratorio Petrográfico. A María no le llevaba demasiado tiempo y a un mármol lo rechazaba o lo pasaba al Laboratorio Químico, con una sigla IA5 o IA8, etc.: eso quería decir insoluble en ácido 5% u 8%. Era tal la precisión de ella que erróneamente algunos "apurados" hasta no querían perder tiempo en hacer el análisis químico, cosa que María no solo rechazaba, sino que tenía códigos con el otro laboratorio: todo lo que iba del petrográfico se hacía. Es aún hoy, famosa por ello.

## Su paso por la Universidad Nacional de Río Cuarto

El Dr. Jorge Coniglio, unos de los más jerarquizados alumnos que tuvo María en la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC), la recuerda con tanta precisión, cariño y agradecimiento que se reflejan en comentarios que el mismo redactó:

"María formó parte del Departamento de Geología de la Universidad Nacional de Río Cuarto durante la primera etapa de su creación hasta 1984. Viajaba semanalmente desde la ciudad de Córdoba, como tantos otros colegas que forjaron esos primeros años de la UNRC. Su paso fue relativamente breve, tal vez 6 años, pero muy significativo. Fue el primer docente de Petrología y en esos años sentó las bases para el desarrollo de esta disciplina que continuó luego de la mano de los docentes que le siguieron: Ana María Esparza, Graciela Porta y Marcelo Fagiano".

"María era docente por naturaleza, estaba en su esencia. Su gran destreza para la identificación microscópica de minerales formadores de rocas y su capacidad para enseñar fueron sin duda disparadores que motivaron e incentivaron a sus alumnos a profundizar el amor por las piedras. Su personalidad amable, simpática, extrovertida y sus expresiones pintadas con profunda tonada cordobesa aún perduran como anécdotas en las clases de microscopía... ¡pero mijito fíjese bien!, mire esos colores de interferencia, no ve que está escrito que es olivino...; mijito, ponga el oído, escúchelo, le está diciendo que es cuarzo, no se

puede confundir..." anécdotas que marcaron aprendizajes para siempre.

"Mientras duró su presencia en la UNRC, María demostró su enorme compromiso y dedicación que eran otras de sus muchas virtudes. Dado que en Río Cuarto había solamente dos microscopios petrográficos y muy poca disponibilidad de muestras de rocas, ella traía una cajita con los cortes delgados pero, además, y viendo que no era suficiente, tuvo la amabilidad de brindarnos algunos prácticos en el aula de microscopía de la UNC. Clases intensas de 8 hs diarias donde tuvimos la posibilidad de disponer de un microscopio por persona. Además del recuerdo de ver y aprender con esas secciones delgadas de rocas ígneas y metamórficas que eran ejemplos de libro, nos quedó el aroma y el sabor de las facturas que ella nos convidaba en los momentos en que hacíamos un descanso. Gestos de gentileza, cordialidad y cariño que hicieron que esas horas de trabajo pasaran inadvertidamente".

"María fue la promotora, en colaboración con los ayudantes alumnos de aquella primera época, de comenzar a organizar y clasificar las muestras de rocas con que contaba el Departamento de Geología de Río Cuarto y que dio origen a la colección que hoy se dispone. También fue la primera docente que enseñó a confeccionar cortes delgados. Como no se contaba con cortadora, se comenzaba el pulido a mano desde las esquirlas de roca, y luego de un arduo proceso con los abrasivos, venía la pegada con *Likeside*, ¡otro gran tema! Allí también quedaron decenas de anécdotas de ella que hicieron que jamás olvidáramos cómo pegar un corte para que no se formen burbujas".

"Es imposible no recordar a María, todavía hoy, viéndola llegar bien arreglada, con sus infaltables tacos y cartera, preparada para saludar a todos los alumnos que entusiasmados la esperaban en la puerta de entrada antes de la clase. Entonces se formaba una rueda y ella en el centro se dirigía a uno por uno y se sabía, con total seguridad, qué les diría a los alumnos más retrasados: con ese cariño y trato casi maternal, preguntaba ¿y usted, mijito, ¿cuándo la va a rendir...?".

## COMENTARIO FINAL

En esta apretada síntesis sobre la vida de María Afazani de Juárez, se pusieron de manifiesto los rasgos sobresalientes de una profesional que, sin hacer ningún ruido, sino todo lo contrario, ser sólo lo que ella era, dejó una huella de excelencia muy bien marcada. Los aspectos más importantes que sobresalieron en ella fueron la alegría, tenacidad, orden, profesionalismo extremo, honestidad, educación, discreción y cariño. Todo resume a una profesional de raza, que dedicó buena parte de su vida a la producción minera cordobesa y a lo que más le gustaba y era su pasión: la docencia universitaria. En su camino, armó dos laboratorios petrográficos que aun hoy están en marcha, vaya si le dio

## **Aldo Antonio BONALUMI**

inspiración y estructura al estudio de las rocas. Aquí, este recuerdo lleno de cosas maravillosas en la vida de una geóloga excepcional: no podría ser de otra manera, ella todo lo arreglaba devolviendo trabajo, dedicación y sonrisas.

fotografías y sentimientos que ayudaron al relato. Al Dr. Jorge Coniglio, quien de inmediato envió su aporte desde la Universidad Nacional de Río Cuarto. Al Dr. Roberto Martino, quien me hizo llegar algunos detalles importantes de la personalidad de María.

## Agradecimientos

Se quiere expresar un agradecimiento especial a Marina, Teresa, Pedro y Ana María Juárez, las hijas e hijo de María, quienes con gran entusiasmo facilitaron datos precisos,

# Hetty L. R. Bertoldi de Pomar, una precursora de los estudios fitolíticos en Argentina

Esteban PASSEGGI y Alejandro Fabián ZUCOL<sup>1</sup>

## RESUMEN

Nacida en Sunchales (Santa Fe) el 4 de mayo de 1924, Hetty Bertoldi de Pomar realizó sus estudios secundarios en la ciudad de Santa Fe, egresando como Bachiller en 1942. Cursó sus estudios universitarios en Geología (1947) y de doctorado en Ciencias Naturales, especialidad Mineralogía y Geología (1952) en la Universidad Nacional de Córdoba. Desempeñó distintos cargos profesionales en el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Santa Fe (1947-67) y docentes en la Universidad Nacional del Litoral (1954-1969). En 1968, ingresó al CONICET en el Instituto Nacional de Limnología (INALI) de la ciudad de Santo Tomé, primero como técnica y posteriormente como investigadora hasta su retiro por jubilación en 1984. Iniciada en la década del '50 influenciada por el Dr. Frenguelli, se volcó al estudio de los silicofitolitos, los cuales pasaron de ser un componente de sus investigaciones pedológicas y sedimentológicas, a convertirse en su tema principal de estudio. Durante su carrera, realizó importantes contribuciones en la materia que la ubican entre una de las impulsoras de la disciplina a nivel nacional y mundial. Asimismo, formó parte de numerosas asociaciones y comités científicos, destacándose su labor al frente de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral. Aún jubilada, prosiguió impartiendo cursos y conferencias sobre estudios fitolíticos, convirtiéndose en referente de una creciente comunidad de investigadores que desde diversas disciplinas abordan el tema y que actualmente, después de fallecida el 17 de junio de 2020, son continuadores de su tarea, preservando y consolidando su legado.

**Palabras clave:** trayectoria profesional, Pedología, Sedimentología, transdisciplina, Santa Fe.

## ABSTRACT

### Hetty L. R. Bertoldi de Pomar, a pionner of phytolithic studies in Argentina

Born on the 1924 May 4, in Sunchales (Santa Fe), Hetty Bertoldi de Pomar completed her secondary studies in Santa Fe city graduating as a Bachelor in 1942. She performed her university studies in Geology (1947) and her doctorate degree in Natural Sciences -specialty Mineralogy and Geology- (1952) at the Universidad Nacional de Córdoba. She held different professional positions in the Ministerio de Agricultura y Ganadería de Santa Fe (1947-67) and professor at the Universidad Nacional del Litoral (1954-1969). In 1968, she joined CONICET at the Instituto Nacional de Limnología (INALI) from Santo Tomé city, until her retirement in 1984. Initiated in the 1950's influenced by Dr. Frenguelli, she turned to the study of silicophytoliths which passed from being a component of her pedological and sedimentological researches, to becoming her main subject of study. During her career, she made important contributions in the field that place her among one of the promoters of the discipline at a national and global level. Likewise, she was part of numerous scientific associations and committees, highlighting her work as head of the Asociación de Ciencias Naturales del Litoral. Still retired, she continued to teach courses and lectures on phytolithic studies, becoming a reference person for a growing community of researchers who from various disciplines address the subject and who, after her death, on 2020, June 17, are currently continuing her work, preserving and consolidating a great legacy.

**Keywords:** Pedology, Sedimentology, transdisciplinary, Santa Fe.

## INTRODUCCIÓN

Cuando se pone en perspectiva la trayectoria y el legado de Hetty Bertoldi de Pomar, resulta inevitable entender que la ponderación de sus logros adquiere una real dimensión, en tanto y en cuanto, son contextualizados en el marco social y cultural de la época en la que le tocó abrirse camino y consolidarse profesionalmente en el ámbito académico.

Frente a la consabida dificultad femenina en la sociedad de matriz patriarcal del siglo XX, Hetty supo hacerse un lugar hasta convertirse en una de las precursoras a nivel mundial, de una nueva especialidad científica como la de los estudios fitolíticos, que actualmente podría considerarse como una transdisciplina pero que, en su momento, lejos de los avances epistemológicos actuales, no fue valorada como tal. Asumiendo este criterio, resulta más sencilla y

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleobotánica, Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción CICYTTP (CONICET-Prov. E.R.-UADER), Diamante, Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos. epasseggi@gmail.com, cidzucol@gmail.com.

justa la tarea de destacar los frutos de esta pródiga mujer, docente e investigadora.

## FORMACIÓN ACADÉMICA

Hetty Ladis Regina Bertoldi nació el 4 de mayo de 1924 en la ciudad de Sunchales, provincia de Santa Fe. Después de realizar sus estudios primarios en la Escuela N° 379 "Florentino Ameghino" de su ciudad natal y ante la posibilidad ofrecida por sus padres de trasladarse a la ciudad de Santa Fe para cursar sus estudios secundarios, Hetty no dudó en aceptar. Así fue que, en 1942, egresó como Bachiller del, por entonces, Liceo Nacional de Señoritas de Santa Fe (hoy Colegio Dr. Victoriano Montes). La creación en la década del '30 de esta institución obedeció a una realidad, desde principios del siglo XX, en donde la educación de la mujer comenzaba a tomar relevancia en todo el país, lo cual quedó reflejado en la proliferación de colegios y liceos femeninos donde a las mujeres se les ofrecería la formación requerida para los estudios universitarios en diferentes disciplinas, que hasta entonces les estaba muy restringida (García 2006). Quizás influenciada por esa formación inspirada en la identidad de género, y el fortalecimiento de las aptitudes y las oportunidades de la mujer por esos años, es que Hetty optó por seguir su vocación y abrazar la Geología como carrera universitaria. Cursó, desde 1943, en la Escuela de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, egresando en 1947, siendo así, parte del selecto grupo de las primeras geólogas de la Institución y del país.

En el periodo mencionado, Hetty ya comenzó a mostrar su interés por el estudio de los minerales, pasión que la acompañaría a lo largo de toda su vida. Tal es así que, desde 1945, aun cursando los últimos años de la carrera, conoció y se desempeñó como colaboradora del Dr. Juan Augusto Olsacher, quien luego publicaría su celebrado libro *Introducción a la Cristalografía*, sobre la morfología y estructuras de los minerales, con especial énfasis en los de la provincia de Córdoba (Olsacher 1946).

## TRAYECTORIA PROFESIONAL

Luego de egresada como geóloga, Hetty regresó a la ciudad de Santa Fe donde inmediatamente, en mayo de 1947, ingresó a trabajar como asistente técnico en lo que por esos años era la Dirección de Química Agrícola y Edafología del Instituto Experimental de Investigaciones y Fomento Agrícola-Ganadero, dependiente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería e Industrias (actual Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología) de la provincia de Santa Fe. En ese organismo, luego ocuparía los cargos de jefe de laboratorio, inspector técnico y jefe de Departamento de Geología y Mineralogía sucesivamente, hasta octubre de 1967. Vista en perspectiva, esta etapa laboral en el cami-

no de Hetty dejará su impronta tanto en su vida personal, como en su trayectoria profesional.

Por un lado, en dicho ámbito de trabajo es donde Hetty conoció al Ing. Francisco Tomás Pomar, quien se convertiría en su esposo en agosto de 1948 y cuyo apellido quedaría asociado a todos sus logros y trayectoria, ya que nunca dejó de usar su apellido de casada en sus presentaciones y publicaciones. A pesar de su intensa y productiva labor profesional, Hetty nunca renunció a su vocación familiar, por lo que nada le impidió compartir junto a su esposo un matrimonio de 61 años en cuyo seno criaron y educaron a tres hijos.

Asimismo, hacia finales de los años '40 y como parte de sus actividades en la Dirección de Química Agrícola y Edafología, Bertoldi de Pomar conoció al Dr. Joaquín Frenguelli, quien le insistiría en la necesidad de estudiar las "partículas de sílice organizada" que había observado en loess y sedimentos pampeanos, y comunicado en 1930 (Frenguelli 1930). Hetty nunca dejó de resaltar que ese momento fue la simiente a partir de la cual, en los años siguientes, se sumergió paulatinamente en el mundo de los silicofitolitos, y que marcarían a fuego su trayectoria y su legado a la ciencia geológica-paleontológica argentina.

Durante los años de trabajo en la dependencia pública provincial, sus primeros informes técnicos e investigaciones se orientaron principalmente tanto a la mineralogía de los suelos, realizando relevantes aportes al conocimiento de las fracciones gruesas de los minerales edafógenos de los suelos de la provincia (Bertoldi de Pomar 1956, 1961, 1962a b, 1969a), como a hidrología subterránea (Bertoldi de Pomar 1955, 1960) y, a partir de 1958, petrología y micropaleontología de los sedimentos continentales que conforman el sustrato del territorio provincial (Bertoldi de Pomar 1968; Bertoldi de Pomar y de Orellana 1969).

Hetty fue muy influenciada por el interés que despertaron en ella aquellas charlas a fines de los '40 con el Dr. Frenguelli y, llevada por su característica avidez, se vio impulsada por saber más sobre esas "extrañas partículas, de morfología ajena a las leyes de la cristalografía" tal como las describiera inicialmente, y que desafiaban su formación académica y disciplinar (Bertoldi de Pomar 2002). Así fue que, en los años siguientes, Hetty comenzó a introducirse en el conocimiento de los silicofitolitos primero, en sus propias palabras, como "un hobby", para luego comenzar a incluirlos paulatinamente como un componente más de sus investigaciones pedológicas y sedimentológicas hasta convertirse, finalmente, en el principal tema de estudio hasta su retiro.

En dicho período, sin otro recurso que un microscopio de polarización Leitz monocular, modelo 1925, de excelente óptica, Hetty se vio obligada a emplear el ingenio para optimizar su uso y dar los primeros pasos que la internarían, sin imaginarlo, en el tema que marcaría su carrera. Aplicando un ojo al ocular del microscopio, dirigía el otro al

papel donde documentaba gráficamente sus "hallazgos". Lápiz en mano dibujaba a mano alzada cada "partícula de sílice organizada" en escala, sobre papel milimetrado. A la vez, evaluaba su frecuencia relativa mediante recuentos numéricos que registraba por el método de los palotes (Bertoldi de Pomar 2002).

No obstante su vertiginoso despliegue profesional y familiar, Bertoldi de Pomar nunca resignó sus aspiraciones de seguir creciendo y perfeccionándose académicamente, por lo que, en el transcurso de 1948, decidió continuar su formación de postgrado en la misma Facultad de la cual egresó. Así fue que se inscribió al Doctorado en Ciencias Naturales, Especialidad Mineralogía y Geología (actualmente Doctorado en Ciencias Geológicas), título que obtuvo en 1952, gracias a su investigación de tesis "*Contribución al conocimiento de la laguna Mar Chiquita, Córdoba*", bajo la dirección del Dr. Olsacher. En ella, a través de estudios geoquímicos, realizó una síntesis sobre la geología y el origen de la laguna Mar Chiquita, generando así los primeros análisis detallados que forman parte de las etapas iniciales de la ciencia geológica argentina en el siglo XX (Bertoldi de Pomar 1953).

Luego de culminar su doctorado, la Dra. Bertoldi de Pomar también se volcó a la docencia en el Instituto del Profesorado Básico de Santa Fe, de la Universidad Nacional del Litoral, en donde, entre 1954 y 1969, se desempeñaría como profesora titular por concurso en las cátedras de Geología General, Mineralogía General, Mineralogía Sistemática y Petrología.

Un detalle no muy conocido en los antecedentes de la Dra. Bertoldi de Pomar, y que la muestra como la visionaria y precursora que fue en muchos aspectos, radica en que, a partir de los primeros estudios de suelos desarrollados en la Dirección de Química Agrícola y Edafología de la provincia de Santa Fe, vislumbraría la necesidad imperiosa de contar con especialistas con formación científica en los estudios de suelo. Así fue que, en 1962, junto al Dr. Antonio Pocoví, presentaron ante las autoridades del gobierno de la Provincia, el proyecto para la creación de una Escuela Superior de Edafología. Dos años después, los considerandos de dicho proyecto constituirían los fundamentos del Decreto Provincial N° 03479/64 que creó la Escuela Técnica de Suelos "Dr. Hugh Hammond Bennett", dependiente de la Dirección General de Suelos y Química Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Santa Fe. A partir de abril de 1967, se convertiría en la Facultad de Edafología de la Universidad Católica de Santa Fe, única de la especialidad en el país y en Sudamérica.

El año 1968 marcaría el comienzo de una nueva etapa laboral, la más productiva y prolífica en la carrera de Hetty ya que, en agosto de ese año, ingresó al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Se incorporó al Instituto Nacional de Limnología (INALI) de la ciudad de Santo Tomé (Santa Fe), inicialmente como investigadora contratada por el entonces director del instituto,

el Dr. Argentino A. Bonetto, merced a un subsidio otorgado por el CONICET. Tan sólo un par de meses después, en octubre, Hetty obtendría formalmente el cargo de Profesional Principal dentro de la Carrera de Personal de Apoyo a la Investigación, en el cual se mantuvo hasta agosto de 1980, fecha en la cual ingresó a la Carrera del Investigador Científico como Investigadora Independiente, hasta su retiro por jubilación en agosto de 1984.

Teniendo como línea general de investigación la sedimentología de depósitos aluviales y lacustres, tras su ingreso al INALI, Hetty se incorporó al equipo de trabajo del Laboratorio de Limnología Física. Participó en diversos estudios limnológicos, sedimentológicos y mineralógicos en cuerpos de agua continentales argentinos, en el marco de proyectos institucionales financiados tanto por organismos públicos como por ONGs. Puede mencionarse su participación en 1971, como colaboradora en las investigaciones limnológicas de la cuenca del río Manso y el Lago Mascaradi, provincia de Río Negro, financiado por la Fundación Bariloche (Bertoldi de Pomar 1971b), y en la cuenca del río Futaleufú, provincia de Chubut en 1973, con financiamiento de Agua y Energía de la Nación (Bertoldi de Pomar 1973c).

Naturalmente, el río Paraná junto con sus principales tributarios y los ambientes sedimentarios vinculados a su llanura de inundación, constituyeron el foco más relevante de las investigaciones sedimentológicas de Hetty. Cabe mencionar sus estudios sedimentológicos sobre los caracteres texturales y composición mineralógica de las arenas de cauce del río Paraguay (Bertoldi de Pomar 1979 1980a) y sus contribuciones al conocimiento de las características granulométricas y mineralógicas de los sedimentos, tanto de lecho como de carga suspendida, del cauce principal del río Paraná en su tramo medio (Bertoldi de Pomar 1980b, 1984a, b).

Tal como se mencionó precedentemente, fue en estos años de la carrera de Hetty, en los cuales el interés que le despertó Frenguelli la llevó a profundizar el estudio de los silicofitolitos, desde la pura curiosidad científica hasta un desarrollo que le ocuparía por completo su interés y dedicación profesional, convirtiéndose en su principal línea de investigación. Así fue que, a partir de 1969, comenzó a tomar contacto epistolar no solo con investigadores nacionales, sino también con investigadores de distintas disciplinas que por esos años, incursionaban en la aplicación de los estudios fitolíticos en sus diversas especialidades a nivel internacional. Entre ellos, se puede mencionar a George Baker de Australia (que estudiaba el efecto de fitolitos de suelos, sobre el desgaste dentario y la formación de urolitos silíceos en herbívoros), D. Wynn Parry y Frank Smithson en Inglaterra (quienes conjuntamente con D.M. Hayward, S.L. Soni, A.G. Sangster, entre otros, estudiaron los silicofitolitos de las gramíneas nativas de Inglaterra), y P.N. Mehra de la Panjab University, India (especialista en anatomía de ciperáceas). También tuvo contacto con investigadores especializados en contenido fitolítico de suelos y su vegetación de Estados Unidos (EE.UU.) y de Australia

(tales como F.C Lanning, L.H.P. Jones, K.A. Handreck, A.A. Milne, A.H. Beavers, I. Stephen, entre otros), Luiz G. Labouriau en Brasil (a cargo de las investigaciones sobre los fitolitos de las gramíneas nativas del Cerrado brasileiro), Irwin Rovner en EE.UU. (quien impulsó la aplicación de los análisis fitolíticos a los estudios arqueológicos, y que, conjuntamente con los aportes de Dolores Piperno y Debora Pearsall, constituyeron las bases de la especialidad fitolítica de mayor crecimiento en las últimas décadas), Josette Taugourdeau-Lantz en Francia (quien estaba integrando los análisis fitolíticos con su estudios paleopalínológicos), Renzo Kondo en Japón (abocado al estudio de fitolitos en suelos y en vegetación de Japón y de otros países asiáticos), el paleobotánico Pier L. Binda (quien conjuntamente con S.K. Srivastava estudiaron la palinología y microfósiles silicificados de la Formación Battle en Alberta del sur, Canadá). Todos ellos en su conjunto, serían los impulsores y generadores del corpus acerca de las investigaciones fitolíticas en distintas partes del mundo.

Fue así como la Dra. Bertoldi de Pomar empezó a hacer sus primeras contribuciones en la especialidad fitolítica, inicialmente mediante notas breves y presentaciones en jornadas y reuniones científicas (Fig. 1), mediante el dictado de varios cursos y conferencias en Santa Fe, Rafaela, Paraná y Buenos Aires. De esta manera, llevó a cabo su objetivo de dar a conocer formalmente a la comunidad geológica y edafológica, las características y particularidades de estas "partículas de sílice organizada" haciendo especial énfasis en la importancia de su consideración en el marco de estudios micropaleontológicos en suelos y sedimentos continentales (Bertoldi de Pomar 1965, 1969b, 1969c, 1970a).



Figura 1: Hetty Bertoldi de Pomar Exponiendo el trabajo "Caracterización micropaleontológica de sedimentos y suelos aluviales del Paraná Medio" en las 2ª Jornadas de la Cuenca del Plata, paraninfo de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, 03/09/70 (Bertoldi de Pomar 1970a).

A medida que profundizaba sus conocimientos en la temática, la Dra. Bertoldi de Pomar logró potenciar sus contribuciones a través de la publicación de trabajos de síntesis más completos. En ellos, iría compendiando e interpretando los conocimientos adquiridos, tanto en lo que respecta específicamente a los fitolitos (Bertoldi de Pomar 1970b, Bertoldi de Pomar y Tur 1970), como a lineamientos metodológicos apropiados para la preparación y procesamiento en laboratorio de sedimentos clásticos para su posterior observación al microscopio óptico (Bertoldi de Pomar 1976). Sus trabajos centrados en fitolitos ya comprendían una síntesis de conocimientos y metodologías botánicas, pedológicas, geológicas y limnológicas, enriquecida con el aporte realizado por especialistas con los cuales tenía fluida comunicación.

En su trabajo "Ensayo de clasificación morfológica de los silicofitolitos", publicado en Ameghiniana (Bertoldi de Pomar 1971a), Hetty propuso un ensayo de clasificación morfológica donde se incluyen 70 diferentes morfotipos de los silicofitolitos hasta entonces conocidos, entendiendo que era oportuno intentar un lenguaje específico universal que permitiera, no sólo evitar descripciones engorrosas, sino también identificar cada morfotipo por su sola designación. La minuciosidad, la prolijidad y el empeño sistemático siempre fueron rasgos distintivos en su disciplina de trabajo y quedaron especialmente plasmados en esta publicación, en la que incluyó observaciones de fitolitos de distintos tipos de sedimentos, como así también, la presencia en distintos grupos vegetales. Esta clasificación, propuesta por Bertoldi de Pomar, contempla no sólo los fitolitos de gramíneas, sino que también describe aquellos presentes en ciperáceas, equisetáceas, arecáceas y podostemáceas.

En su mayoría, las ilustraciones que se presentan en dicha clasificación fueron realizadas en un microscopio de proyección Visopan Carl Reichert, Austria (Fig. 2). Su funcionamiento era similar al de un microscopio óptico, con la diferencia que el haz de luz que tomaba el lente del objetivo se proyectaba mediante un sistema de espejos sobre una pantalla translúcida, en la que se podía observar la imagen enfocada en la platina. Esta pantalla constaba de un sistema de pinzas, mediante el cual Hetty sujetaba una hoja de papel vegetal, sobre el que trazaba el dibujo a mano alzada, primero a lápiz y luego en tinta. De esta manera, hoja tras hoja, Bertoldi de Pomar fue conformando un resumen



Figura 2: a) Vista lateral, b) esquema de funcionamiento y c) vista frontal del microscopio de proyección Visopan Carl Reichert, Austria, utilizado por Hetty para realizar las ilustraciones de sus trabajos.



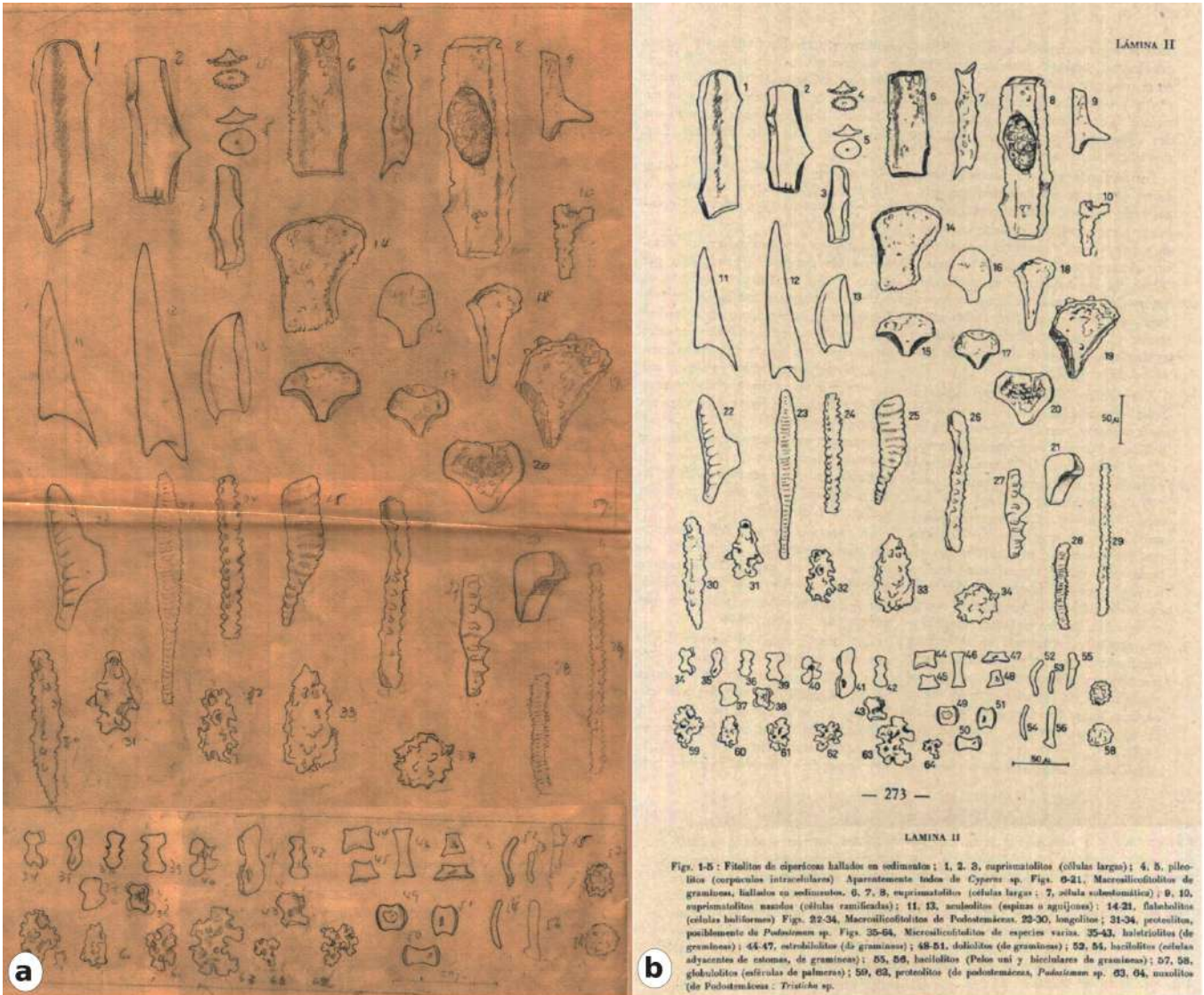


Figura 3: a) Hoja de calgado de las observaciones microscópicas realizadas por Hetty Bertoldi de Pomar que sirviera para la confección de la Lámina II (b) del artículo “Ópalo organógeno en sedimentos superficiales de la llanura santafesina”, publicado en la revista *Ameghiniana* (Bertoldi de Pomar 1972).

gráfico de sus observaciones microscópicas con la finalidad de ilustrar la variabilidad fitolítica identificada. En algunos casos, esto resultaba en una ficha o informe de trabajo donde adjuntaba sus anotaciones y dibujos a mano alzada, mientras que, en otros casos, tal como se puede observar en la figura 3, conformaba parte de las ilustraciones que acompañarían sus publicaciones. En muchas de estas ilustraciones es común encontrar dibujos de las distintas vistas de un mismo morfotipo, ya que como ella siempre reiteraba: “...los silicofitolitos no son figuras planas.... hay que describirlos tridimensionalmente”.

En 1975, Hetty publicó su trabajo “Los silicofitolitos. Sinopsis de su conocimiento” en la revista *Darwiniana* (Bertoldi de Pomar 1975), el cual constituye su contribución de síntesis más importante en la fitolitología argentina. Así como en los pasados años, se puede observar la participación en ámbitos pedológicos y geológicos, y posteriormente en los paleontológicos, en este trabajo puede evidenciarse un claro enfoque botánico en su publicación.

La mente abierta y vivaz de Hetty logró visualizar en las

nuevas tecnologías de microscopía electrónica de barrido una poderosa herramienta al servicio de las investigaciones fitolíticas y no resistió el impulso de incursionar y probar personalmente este nuevo instrumento que, conjuntamente con fotos de microscopio óptico, le permitió elaborar mejores interpretaciones e ilustraciones de sus fitolitos (Fig. 4).

Con el tiempo, los estudios fitolíticos de Hetty fueron ampliándose a cada vez más localidades y sitios del territorio argentino, tal como queda reflejado en las contribuciones realizadas entre 1972 y 1983, que incluyen trabajos referidos a las asociaciones fitolíticas halladas en los sedimentos de la llanura santafesina (Bertoldi de Pomar 1972), sedimentos de fondo de la laguna Guadalupe (Bertoldi de Pomar 1973a b), sedimentos de los cauces fluviales correntinos (Bertoldi de Pomar 1974) y en sedimentos continentales provenientes de la llanura de inundación del río Paraná, suelos de la llanura de Santa Catalina (Corrientes), suelos de monte en Riachuelo (Corrientes), sedimentos de fondo del lago Mascardi (Río Negro) y turba del Cuaternario superior de Infiernillo, departamento de Tafi, Tucumán

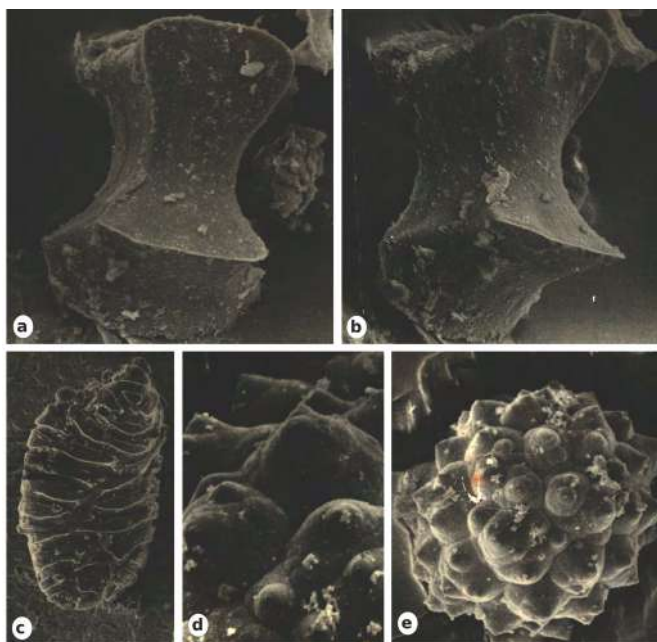


Figura 4: Fotos de fitolitos sacadas por Hetty Bertoldi de Pomar con un microscopio electrónico. a) Estrobilolita bicuneata de *Guadua angustifolia*, hoja, aumento = 1980x (actual silla de montar colapsada). Inédita. b) Estrobilolita bicuneata de *Guadua angustifolia*, hoja, aumento = 1980x (actual silla de montar colapsada), figura 5.2 de Bertoldi de Pomar (1975). c) Longolita naviculata de *Tristichia trifaria*, aumento = 1600x, hoja. Inédita. d) Globulolita esferoquinulata de *Copernicia alba*, aumento = 10.000x, hoja. Inédita. e) Globulolita esferoquinulata de *Copernicia alba*, aumento = 1980x, hoja, figura 5.1 de Bertoldi de Pomar (1975).

(Bertoldi de Pomar 1980c). También, analizó las asociaciones fitolíticas contenidas en sedimentos del cauce del río Paraguay (Bertoldi de Pomar 1983).

Los registros dirán que el 30 de agosto de 1984 fue la fecha de jubilación de Bertoldi de Pomar, pero eso de ninguna manera significó su retiro de la actividad, ya que prosiguió con sus aportes y colaboraciones en algunos trabajos que le permitieron culminar con la publicación de parte de la vasta información generada a través de su pródiga tarea (Bertoldi de Pomar 1988, 1999, 2004, Bertoldi de Pomar y Passeggi 1999, Bertoldi de Pomar et al. 1986, Passeggi y Bertoldi de Pomar 1991).

En 1995, Hetty participó de los estudios contratados por Agua y Energía Sociedad del Estado a la Facultad de Edafología de la Universidad Católica de Santa Fe, para el área destinada a la por entonces proyectada nueva Capital Federal en Viedma-Carmen de Patagones, al sur de la provincia de Buenos Aires en su límite con la provincia de Río Negro. En dichos estudios, ella se hizo cargo de la caracterización mineralógica y silicofitolitológica de los sedimentos que conforman el área.

Asimismo, se destaca la pasión y generosidad desinteresada de Hetty por transmitir sus conocimientos, impulsada quizás por una ejemplar obsesión porque su legado perdurara, rasgo que siempre distinguió a esta notable investigadora y docente. A otro ritmo, ya jubilada y sin las mismas exigencias laborales que supo soportar, Hetty nunca dejó de preocuparse por la formación de recursos humanos a

nivel de becarios, tesistas y pasantes, continuando con el dictado de cursos y conferencias, así como comprometiendo su presencia en cuanto encuentro y jornada sobre investigaciones fitolíticas se realizara en cualquier punto del territorio argentino.

Hetty participó como organizadora y expositora en el Primer Encuentro Argentino de Investigaciones Fitólíticas realizado en 1999 en Diamante, Entre Ríos (Zucol et al. 1999), encuentros que luego la tendrían como presidenta honoraria en Mar del Plata, Buenos Aires (2001) y en Tafí del Valle, Tucumán (2005).

Durante su prolífica carrera, la Dra. Bertoldi de Pomar además fue Delegada para la Provincia de Santa Fe de la Primera Sociedad Argentina de Mineralogía (1960-1961), Secretaria del Comité de Mineralogía de la Comisión Permanente de la Asociación Argentina de Ciencias del Suelo (1967-1968), Delegada para Santa Fe de la Asociación Geológica Argentina (1972-1979) y del Centro Argentino de Geólogos (1976-1979). A su vez, fue Secretaria de la Mesa Redonda de Mineralogía de Suelos, organizada por la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, en Santa Fe (1968), Presidente de la Comisión VIII - Mineralogía de Suelos de la Quinta Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo en Santa Fe (1969) y Vice-Presidente de la Comisión Número 3 Enfoque geográfico, Geopolítico e Hídrico, del Congreso sobre la Región Litoral en Santa Fe (1978).

Una mención especial requiere la participación de Hetty en la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, entidad que la tuvo entre sus socias fundadoras allá por 1960 y que se creó por iniciativa de un puñado de biólogos e investigadores, principalmente del INALI, y que desde entonces creció sostenidamente hasta nuestros días. Desde su fundación y hasta 1972, Bertoldi de Pomar se desempeñó sucesivamente como Vocal, Secretaria de Actas, Tesorera, Revisora de Cuentas y Secretaria de la Asociación. El 25 de octubre de 1974 asumió el cargo de Presidenta de la institución, la cual ejerció por más de dos décadas, hasta el 18 de abril de 1997, siendo nombrada a partir de ese momento, como Presidenta Honoraria. Durante su mandato, las Reuniones de Comunicaciones Científicas de la Asociación, que habían comenzado en 1961, se sucedieron ininterrumpidamente año tras año, y se consolidaron como un ámbito importante de encuentro regional para la difusión y discusión de trabajos científicos (Beltzer y José de Paggi 2005).

## CONSIDERACIONES FINALES

El 17 de junio de 2020, a la edad de 96 años, Hetty falleció en la casa de su querida ciudad de Santa Fe. Su vida y trayectoria son inspiradoras tanto para quienes tuvimos el enorme honor y privilegio de ser sus discípulos, como para cualquiera que haya tenido el placer de conocer a esta bella persona, simpática y amable, que se haya motivado con su ejemplo, que haya asimilado sus enseñanzas y seguido

sus pasos, profundizando y extendiendo el conocimiento de sus queridas "partículas de sílice organizada".

Hoy, el legado de Hetty se preserva y consolida dentro de una creciente y fructífera comunidad científica que ha trascendido fronteras y disciplinas. Actualmente, en las reuniones científicas sobre fitolitos que se realizan en todo el mundo, resulta común encontrar a botánicos, pedólogos, paleontólogos, limnólogos o arqueólogos hablando un mismo idioma disciplinar y compartiendo metodologías y enfoques con odontólogos, zoólogos, peritos forenses, ingenieros agrónomos o veterinarios. Hetty Bertoldi de Pomar fue una de las protagonistas principales de este logro, reconocido por toda la comunidad científica de la disciplina.

Hetty supo transformar en todos aquellos a quienes formó y perfeccionó en la materia, el conocimiento disciplinar "académicamente" adquirido, por una concepción metodológica de trabajo transdisciplinar y compleja. Esto queda reflejado en las propias palabras del mismo Irwin Rovner cuando, en su conferencia dictada en 1999 en el marco del Primer Encuentro Argentino de Investigaciones Fitolíticas (Diamante, Entre Ríos, Argentina) expresó: *"Agradezco personalmente a la Dra. Bertoldi de Pomar, el haberme influido con su docencia fitolítica, especialmente, el haberme enseñado el potencial interdisciplinar de los estudios fitolíticos y cómo aplicarlo"*.

## Agradecimientos

Agradecemos especialmente a Claudia Pomar, hija de Hetty, que desinteresadamente y dejando en evidencia el amor y el orgullo que siente por su madre, nos confió y dejó bajo nuestra custodia, numeroso material dejado por ella de inestimable valor científico, histórico y afectivo. Gracias también a Susana Tardivo, ex Decana de la ex Facultad de Edafología de la Universidad Católica de Santa Fe, cercana colaboradora y colega de Hetty en su paso por esa institución, por aportar documentación inédita, y a todos aquellos que, como ella, han dado testimonio de algún momento de la vida y de la labor de Hetty.

## REFERENCIAS

Beltzer, A. H. y José de Paggi, S. 2005. Los ochenta años de la Dra. Hetty Bertoldi de Pomar. *Natura Neotropicalis*, 1(34-35): 44.

Bertoldi de Pomar, H. 1953. Contribución al conocimiento del origen de la laguna Mar Chiquita de la Provincia de Córdoba. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba (Inédita). Córdoba, 215 pp.

Bertoldi de Pomar, H. 1955. Las aguas subterráneas en la provincia de Santa Fe: Ideas generales sobre su calidad y distribución. Secretaría de Agricultura, Ganadería e Industrias, Publicación, 21 p., Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1956. Estudio mineralógico de 10 perfiles de

suelos del Dpto. 9 de Julio. Secretaría de Agricultura, Ganadería e Industrias, Informe Técnico (Inédito). Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1960. Características hidrológicas de la provincia de Santa Fe. *Revista Minera*, 25 (1-2): 12-20.

Bertoldi de Pomar, H. 1961. Algunas consideraciones acerca de la composición mineralógica de las arenas de la provincia de Santa Fe. 1º Reunión de Trabajos y Comunicaciones de Ciencias Naturales y Geografía del Litoral Argentino, Universidad Nacional del Litoral, Actas: 91-104. Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1962a. Sobre la composición mineralógica de algunos suelos del norte santafesino. Museo de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino", *Anales* 1 (3): 77-84.

Bertoldi de Pomar, H. 1962b. Algunas consideraciones sobre la composición mineralógica de las arenas de la provincia de Santa Fe. Dirección General de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Publicación Técnica 7. Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1965. Estudio mineralógico y micropaleontológico de cinco perforaciones de la cuña boscosa, departamento Vera, provincia de Santa Fe, Informe técnico. En: Ministerio de Agricultura y Ganadería de Santa Fe (ed.), 1971. Promoción económica del Norte Santafesino, Área piloto, Cuña Boscosa, Estudios Técnicos: 113-117. Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1968. Petrología de algunos sedimentos superficiales de la provincia de Santa Fe. 3º Jornadas Geológicas Argentinas, Actas: 25-48. Chubut.

Bertoldi de Pomar, H. 1969a. Notas preliminares sobre la distribución de los minerales edafógenos en la provincia de Santa Fe. 5º Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Actas: 716-726. Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1969b. La micropaleontología continental en los estudios edafológicos. 5º Reunión Argentina de Ciencias del Suelo, Actas: 727-730. Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1969c. Partículas de sílice organizadas en sedimentos pampeanos de la llanura santafesina. 4º Jornadas Geológicas Argentina, Actas. Mendoza.

Bertoldi de Pomar, H. 1970a. Caracterización micropaleontológica de sedimentos y suelos aluviales del Paraná Medio. 2º Jornadas de la Cuenca del Plata, Actas. Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1970b. Fitolitos y zoolitos. Su significado geológico en sedimentos continentales. Asociación Geológica de Córdoba, *Boletín* 1(1): 21-31.

Bertoldi de Pomar, H. 1971a. Ensayo de una clasificación morfológica de los silicofitolitos. *Ameghiniana* 8 (3-4): 317-328.

Bertoldi de Pomar, H. 1971b. Mineralogía. En: Bonetto, A., Dioni, W. y Depetris, P. (ed.), Informe preliminar sobre las investigaciones limnológicas de la cuenca del río Manso y lago Mascardi, Río Negro, Departamento de Recursos Naturales y Energía, Fundación Bariloche, Publicación N° 4, 124 p. Santa Fe.

Bertoldi de Pomar, H. 1972. Ópalo organógeno en sedimentos superficiales de la llanura santafesina. *Ameghiniana* 9 (3): 265-279.

Bertoldi de Pomar, H. 1973a. Crisostomatáceas en sedimentos de fondo de la laguna Guadalupe. Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, *Revista* 4: 73-86.

Bertoldi de Pomar, H. 1973b. Acerca del canalículo axial en espongolitos silíceos. Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, *Revista*, 4:167-176.

## Esteban PASSEGGI y Alejandro Fabián ZUCOL

- Bertoldi de Pomar, H. 1973c. Colaboración en Estudios Limnológicos de la cuenca del Futaleufú. Convenio Instituto Nacional de Limnología - Agua y Energía de la Nación. Informe Técnico, 2º presentación. Santo Tomé (Santa Fe).
- Bertoldi de Pomar, H. 1974. Silicobiolitos en sedimentos de cauce fluviales correntinos. 1º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas: 633-639. Tucumán.
- Bertoldi de Pomar, H. 1975. Los silicofitolitos: Sinopsis de su conocimiento. *Darwiniana*, 19 (2-4): 173-206.
- Bertoldi de Pomar, H. 1976. Métodos de preparación de sedimentos clásticos para su estudio microscópico. I: Tratamientos previos. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 7*: 1-55.
- Bertoldi de Pomar, H. 1979. Sedimentología de las arenas del cauce del Río Paraguay. I: Caracteres texturales. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 10*: 1-12.
- Bertoldi de Pomar, H. 1980a. Sedimentología de las arenas del cauce del río Paraguay. II: Composición mineralógica. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 11*: 101-124.
- Bertoldi de Pomar, H. 1980b. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná Medio: Sedimentos de fondo. *Ecología*, 4: 31-43.
- Bertoldi de Pomar, H. 1980c. Análisis comparativo de silicobiolitos de diversos sedimentos continentales argentinos. *Asociación Geológica Argentina, Revista 35 (4)*: 547-557.
- Bertoldi de Pomar, H. 1983 Silicobiolitos en sedimentos del cauce del Río Paraguay. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 14 (1)*: 53-62.
- Bertoldi de Pomar, H. 1984a. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. III: Componentes sólidos transportados en suspensión. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 15*: 21-46.
- Bertoldi de Pomar, H. 1984b. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. V: Caracteres texturales de los sedimentos de fondo. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 15*: 57-78.
- Bertoldi de Pomar, H. 1988. Evocación de un sabio. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 10 (1)*: 1-12.
- Bertoldi de Pomar, H. 1999. Propuesta de nomenclatura para nuevos morfotipos de silicofitolitos (*Insertae Sedis*). *Ameghiniana 36 (4) Suplemento*, Resúmenes: 40R.
- Bertoldi de Pomar, H. 2002. Los estudios fitolíticos en Argentina durante las pasadas décadas. 2º Encuentro Argentino de Investigaciones Fitólíticas, Actas: 24-26. Mar del Plata.
- Bertoldi de Pomar, H. 2004. Ing. Federico Emiliani (13 de julio de 1944 - 9 de octubre de 2004). *Natura Neotropicalis*, 34-35 (2003-2004): 6 y 14.
- Bertoldi de Pomar, H. y De Orellana, J. 1969. Introducción al estudio de los suelos isleños del Paraná Medio. 5º Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Actas: 417-421. Santa Fe.
- Bertoldi de Pomar, H. y Passeggi, E. 1999. Silicofitolitos: Evaluación de la recopilación bibliográfica. *Ameghiniana 36 (4) Suplemento*, Resúmenes: 40R.
- Bertoldi de Pomar, H. y Tur, N. M. 1970. Células silicificadas en gramíneas acuáticas. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 1*: 17-18.
- Bertoldi de Pomar, H., Copes, C., Ezcurra de Drago, I. y Marchese, M. 1986. Características limnológicas del río Paraná y sus principales tributarios en el tramo Goya-Diamante. Los sedimentos de fondo y su fauna. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 17 (1)*: 79-97.
- Frenguelli, J. 1930. Partículas de sílice organizada en el loess y en los limos pampeanos. Células silíceas de Gramíneas. *Sociedad Científica de Santa Fe, Anales 2*: 1-47.
- García, S. 2006. Ni solas ni resignadas: la participación femenina en las actividades científico-académicas de la Argentina en los inicios del siglo XX. *Cadernos Pagu (27)*, 2006: 133-172.
- Olsacher, J. 1946. Introducción a la cristalografía: Las formas de los minerales. Generalidades sobre sus estructuras. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba. 493 p. Córdoba.
- Passeggi, E. y Bertoldi de Pomar, H. 1991. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. XV: Concentración de minerales pesados en sedimentos de fondo y posibles factores condicionantes. *Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 22 (1)*: 41-53.
- Zucol, A. F., Bertoldi de Pomar, H., Osterrieth, M. y Brea, M. 1999. Análisis fitolíticos: recopilación bibliográfica. 1º Encuentro Argentino de Investigaciones Fitólíticas, Actas: 16-70. Diamante (Entre Ríos).

# Milka Kronegold de Brodtkorb: desafíos de una geóloga en el siglo XX

Silvia AMETRANO<sup>1</sup>, Teresita MONTENEGRO<sup>2</sup>, Norma PEZZUTTI<sup>3</sup> y Jorge CONIGLIO<sup>4</sup>

## RESUMEN

Milka Kronegold de Brodtkorb se graduó en 1957 como Licenciada en Ciencias Naturales (orientación Geología) en la Universidad de Buenos Aires y se doctoró en la misma universidad en 1963. Se especializó en mineralogía y metalogénia con formación de posgrado en Munich y Heidelberg, Alemania. Milka tuvo un activo desempeño profesional en la Comisión Nacional de Energía Atómica, Fabricaciones Militares y la entonces Dirección Nacional de Geología y Minería. Ingresó a la carrera del Investigador Científico del CONICET en 1973 donde fue designada Investigadora Superior en 1999. Dictó numerosos cursos de posgrado sobre mineralogía y paragénesis de menas en varias universidades argentinas y formó gran cantidad de discípulos, especialmente en mineralogía de menas. Sus cerca de 400 publicaciones versaron sobre mineralogía, paragénesis mineral y metalogénia, con obras de síntesis de las cuales fue coautora o editora, entre ellas se destacan los libros *Especies Minerales de Argentina*. En su larga trayectoria dirigió unos 40 becarios, tesistas, e investigadores. Su itinerario científico fue reconocido a través de varias distinciones, entre otras de la Asociación Geológica Argentina; recibió el premio Strobel de la Universidad de Buenos Aires, fue designada Académica de la Academia Nacional de Ciencias y Doctora Honoris Causa de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

**Palabras clave:** mujer, geología, mineralogía, metalogénia.

## ABSTRACT

### Milka Kronegold de Brodtkorb: challenges of a woman geologist in the 20<sup>th</sup> century

Milka Kronegold de Brodtkorb graduated with a bachelor's degree in Natural Sciences (majoring in Geology) in 1957 and received her doctoral degree in 1963, both from the Universidad de Buenos Aires. She specialized in mineralogy and metallogeny with postgraduate training in Munich and Heidelberg, Germany. Milka played an active professional role in the Comisión Nacional de Energía Atómica, Fabricaciones Militares and the then Dirección Nacional de Geología y Minería. She joined the CONICET as a scientific researcher in 1973 and attained the senior category in 1999. She taught numerous postgraduate courses on ore mineralogy and ore paragenesis at various Argentine universities, and trained a large number of students, mainly in ore microscopy. Her nearly 400 publications, dealing with mineralogy, mineral paragenesis and metallogeny, included books -either written or edited by her- synthesizing the state of those disciplines, among which Mineral Species of Argentina stands out. Throughout her long career she supervised the work of some 40 scholars, doctoral students and researchers. She was honoured for her scientific career with several awards and honorary memberships from, inter alia, the Asociación Geológica Argentina and the Universidad de Buenos Aires (Strobel Award). She was elected Academician of the Academia Nacional de Ciencias, Córdoba and given an Honoris Causa doctorate by the Universidad Nacional de Río Cuarto. Her scientific and professional itinerary was closely integrated with the formal and informal academic networks that allowed her to achieve her objectives and face new challenges.

**Keywords:** woman, geology, mineralogy, metallogeny.

## INTRODUCCIÓN

En la primera mitad del siglo XX, en un ambiente profesional tradicionalmente masculino, egresaron de la Universidad de Buenos Aires las primeras mujeres con el título de Licenciatura en Ciencias Naturales, mujeres que se abrieron paso en la Geología merced a su fuerte vocación, su

dedicación e inteligencia y el conocimiento de nuevas teorías y técnicas que se empezaban a manejar en el mundo.

Esta contribución tiene por objetivo reseñar las metas propuestas y alcanzadas por una de esas mujeres, Milka Kronegold de Brodtkorb quien, a lo largo de su prolongada trayectoria en la Geología, desde mediados del siglo

<sup>1</sup>División Mineralogía y Petrología, Museo de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. <sup>2</sup>Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA, UBA-CONICET). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. <sup>3</sup>Geóloga Independiente. <sup>4</sup>Instituto de Ciencias de la Tierra, Biodiversidad y Ambiente (ICBIA, UNRC-CONICET), Departamento de Geología, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. Correspondencia a Silvia J. Ametrano Email: ametrano@fcnym.unlp.edu.ar

XX hasta el XXI, marcó los lineamientos de numerosos estudios mineralógicos y metalogenéticos, muchos de los cuales permiten reconocerla como una pionera que dejó profundas huellas.

Para redactar esta contribución se han utilizado como documentos de análisis hojas de vida, publicaciones, así como los testimonios y narrativas que los autores, familia, colegas y amigos recibieron de Milka.

## EL NACIMIENTO DE LA VOCACIÓN Y LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Milka Aniela Sofía Kronegold nació en Buenos Aires el 5 de Julio de 1932, y era hija única de padres alemanes que habían emigrado a la Argentina después de la Primera Guerra Mundial, Teodoro Kronegold y Klara Heilmeier. De ellos, no sólo heredó el idioma alemán como lengua materna sino también la curiosidad, el interés y disfrute por la naturaleza, y la música clásica (Fig. 1a y b). La temprana pérdida de su padre generó una pequeña familia integrada sólo por dos mujeres. La educación primaria la realizó en el colegio alemán Goethe de Belgrano en Buenos Aires, donde recibió estímulos que le despertaron interés por el mundo microscópico y la botánica en especial, como ella misma describió (Brodtkorb 2014).

Los estudios secundarios de Milka fueron en el Liceo de Señoritas N° 1, José Figueroa Alcorta, Buenos Aires (Fig. 1c), institución creada en 1907 y una de las primeras en Argentina en habilitar a las mujeres al ingreso a estudios universitarios (García 2006). En segundo año del Liceo, tuvo el privilegio de tener como profesora de Zoología a la Dra. Edelmira Mórtola, primera geóloga egresada en la Argentina, quien le promovió aún más el interés por el mundo natural, la microscopía y la Geología. Mientras cursaba

el quinto año del Liceo, Milka tuvo acceso a la lectura del libro *Volcanes y Terremotos* de Horacio Harrington. Esta circunstancia más los incentivos ya recibidos, terminaron de confirmar su vocación por la Geología y la elección de esa carrera para los estudios universitarios.

En 1951, Milka ingresó a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA), nuevamente allí tuvo como docente de Mineralogía a la Dra. Mórtola, quien sin dudas influyó en su gran pasión por esta disciplina (Fig. 2). El vínculo entre ambas se fortaleció cuando la invitó a desempeñarse como ayudante alumna de dicha materia lo que le permitió un mayor acercamiento a este campo disciplinar, el que nunca abandonaría a lo largo de su extensa labor de investigación.

La integración franca de las mujeres con sus compañeros varones en las actividades universitarias, tanto en las aulas como en los viajes de estudios o excursiones recreativas, quedó registrada en imágenes fotográficas y los propios relatos de Milka (Figs. 3, 4 y 5). En 1955, se realizó un recordado viaje de estudios (Fig. 4) a yacimientos mineros de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz con los doctores Amílcar Herrera y Lorenzo Aristarain de la cátedra de Geología Económica de la UBA. En esa ocasión, Milka Kronegold, Lidia Malvicini y Regina Levy (otras pioneras en la profesión, contemporáneas de Milka), fueron las primeras mujeres a las que se les permitió ingresar a la mina Campana Mahuida en Neuquén (Ramos 2016), quebrando una tradición muy arraigada entre los trabajadores de las minas, basada en las creencias sobre la "mala suerte" que ocasionaría la presencia de mujeres dentro de un laboreo minero (Fig. 4c). Dos de estas mujeres, Milka y Lidia, fueron notoriamente impactadas con este viaje que determinó sus posteriores especializaciones en mineralogía de menas y estudio de yacimientos.

Milka egresó como Licenciada en Ciencias Naturales (orien-

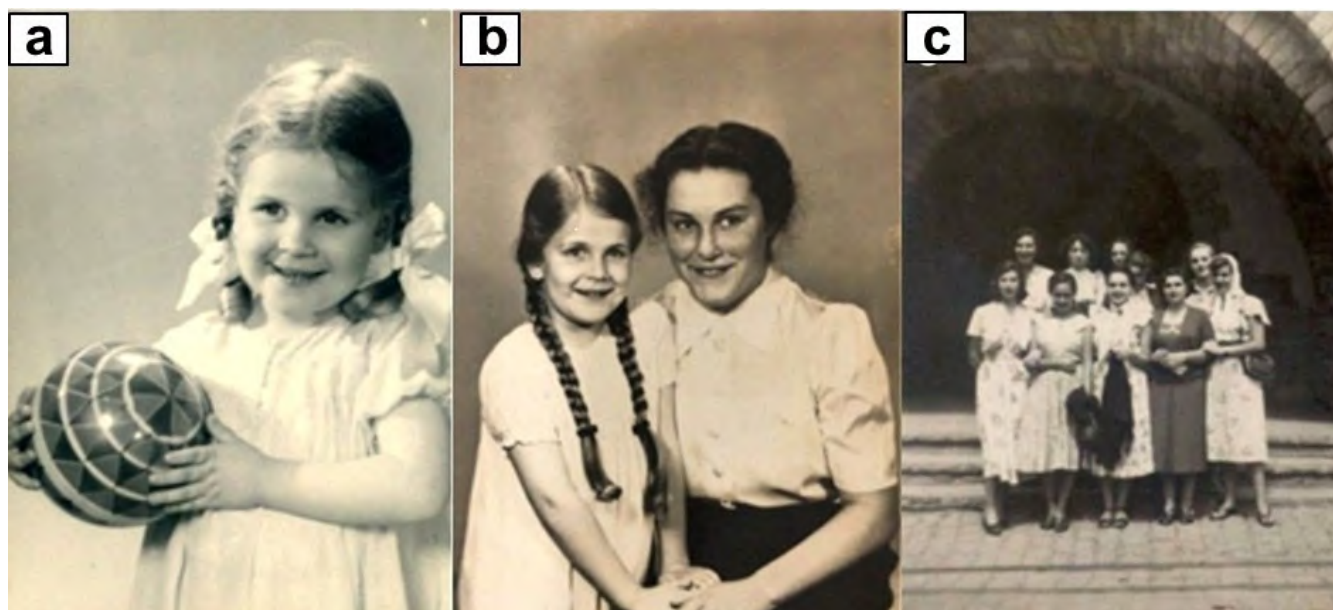


Figura 1: a) Milka de niña. b) Con su madre Klara. c) Con sus compañeras del Liceo en Buenos Aires, año 1950.



Figura 2: Libreta de Trabajos Prácticos de Milka Kronegold, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 1951.

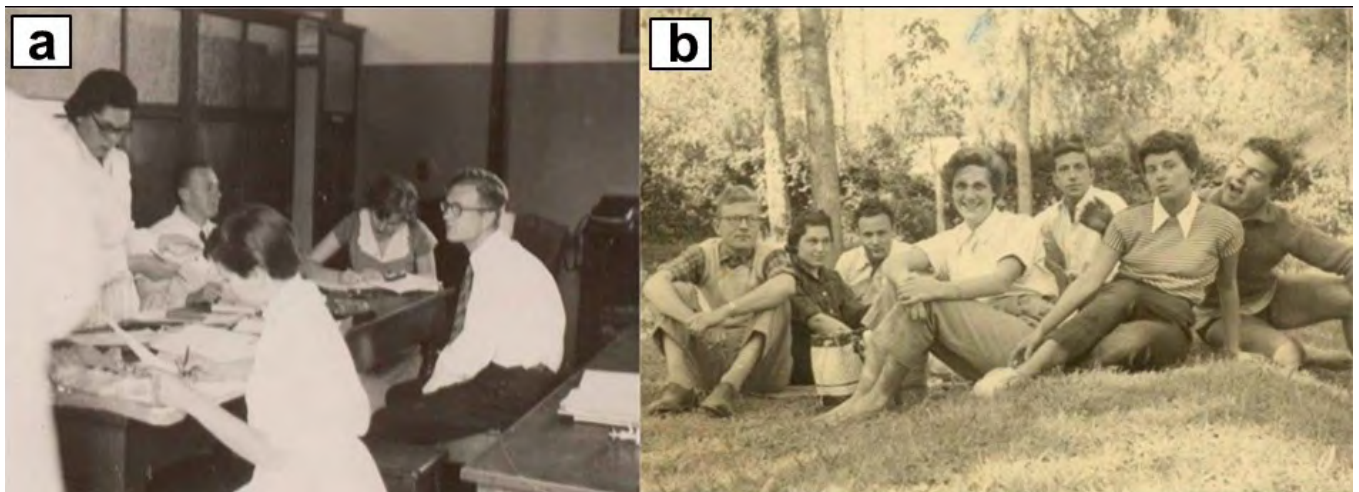


Figura 3: a) En una clase de trabajos prácticos en el edificio de la calle Perú 562. Milka Kronegold al fondo, Lidia Malvicini sentada, Regina Levy parada, Alejo Brodtkorb de anteojos. b) Excursión de camaradería, izquierda a derecha: Alejo Brodtkorb, Regina Levy, Herbert Korten, Milka Kronegold, Horacio García Campra, Lidia Malvicini, Luis Salado.

tación Geología) en abril de 1956, siendo la última egresada en obtener ese título ya que luego cambiaría al de Licenciado en Geología (Ramos 2018; archivos del Depto. de Alumnos de la FCEN, UBA). Milka Kronegold fue la mujer número 25 en egresar de esta carrera en la UBA y formó parte de la cohorte que al graduarse integraban Herbert Korten, Sergio Archangelsky, Horacio García Campra, Eduardo González, Alejo Brodtkorb, Roberto Toubes, Tomasa Tripoldi, María Rampoldi y Regina Levy (V. Ramos, com. pers.).

Uno de sus compañeros de estudios, Alejo Brodtkorb, se convirtió en su compañero de vida, con el que compartió proyectos personales, profesionales, el disfrute del arte clásico y de los viajes (Fig. 6).

## LA FORMACIÓN DE POSGRADO

Desde su egreso de la Universidad, Milka tuvo la clara

determinación de fortalecer su profesión a través de una formación de posgrado. En 1957, ingresó al laboratorio de Materias Primas de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) donde comenzó a dedicarse a la Mineralogía, especialmente de menas metalíferas, una especialidad con poco desarrollo en la Argentina, encontrando el punto en común entre su primera fascinación, la Mineralogía, y el entusiasmo por el estudio de los yacimientos, generado por el viaje a Campana Mahuida. En este organismo, encontró como maestros al Dr. Pedro Stipanovic y al Ingeniero Victorio Angelelli, con quien no sólo cultivó los misterios de la Mineralogía, sino que sostuvo un largo vínculo profesional y personal. En pos de la misma meta, y con su dominio del idioma alemán, Milka postuló y obtuvo una beca de la Fundación Alexander von Humboldt que le permitió realizar, entre 1958 y 1959, estudios con el Prof. Albert Maucher, en el Instituto de Mineralogía y Geología Aplicada de la Universidad de Munich y con el Prof. Paul Ramdhor en el Instituto de Mineralogía de la Universidad de Heidelberg. El profesor Ramdhor, quien ha sido un referente mundial



Figura 4: Viaje de estudio en 1955 a Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz de la carrera de Geología de la UBA. a) Nota periodística. b) De izquierda a derecha, sentadas: Lidia Malvicini, Regina Levy, Milka Kronegold, de izquierda a derecha parados: Ricardo Zucal, Isaac Domazet, Adolfo Mezzetti, Horacio García Campa, Amílcar Herrera, Lorenzo Aristarain, Alejo Brodtkorb, Herbert Korten. c) De izquierda a derecha: Lidia Malvicini, Regina Levy, Milka Kronegold, mina Campana Mahuida, Neuquén. d) Transporte en camión en la entrada de la mina.



Figura 5: Último día de clase en la Facultad, 29 de octubre de 1954, en el Instituto de Geología, UBA, en la calle Ituzaingó. Izquierda a derecha: NN, Horacio García Campa, Herbert Korten, Milka Kronegold, (NN), Elsa Rossi de García, (NN), Sergio Archangelsky.



Figura 6: a y b) Milka y su esposo Alejo Brodtkorb en distintos momentos de su vida.

en Mineralogía y Mineralogía de minerales metálicos (Fig. 7b), dedicó a Milka un ejemplar de su obra *The ore minerals and their intergrowths* que fue atesorado por ella. Esta experiencia en Alemania, fue compartida con su esposo Alejo Brodtkorb, que obtuvo otra beca para especializarse en distintas técnicas complementarias de la misma especialización.





Figura 7: Milka durante su primera beca Alexander von Humboldt en Alemania 1958-59. a) En la Universidad de Heidelberg. b) Con el Prof. Ramdhor en un viaje de campo.

De regreso en la Argentina, Milka retomó su tarea en la CNEA a la par que inició su tesis doctoral dirigida por Amílcar Herrera. En 1963, obtuvo el Doctorado en Ciencias Naturales con orientación en Geología con la tesis *“Geología y Consideraciones genéticas del Yacimiento Huemul, Mendoza”* desarrollada en un depósito uranífero alojado en rocas sedimentarias.

## LA MINERALOGÍA Y LOS DEPÓSITOS MINERALES

La Mineralogía fue, sin duda, la pasión de Milka y la génesis de depósitos minerales, su gran desafío. La observación de todas sus publicaciones en orden cronológico (Ametrano y Montenegro 2020) muestra la recurrente dedicación a la Mineralogía a lo largo de toda su carrera. En tanto, el estudio de la génesis de yacimientos comenzó con su tesis doctoral y se intensificó a partir de los años '70. Milka se interesó por todo tipo de minerales, aunque el estudio de minerales opacos fue la fortaleza que la convirtió en la referente nacional en mineralogía de menas, la calcografía.

Durante 30 años (1957-1987), Milka trabajó en instituciones dedicadas a los recursos minerales donde acompañó las diversas etapas de prospección que llevó a cabo la Argentina, siguiendo los nuevos modelos de vanguardia mundiales. Participó en el apogeo de la prospección por uranio en la CNEA, donde fue nombrada Jefe de la sección Mineralogía, en 1962. Luego se sumó a la prospección de pórfidos cupríferos en el Plan Cordillerano de Fabricaciones Militares con sede en Mendoza y en el Plan NOA de la Dirección Nacional de Geología y Minería, en Tucumán. Los nuevos modelos mundiales de yacimientos de pórfidos cupríferos constituyeron un desafío para el país y, gracias al apoyo de Naciones Unidas, Milka y su esposo realizaron una especialización en el *Colorado School of Mines*, Colorado, Estados Unidos. Los conocimientos adquiridos durante esta estadía fueron el germen de una generación de jóvenes profesionales especializados en los estudios de las alteraciones hidrotermales asociadas. Milka conformó, a través de numerosos viajes e intercambios, una valiosa colección de muestras patrón de alteraciones, que supieron

aprovechar quienes se formarían en ese campo, como, por ejemplo, Magdalena Koukharsky y Norma Pezzutti, entre otras, y las generaciones más jóvenes, formadas ya en el siglo XXI. En 1971, se integró a la sede central de la Dirección Nacional de Geología y Minería en Buenos Aires, donde se desempeñó hasta 1987. Allí, y con el claro objetivo de fortalecer el estudio de los yacimientos, creó el Departamento de Investigaciones Minero Metalogenéticas, gestionó la adquisición de nuevos equipamientos e inició la revisión genética de varios distritos mineros. En 1973, realizó su primera publicación científica (Brodtkorb y Brodtkorb 1973) vinculada a la aplicación de modelos metalogenéticos sedimentarios singenéticos y, ese mismo año, publicó el trabajo mineralógico sobre blendas argentinas, junto a Victorio Angelelli y otros colegas (Angelelli et al. 1973).

A mediados de los '70, Milka había consolidado sus temas de interés pero también había experimentado, a través de otras tres becas Alexander von Humboldt, las ventajas de disponer de facilidades instrumentales y mantener dinámicos contactos con colegas de otros ámbitos, relaciones necesarias para el intercambio de interrogantes sobre nuevos modelos. En los años '70, comenzó a fortalecer sus vínculos con instituciones e investigadores de otros países que culminaron con varios convenios internacionales como con la Universidad La Sapienza de Roma, Italia, y el Dr. Mario Barbieri para estudios isotópicos o la Universidad de Salzburgo, Austria, y el Dr. Werner Paar, de dicha Universidad, en microquímica mineral. Sus publicaciones



Figura 8: Alejo Brodtkorb, Edelmira Mórtola y Milka en 1968.

científicas de las décadas de los '80 y '90 comenzaron a mostrar las coautorías con colegas de Italia, Alemania y Austria. En esos años, Milka también inició su participación activa en sociedades y reuniones científicas internacionales como *International Association on the Genesis of Ore Deposits* (IAGOD) y la *Society of Geology Applied to Mineral Deposits* (SGA), fue representante sudamericana ante la IAGOD en dos períodos y miembro del *Advisory Board* de la SGA. En Mineralogía siguió el mismo rumbo, se integró a la *International Mineralogical Association*, de la cual fue representante argentina y miembro de su *Commission on ore minerals* (COM) desde 1980.

Los estudios genéticos de las mineralizaciones de Ba-Sr en la cuenca neuquina, el distrito scheelítico de las Sierras Pampeanas Orientales, o del tipo *Volcanic Massive Sulfides* (VMS), se expresaron en numerosas publicaciones y en obras de síntesis como Brodtkorb y Brodtkorb (1977, 1982, 1984, 1990), Brodtkorb (1989), Ramos y Brodtkorb (1989, 1990), Brodtkorb et al. (1990), Logan et al. (2000), Zappetini y Brodtkorb (2000). El conocimiento que Milka alcanzó sobre mineralizaciones y distritos mineros argentinos, muchas de cuyas paragénesis minerales fueron definidas por ella, quedó expuesto en sus 17 contribuciones en la obra *Recursos minerales de la República Argentina* de 1999, del Servicio Geológico Minero Argentino.

La pasión de Milka por la Mineralogía en general tuvo su primera expresión cuando en 1983 fue coautora del libro *Las Especies Minerales de Argentina* (Angelelli et al. 1983) y cristalizó en los años '90, cuando con colegas de La Plata, promovió la realización de las reuniones periódicas de Mineralogía y Metalogenia (luego congresos), y la creación de la Asociación Mineralógica Argentina (AMA). Eran tiempos de reformas y cambios en los esquemas de enseñanza y de investigación, con la aparición de nuevas temáticas, que amenazaban desplazar de la investigación a las dis-

ciplinas basales de la Geología. Milka, entonces, decidió dar un impulso a la Mineralogía, revalorizar su importancia como "disciplina madre de la Geología", con la organización de estas reuniones y la creación de la AMA que adoptó esa expresión como su lema hasta la actualidad y reúne a los investigadores de diversas profesiones, coleccionistas y amantes de los minerales. A esa primera participación en el libro *Especies minerales de la República Argentina*, le siguieron la actualización que realizó con Hebe Gay (Brodtkorb y Gay 1994), luego, como editora, los tres tomos (Brodtkorb 2002, 2006, 2007), y el compendio (Brodtkorb 2014). En 2014 se sumó el libro, con varios colegas, sobre las especies minerales descubiertas en Argentina (Brodtkorb et al. 2014a).



Figura 10: Milka recibiendo el diploma de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 2004, de parte del Dr. Alberto Maiztegui.



Figura 9: a) Campaña en Calingasta, San Juan, 1999, M. y A. Brodtkorb con N. Pezzutti. b) De izquierda a derecha: A. Brodtkorb, R. Miro, V. Ramos, M. Brodtkorb, H. López, en Córdoba, 2001. c) Milka con J. Coniglio y N. Maffini, 2016. d) Milka en Villa General Belgrano, Córdoba, 2012.



Figura 11: Río Cuarto, Córdoba, Milka recibiendo el Doctorado Honoris Causa, 2010. a) Con J. Coniglio. b) Con A. Esparza.

La experiencia alcanzada por Milka en calcografía y en el estudio de numerosos yacimientos de la Argentina, quedó plasmada en el *Atlas of ore minerals: focus on epithermal deposits of Argentina* publicado por *The Canadian Mineralogist* (Paar et al. 2016) y en su participación en el hallazgo de tres nuevos sulfuros y un seleniuro: suredaita, coiraíta, jagüeita, angelaíta, nombres asignados en honor a Ricardo Sureda, quien fue su primer alumno de doctorado, otro a Beatriz Coira y los restantes por sus localidades de procedencia Mina Angela (Chubut) y Jagüé (La Rioja). En 2002, Milka fue honrada con el nombre de un nuevo seleniuro, brodtkorbita, por sus colegas W. Paar, R. Sureda, D. Topa, A. Roberts, A. Criddle y G. Amann (Paar et al. 2002).

## LA DOCENCIA

Entre 1960 y 1964, Milka continuó vinculada a la UBA como Ayudante de Primera en la materia Mineralogía, cuya titular era la Dra. Mórtola (Fig. 8). Esta actividad se interrumpió cuando Milka acompañó a su esposo a Mendoza (Fabricaciones Militares) y luego a Tucumán (Dirección Nacional de Geología y Minería). Desde los años '60, inició una intensa contribución docente a través de cursos de posgrado sobre Mineralogía y paragénesis de minerales metalíferos que dictó en las universidades nacionales de San Juan, del Sur, de Córdoba, de Jujuy, de la Patagonia, de La Plata, de San Luis, de Río Cuarto. En la UBA, en la Facultad de la que egresó, fue designada Profesora Asociada Ordinaria de Geología Económica a partir de 1991, luego, Profesora Titular de Geología de Yacimientos en 1999, Profesora Titular Consulta hasta 2012 y, desde 2001 a 2006 fue profesora de la Carrera de Especialización en Geología Minera. Entre 1996 y 2001, se desempeñó como Profesora Visitante de la Universidad Nacional de San Luis y, desde 2011, fue Profesora Invitada de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

La vasta experiencia de Milka en el estudio de los minerales opacos y su vocación docente contribuyeron a que numerosos profesionales, provenientes de distintos puntos del país y también del exterior, realizaran pasantías en calcografía con ella. Estos pasantes, algunos de ellos, sus discípulos, son o fueron destacados profesionales, entre otros M. Guerstein, E. Meissl, A. Esparza, R. Sureda, E. Donnari, S. Segal, A. Arizmendi, L. Cuitiño, P. Cornejo, S. Crosta, P. Leal, M. Del Blanco, M. F. Gargiulo, M. Gozalvez, N. Maffini. Todos ellos tuvieron siempre a disposición la valiosa colección de secciones pulidas con representación de las distintas mineralizaciones argentinas e importantes depósitos del mundo que legó a la Universidad Nacional de Río Cuarto. Esta colección la fue conformando mayormente con sus propias visitas a depósitos minerales argentinos o de otros países, y con las contribuciones o intercambios con colegas y coleccionistas. No resulta arriesgado afirmar que la mayoría de los calcógrafos argentinos "pasaron por sus manos" y recuerdan su ilustrativa forma de comunicación como cuando describía como "vascolet" o "té con leche" el color de algún mineral.

Milka también ejerció la docencia, desempeñándose como directora o codirectora de más de 40 becarios, doctorandos y tesis de licenciatura en varias universidades argentinas y como asesora local de doctorados y licenciaturas de las universidades de Munich y Salzburgo. La vocación docente se expresó a la par de la generosidad de Milka, ya que estas pasantías no siempre estuvieron inscriptas en la formalidad de las instituciones, si no que fueron de carácter personal y, a veces, alojando a los pasantes en su propio hogar. Del mismo modo, y en tiempos en que no existía internet, su nutrida y actualizada biblioteca siempre estuvo a disposición de quien la necesitaba. Sus numerosas contribuciones de muestras a colecciones de distintos museos se inscriben en esta misma faceta de su personalidad.

Milka estuvo vinculada con todos los profesores de Mineralogía de las universidades argentinas, e indirectamente y de distintas maneras, contribuyó con la formación de grado. Quizás la primera, por una cuestión generacional, haya sido la Dra. Hebe D. Gay, de Córdoba, con quien sostuvo una ininterrumpida relación. Milka supo rodearse de gente joven, y con humildad, podía explicar calcografía y recibir ayuda en cuestiones tecnológicas o instrumentales más modernas.

La permanente actitud de maestra de Milka fue una de sus cualidades destacadas que se extendió por fuera de la Geología. En los viajes de campaña, estimulaba frecuentemente en los discípulos visitar sitios históricos o de interés cultural, confraternizar con la población local, aprovechar los largos recorridos por rutas argentinas para enseñar rudimentos del idioma alemán, o asistir a un evento artístico local. En su mesa de noche conservaba el siguiente texto, del artista Vechy Lisdero, que resume su concepción acerca de la docencia: *"Tuve la suerte de encontrar un maestro en el momento oportuno. Fue un verdadero privilegio establecer esa relación en la que no hay sometimiento sino 'imitación', en el verdadero sentido de la palabra. Llegado el momento en que el discípulo se aleja para hacer su propio camino, el maestro se alegra y el discípulo tendrá siempre una nostalgia infinita de los días en que trabajaron juntos"*.

## ÚLTIMAS DÉCADAS

La investigación, la docencia, los reconocimientos

Milka se dedicó a la investigación en todos los organismos e instituciones del estado donde trabajó, en simultáneo ingresó en la Carrera del Investigador Científico del CONICET en 1973 y, desde agosto de 1987, con tiempo completo, concentró su lugar de trabajo en ámbitos universitarios. En principio lo hizo en el Instituto de Recursos Minerales de la Universidad Nacional de La Plata, del cual fue su directora (1991-1996) y luego en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, hasta el año 2007, cuando se jubiló. Estos años fueron muy fructíferos, produjo más de 200 publicaciones, desarrolló nuevos proyectos como el estudio de los depósitos epitermales de manganeso de Mendoza y de las Sierras Pampeanas Orientales, el distrito Santa Elena, Calingasta, San Juan, los yacimientos vetiformes de wolframio en el norte de la sierra de San Luis (Brodtkorb et al. 2008, Montenegro et al. 2009) y la mineralogía y metalogénesis del Noroeste argentino (Fig. 9a y b) y también recordó a los pioneros en la mineralogía y metalogénesis (Brodtkorb y Leal 2009). En este período, también dirigió a muchos jóvenes en sus becas y tesis, y les promovió el interés por los vínculos internacionales. A partir de su jubilación, Milka continuó con la investigación desde Villa General Belgrano, Córdoba (Fig. 9c y d) y con la docencia, como Profesora Extraordinaria Visitante, desde 2010 hasta 2019, en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Para el Relatorio del 19º Congreso Geológico Argentino, realizó

en colaboración un trabajo que sintetiza la geología de los yacimientos minerales y metalogénesis de la Provincia de Córdoba (Brodtkorb et al. 2014b).

A partir de los años '90, Milka recibió numerosas distinciones de la Asociación Geológica Argentina: premio Dr. Franco Pastore a la Investigación Científica 1990, en 1999 Miembro Honorario y el Premio en Geología de Yacimientos. En el CONICET, alcanzó la jerarquía de Investigador Superior en 1999. En el año 2004, ingresó a la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba y el Servicio Geológico Minero Nacional le otorgó el premio "A la trayectoria en Mineralogía". La Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires le otorgó el Premio Ing. Victorio Angelelli en 2005 y, en 2008, fue distinguida con el Premio Pellegrino Strobel de la Universidad de Buenos Aires. Finalmente, en 2010, fue designada *Doctora Honoris Causa* de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Figs. 10 y 11).

## REFLEXIONES FINALES

El período en el cual Milka Kronegold de Brodtkorb inició sus estudios universitarios coincide con el del notorio incremento de varones en la carrera de Geología, iniciado a fines de los años '30 cuando la profesión comenzó a ser requerida en el medio productivo (Ametrano 2009, Ramos 2018, Riccardi 2018), sin embargo, entre las primeras promociones en la Argentina se encontraban varias mujeres (Ramos 2016 y 2018, Martino 2018, Riccardi 2018). La educación formal a fines del siglo XIX y primeras décadas del XX estuvo caracterizada por una subrepresentación de modelos femeninos en la ciencia. Milka, sin embargo, encontró tempranamente referentes femeninos como lo fue Edelmira Mórtoles, en la profesión, y en la vida, su propia madre. La inserción de la mujer en la vida académica y en una disciplina mayoritariamente masculina, podría, como en muchos casos sucedió, quedar limitada a la investigación silenciosa y al complemento de actividades lideradas por hombres. En el caso de Milka, fue ella quien impulsó y desarrolló nuevas líneas de investigación. El itinerario científico y profesional que recorrió evidencia su fuerte integración con las redes de vínculos académicos formales e informales que le permitieron alcanzar sus objetivos y encarar nuevos desafíos. Prueba de ello, entre otros, fue la búsqueda de una formación de posgrado en Alemania, poco usual entre las mujeres de la época, de la cooperación internacional, o el liderazgo de proyectos.

Milka respondió a las expectativas de la época para los profesionales y las mujeres. Podía dar un curso de calcografía mientras gestionaba un subsidio para investigación, ajustaba un convenio, bordaba, tejía o cocinaba y la misma noche concurría a escuchar una ópera. Perteneció al universo de mujeres que a partir del siglo XX buscaron ampliar el rol social de las mujeres.

La trayectoria de Milka Kronegold de Brodtkorb en Geolo-

gía se extendió por 60 años y se mantuvo activa hasta el momento de su muerte, ocurrida el 18 de julio de 2019. Sin embargo, la fructífera labor desarrollada por Milka, puesta de manifiesto en las numerosas publicaciones e informes técnicos, prolongan su vigencia.

## Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los aportes documentales recibidos por parte de Víctor Ramos, Paco y Moira Ramos, Marina Brodtkorb, al Departamento de Alumnos de la FCEN, UBA; a la cooperación de Elsa Abelleira, Silvia Carrasquero y a la revisora Alina Guerreschi por sus sugerencias.

## REFERENCIAS

- Ametrano, S.J. 2009. Mujer y Geología: siglo XX y comienzos del XXI en Argentina. En: *Geotemas* N° 19: 46-58.
- Ametrano, S., y Montenegro, T. F. 2020. Milka Kronegold de Brodtkorb (1932 – 2019). *Revista De La Asociación Geológica Argentina*, 77(4). Recuperado a partir de <https://revista.geologica.org.ar/raga/article/view/231>
- Angelelli, V., Brodtkorb, M. K. de, Nicolli, H. y Schalamuk, I. B. 1973. Estudio sobre blendas argentinas. *Revista Asociación Geológica Argentina* 28 (3): 275 291.
- Angelelli, V., Brodtkorb, M. K. de, Gordillo, C. E. y Gay, H. D. 1983. Las especies minerales de la República Argentina. Ministerio de Economía. Secretaría de Industria y Minería. Subsecretaría de Minería, Buenos Aires. 528 p.
- Brodtkorb, M. K. de. 1989. Celestite: worldwide classical ore fields. En: Brodtkorb, M. K. de. (ed.), *Non Metalliferous Stratabound Ore Fields: 17-39*. Van Nostrand Reinhold.
- Brodtkorb, M. K. de (Ed). 2002. Las Especies Minerales de la República Argentina. Tomo 1: clase 1: elementos y clase 2: sulfuros y sulfosales. Asociación Mineralógica Argentina.
- Brodtkorb, M. K. de (Ed). 2006. Las Especies Minerales de la República Argentina. Tomo 2: clases 3 haluros, clase 4 óxidos e hidróxidos, clase 5 carbonatos, clase 6 boratos, clases 7 sulfatos y clase 8 fosfatos. Asociación Mineralógica Argentina.
- Brodtkorb, M. K. de (Ed). 2007. Tomo 3: clases 9 silicatos y clase 10 minerales orgánicos. Asociación Mineralógica Argentina.
- Brodtkorb, M. K. de (Comp.) 2014. Compendio de las Especies Minerales de la Argentina. Impremin. 775 pp. Córdoba.
- Brodtkorb, M.K. de. 2014. El maravilloso mundo microscópico. *Ciencia e Investigación – Reseñas – Tomo 2 (3): 22-27*
- Brodtkorb, M. K. de y Brodtkorb, A. 1973. Consideraciones sobre la génesis sedimentaria singenética de las manifestaciones de Pb Zn y baritina en calizas del Distrito La Helvecia. *Revista Asociación Geológica Argentina* 28 (4): 311-313
- Brodtkorb, M. K. de y Brodtkorb, A. 1977. Strata-bound scheelite deposits in the Precambrian Basement of San Luis (Argentina). En: Schneider, H. J. y Klemm, D. D. (eds.), *Time-and strata-bound*

- ore deposits, 141-149. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Brodtkorb M. K. de y Brodtkorb, A. 1982. Tungsten deposits of Argentina. En: Beus, A. A. (ed.), *Geology of Tungsten*. International Correlation Programme Project 26 "MAWAM", 209-216.
- Brodtkorb, M. K. de y Brodtkorb, A. 1984. Stratabound Deposits of Argentina. En: Wauschkuhn, A. et al. (eds.), *Syngeneses and Epigenesis in the Formation of Mineral Deposits*: 92-101. Springer Verlag.
- Brodtkorb, A. y Brodtkorb, M. K. de. 1990. The La Helvecia Pb, Zn and barite deposit, Argentina. En: Amstutz, G. C. (ed.), *Stratabound Deposits of The Andes*. Springer Verlag.
- Brodtkorb, M.K. de y Gay, H.D., 1994. Las Especies Minerales de la República Argentina. Anexo 1981-1994. Instituto de Recursos Minerales. Universidad Nacional de La Plata. 114pp. La Plata
- Brodtkorb, M. K. de y Leal, P. 2009. Mineralogía y Metalogenia: Homenaje a los pioneros de la mineralogía y la metalogenia. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64 (3): 363
- Brodtkorb, M. K. de, Schalamuk, I. B., Ametrano, S., Fernández, R. y Etcheverry, R. 1990. The barite deposits of Canota, Argentina. En: Amstutz, G. C. (ed.). *Strata-bound Deposits of The Andes*. Springer Verlag.
- Brodtkorb, M. K. de, Etcheverry, R. O., Montenegro, T. y Leal, P. 2008. Los Avestruces, a Scheelite Deposit Associated to Biotittes/Lamprophyres, Province of San Luis, Argentina. 33th International Geological Congress. Oslo, CD-ROM, abstract 1350679.
- Brodtkorb, M.K. de, Galliski, M.A., Márquez Zavalía, M.F. y F. Colombo. 2014 a. Las Especies Minerales de la República Argentina descubiertas entre 1828 y 2014. *Impremin*. 97pp. Córdoba.
- Brodtkorb, M. K. de, Coniglio, J., Miró, R., 2014 b. Yacimientos Metalíferos y Metalogenia. En: Martino, R. y Guerreschi, A. (eds.) *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba*. 19º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 1025-1075, Córdoba.
- García, S.V. 2006. Ni solas ni resignadas: la participación femenina en las actividades científico-académicas de la Argentina en los inicios del siglo XX. *Cadernos Pagu*, (27): 133-172.
- Logan, M. A. V, Brodtkorb, M. K. de y Schalamuk, I. B. 2000. Mineral deposits associated with submarine volcanism of Argentina. En: Sherlock, R. y Logan, A. V. (eds.), *VMS deposits of Latin America*, Geological Association of Canada, Special Publication 2: 543-565.
- Martino, R. 2018. Breve reseña del nacimiento de la enseñanza en Ciencias Geológicas en la Universidad Nacional de Córdoba y de sus primeros 70 años (1870-1940). En: *El Nacimiento de la Geología en la Enseñanza Universitaria*, Martino, R y Ramos, V. (eds.) *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Nueva Serie, 5 (suplemento 1): 17-22.
- Montenegro, T., Etcheverry, R., Leal, P.R. y Brodtkorb, M. K. de. 2009. Depósitos de scheelita asociados a lamprófiros/biotitita, departamento San Martín, San Luis, Argentina. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 64 (3): 447-457.
- Paar, W.H., Topa, D., Roberts, A.C., Criddle, A.J., Amann, G., Suredda, R.J. 2002. The new mineral species brodtkorbite, Cu<sub>2</sub>HgSe<sub>2</sub>, and the associated selenide assemblage from Tuminico, Sierra de Cacho, La Rioja, Argentina. *The Canadian Mineralogist*: 40: 225-237.
- Paar, W., Brodtkorb, M. K. de, Putz, H. y Martin, R. 2016. Atlas of ore minerals: focus on epithermal deposits of Argentina. *The Canadian Mineralogist*, Special Publication 11: 1-400.
- Ramos, V. 2016. La primera clase de Exactas y el inicio de la enseñanza de la Geología. En: 150 años de Exactas. Víctor Ramos et al.; coordinación general de Víctor Ramos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Eudeba: 13-62. 1a ed.
- Ramos, V. 2018. El desarrollo de la geología en la Universidad de Buenos Aires. En: *El Nacimiento de la Geología en la Enseñanza Universitaria*, Martino, R y Ramos, V. (eds.) *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Nueva Serie, 5 (suplemento 1): 23-32.
- Ramos, V. y Brodtkorb, M. K. de. 1989. Celestite, barite, magnesite and fluorspar: Stratabound settings trough time and space. En: Brodtkorb, M. K. de. (ed.), *Non Metalliferous Stratabound Ore Fields*: 297-321. Van Nostrand Reinhold.
- Ramos, V. y Brodtkorb, M. K. de. 1990. The barite and celestite metalotects of the Neuquen Retroarc Basin, Central Argentina. En: Amstutz, G. C. (ed.), *Stratabound Deposits of The Andes*. Springer Verlag.
- Riccardi, A. 2018. Origen y desarrollo de la enseñanza de la geología en la Universidad Nacional de La Plata. En: *El Nacimiento de la Geología en la Enseñanza Universitaria*, (eds.) Martino, R y Ramos, V. *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Nueva Serie, 5 (suplemento 1): 33-48.
- Zappettini, E. O. y Brodtkorb, M. K. de. 2000. The VMS Santa Elena deposit, San Juan province, Argentina. En: Sherlock, R. y Logan, A. V. (eds.), *VMS deposits of Latin America*, Geological Association of Canada, Special Publication 2: 613-616.

# Breve historia del desarrollo profesional de geólogas en Chile, con énfasis en las “pioneras”

Patricia Narváez D.<sup>1</sup>

## RESUMEN

La carrera de Geología se inició en los años cincuenta del siglo pasado en la Universidad de Chile. En el año 1957 egresó la primera promoción de geólogos, cinco varones; en la segunda promoción, en 1959, egresaron dos mujeres: Cecilia Verdejo y Sonia Mehech. Cecilia fue el primer geólogo titulado. Luego de ese año siempre hubo mujeres al egresar en una proporción cercana al 25%. El campo ocupacional de esa época era reducido, como carrera nueva, poco conocida, y las áreas donde trabajar eran el petróleo, el Instituto de Investigaciones Geológicas, y la minería. En la última eran accesible a los geólogos chilenos solamente la minería del hierro y medianas mineras de cobre y oro, ya que la Gran Minería del Cobre estaba en manos de compañías extranjeras que no ocupaban profesionales chilenos. Las geólogas que fueron las primeras en trabajar en las áreas de la Geología que prevalecían en los inicios de la carrera, que en este trabajo se consideran como las pioneras, fueron: Gloria Valenzuela, egresada en 1961, se dedicó a Geología Aplicada a la Ingeniería, Gloria Mancilla, egresada en 1963, a la Hidrogeología; y Patricia Narváez, egresada en 1966, a Minería y Exploraciones. En el área de Geología Regional fue Margaret Mercado, egresada en 1971, la primera en trabajar en ese campo. Ellas iniciaron el camino y abrieron campos donde, hasta esas fechas, era dominio de varones, y permitieron el gran avance del trabajo de las geólogas en los que, actualmente, con una fuerte diversificación de las áreas de la Geología, destacan las numerosas geólogas chilenas.

**Palabras clave:** primeras, mujeres, Geología, exploración.

## ABSTRACT

### The beginnings of Chilean geologists, a brief story with emphasis in the “pioneers”

Geology, as a career in Chile, began in the 1950's at the University of Chile. The first promotion of geologists graduated in 1957 (five men) followed by a second promotion in 1959 when two women graduated: Cecilia Verdejo and Sonia Mehech. Cecilia was the first graduated geologist. Subsequently, there were always women graduating in a proportion close to 25%. The occupational field at the time was small, so as a little known new career, petroleum, the Chilean Instituto de Investigaciones Geológicas and mining were the only professional positions accessible to Chilean geologists. Of the latter, only iron mining, and medium-sized copper and gold mining companies were hiring Chileans, since the major copper mines were controlled by foreign companies that did not employ Chilean professionals. The Chilean geologists who prevailed during these early years are the ones who are considered as pioneers in the industry. In chronological order, notable women in the profession were Gloria Valenzuela, dedicated to applied geology in engineering, Gloria Mancilla in hydrogeology, Patricia Narváez in mining and exploration, and Margaret Mercado in regional geology. These professionals opened fields and paved the way in what, until that date, was the domain of men, and allowed for great advances in the profession of Geology for women that, currently, includes numerous Chilean women working in a strong diversification of geological areas.

**Keywords:** first, women, Geology, exploration.

## INTRODUCCION

La carrera de Geología se inició en los años cincuenta del siglo pasado en la Universidad de Chile. Primero se ubicó en el Instituto Pedagógico de la Facultad de Filosofía e Humanidades y luego se traspasó la carrera a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, y se le entregó un edificio, como sede, que es el mismo que ocupa actualmente. La carrera duraba cinco años con currículos anuales.

En el año 1957 egresó la primera promoción de geólogos, cinco varones; en la segunda promoción, en 1959, desplazada un año por los problemas de traslado de Facultad y sede, egresaron dos mujeres: Cecilia Verdejo y Sonia Mehech. Cecilia fue el primer geólogo ya que fue el primer título otorgados en la carrera, antes que todos los varones, y la segunda en obtener un postgrado. La primera magister fue Sonia Mehech, ambas lo hicieron en universidades de Estados Unidos, luego de obtener las becas correspon-

<sup>1</sup>Geólogo Consultor. e-mail: p.narvaez.d@gmail.com

Patricia Narváez D.



Figura 1: Frontis de la Escuela de Geología, Plaza Ercilla 803, Santiago.

dientes. Desde ese año siempre hubo mujeres al egresar en una proporción cercana al 25%, ya que estudiantes que terminaban la carrera fluctuaban entre 10 a 12, de una inscripción inicial de 30 a 60 estudiantes. Tenían como exigencia, para ingresar a la Carrera, contar con buen puntaje en el Bachillerato, el que podía ser con mención en Matemáticas o Biología. Esta última mención fue eliminada en 1963.

El primer director de la escuela fue el geógrafo y paleontólogo, con estudios en La Sorbonne, Humberto Fuenzalida Villegas, quien junto a los ingenieros en minas Héctor Flores y Jorge Muñoz Cristi iniciaron la carrera de Geología y fueron, además profesores. El cuerpo académico se formaba por otros ingenieros de Minas con especialidad en Geología, como Osvaldo Wenzel, Fernando Salas, Ernesto Kausel, Juan Karzulovic, y los ramos de ciencias básicas, matemáticas y físicas los hacía el ingeniero Rubén Rosen-

man, a los que se agregaron geólogos extranjeros como el destacado geólogo italiano Dr. Giovanni Cecioni, alemanes como Dr. Hubert Müller, y el argentino Dr. Hugo Bassi y geólogos norteamericanos como William D. Carter, Walter Stoll, entre otros que hacían clases ocasionalmente.

## CAMPO OCUPACIONAL EN LOS INICIOS

El campo ocupacional de esa época era bastante reducido y las áreas donde trabajar correspondían al petróleo, en la Empresa Nacional del Petróleo (Enap), con actividad en el extremo sur del país, actual región de Magallanes; el Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG), dependiente de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo); y el Departamento del Cobre, de reciente formación que había iniciado sus actividades en 1958, gracias a diferentes convenios con *United States Geological Survey*. Este organismo encargado de realizar el levantamiento geológico del país en escala 1:1.000.000, en una primera etapa, contó con en sus inicios con el apoyo y trabajo de geólogos norteamericanos y alemanes, entre los que destacan Kenneth Segerstrom, W. D. Carter, George Ericksen. Herbert Thomas y Carlos Klohn, los que formaron los primeros geólogos chilenos en mapeo regional, con el levantamiento de las llamadas Hojas Geológicas, de escala 1:250.000, y los Cuadrángulos, de escala 1:50.000, de áreas ubicadas preferentemente en el norte del país. A la vez que desarrolló estudios específicos de distritos mineros, estudios



Figura 2: Grupo de alumnos de los primeros cursos de la carrera de Geología, Universidad de Chile, en terreno con motivo del terremoto de Las Melosas (1958), zona cordillerana de Santiago. Entre ellos, a la izquierda y juntas Cecilia Verdejo y Sonia Mehech, las primeras geólogas.

del Cuaternario, paleontológicos, estructurales, estudios petrográficos y mineralógicos, determinación de edades y estudios geofísicos, constituyéndose en un servicio geológico nacional prácticamente, con prolíficos y exitosos resultados en sus primeros 15 años de actividad.

La mayoría de los estudios de geología aplicada, estructural y geotecnia, necesarios para las grandes obras de ingeniería, puentes, túneles, embalses, etc., eran desarrollados por ingenieros civiles, así como también todo lo referente a estudios de cuencas hidrográficas y aguas subterráneas, concentrados en el Ministerio de Obras Públicas de Chile.

La Escuela de Geología representaba, también, un campo laboral para desarrollar una carrera docente y académica como investigador, sobre todo para las generaciones de geólogos de reciente formación.

Aunque Chile era el segundo productor de cobre en el mundo, en las décadas del 50 y 60 del siglo pasado, las posibilidades de trabajo en minería eran restringidas, ya que lo que hoy se conoce como Gran Minería del Cobre, estaba en manos de compañías mineras extranjeras que no ocupaban profesionales chilenos. Los trabajos en minería solo eran accesibles a los geólogos en la minería del hierro, ya sea en las compañías mineras Bethlehem, canadiense, Santa Fe y Santa Bárbara, chilenas, y medianas mineras de cobre, como Disputada de Las Condes y El Soldado de la francesa Peñarroya.

En 1968, la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), inició la contratación de geólogos para sus acciones de Fomento Minero y el programa llamado Sociedades Mixtas.

Las exploraciones mineras realizadas por chilenos se iniciaron en dos proyectos de Naciones Unidas (PNUD), en 1965 y 1969, que contrataron geólogos. Estos proyectos fueron muy exitosos y, entre varios depósitos estudiados, destaca el trabajo de exploración, con sondajes, en el proyecto Los Pelambres, que definió a este yacimiento como pórfido de cobre y determinó sus primeros recursos, dándole, por primera vez, los antecedentes que justificaron su importancia y fueron el fundamento de su actual explotación.

En ese ambiente laboral y profesional, se desarrollaron las geólogas egresadas de los primeros años de la carrera de Geología y empezaron a abrir caminos y ampliar los horizontes laborales.

## LAS PRIMERAS EGRESADAS

Como ya lo habíamos mencionado, de la primera promoción no egresaron mujeres, pero de la segunda, en 1959, lo hicieron dos, ambas con una trayectoria profesional y de vida similar, ya que se titularon, primero Cecilia Verdejo



Figura 3: A la izquierda, Cecilia DSouza; a la derecha de viaje, en Grecia, 2019.

Rojas y luego Sonia Mehech N. y se trasladaron a Estados Unidos para obtener un postgrado, magister, en dos prestigiosas universidades.

Sonia Mehech trabajó en el Instituto de Investigaciones Geológicas, antes y después de ir a Estados Unidos a obtener un magister en la Universidad de Yale; Cecilia Verdejo obtuvo su magister en la Universidad de Stanford.

Cecilia Verdejo Rojas, actualmente Cecilia DSouza (1959)

Primera titulada como geólogo con su tesis “*Estudio Sedi-mentológico de las Arenas de Playa en la costa de Chile Central*”, en 1960, luego viajó a California, Estados Unidos, becada para estudiar en Stanford University, donde obtuvo su Master of Science en 1963.

Luego de obtener el postgrado se casó con un ingeniero mecánico, y con su esposo se radicó en Chicago; tiene dos hijas, una es juez y la otra profesora universitaria como su padre que fue profesor universitario hasta fallecer debido a un cáncer. Mientras las niñas fueron pequeñas no trabajó, pero durante el gobierno del presidente Carter, el que dio mucho énfasis a las construcciones de carreteras secundarias, pudo trabajar como geólogo en investigación de materiales innovadores y baratos. Luego de que este proyecto terminara, el departamento de educación del estado de Illinois, le otorgó licencia para enseñar matemáticas en una escuela secundaria; previamente tuvo que tomar los cursos de pedagogía. Realizó ese trabajo por 19 años y fue una interesante experiencia y muy gratificante, sobre todo porque muchos de sus alumnos eran mejicanos emigrantes, pobres y con muchas carencias en todo sentido.



Figura 4: Sonia Mehech de Hills.

Actualmente viaja mucho y pasa los tres meses de verano en Chile para escapar del frío invierno de Chicago y compartir con sus mu-



## Patricia Narváez D.

chos amigos. En el año 2019, estuvo en las Islas griegas con su hija y amigos.

## Sonia Mehech de Hills (1959)

Sonia Mehech luego de egresar y obtener una beca se fue a estudiar a la Universidad de Yale, New Haven, Connecticut (Estados Unidos), donde obtuvo su magister en 1961. Volvió a Chile y trabajó en el Instituto de Investigaciones Geológicas, donde antes había colaborado en trabajos de geología regional como el Cuadrángulo de Chamonate. Realizó trabajos de petrología y mineralogía y publicaciones en colaboración, como: *“Edades Radiométricas y Petrografía de los Granitos Chilenos”* (Beatriz Levi y F. Munizaga 1963) y *“Stratigraphy and mineralogy of manganese sedimentary deposits of Coquimbo Province, Chile”* (Aguirre L.B. y Mehech N. S. 1959) y *“Undulatory extinction in quartz grains of some Chilean Granitic rocks of different ages”* (Mehech N., S. y Corvalán, D. J. 1975). Volvió a EE.UU. para casarse y formar una familia trabajando esporádicamente en docencia en la Universidad de Minnesota e investigación con publicaciones como *“Basement Complex in the Queen Maud Mountains, Central Transantarctic Mountains”* (Harold Linder, Sonia Mehech de Hills, Edward C. Thiel, 1965). Casada con geólogo, es madre de tres hijos y cuatro nietos. Le gusta el bridge y tejer. Vive en Wheat Ridge, Colorado.

Nota: Ambas geólogas, si hubieran regresado a Chile, por sus méritos personales, académicos y capacidad habrían sido el primer grupo de académicos chilenos en la Escuela de Geología y posteriormente en el Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y varias generaciones de geólogos habrían sido formadas por ellas.

## LAS PIONERAS

Entre las egresadas de las primeras generaciones de geólogas de la Universidad de Chile, destacan las que desarrollaron su trabajo profesional en campos y especialidades de la geología aplicada que, hasta ese momento, lo realizaban solo hombres, siendo las primeras, como “pioneras” en atreverse a iniciar esos caminos y con su accionar, apoyar a la integración de otras geólogas en esas áreas de la Geología.

## Gloria Valenzuela Bermúdez (1961)

En la promoción de 1961, egresaron 4 mujeres, Valeria Escárate, Gabriela de Luca, María Cristina López y Gloria Valenzuela.

Gloria Valenzuela, viuda del geólogo Andrés Dávila, es ma-



Figura 5: Gloria Valenzuela, con su familia y actualmente.

dre de tres hijos, dos hijas y un hijo, y abuela de cuatro nietas y tres nietos. Ella es la primera geóloga que trabajó, especializándose en Geología Aplicada a la Ingeniería, especialidad hoy conocida como Geotecnia, por más de 15 años en el Instituto de Investigaciones Geológicas, llevando a cabo estudios de calidad de suelos de fundación, estudios estructurales de macizos rocosos para importantes obras de ingeniería y haciendo publicaciones y elaborando informes. Posteriormente, dedicada a la docencia, por 25 años, impartió clases de Geología General y Geología Aplicada a ingenieros civiles de minas, ingenieros civiles en obras e ingenieros metalúrgicos en la Universidad de Santiago y en la Universidad Técnica Santa María.

María Cristina López se dedicó preferentemente a Micropaleontología, trabajando en el Instituto de Investigaciones Geológicas y luego en su continuador Sernageomín. Tuvo una activa participación gremial en el Colegio de Geólogos de Chile por muchos años. Actualmente vive en Vicuña, región de Coquimbo; tiene un hermano también geólogo.

## Gloria Mansilla Délano y María Cristina Muñoz Melleró (1963)

Gloria Mansilla Délano, durante sus estudios, se destacó por su liderazgo personal y por el grupo de compañeros que se reunía en su entorno. Al egresar de la Carrera, Gloria siguió un camino muy diferente al de sus condiscípulos, que en su mayoría eligieron actividades de investigación en el Departamento de Geología, en el Instituto de Inves-



Figura 6: A la izquierda, María Cristina Muñoz y, a la derecha, Gloria Mansilla.

tigaciones Geológicas o en empresas mineras. En cambio, Gloria optó por el Ministerio de Obras Públicas, un gran servicio que prácticamente era un feudo de los ingenieros y de los constructores civiles. Ingresó en la Dirección General de Aguas (DGA), donde estuvo a cargo de los estudios, búsqueda e identificación de aguas subterráneas, ubicación de pozos, determinación de caudal y estudio de sus características, por lo que es la primer hidrogeólogo, una especialidad en la que laboraban unos pocos ingenieros y donde por muchos años la gente confiaba más en el arte de los radiostesistas y en la magia de sus varillas. En consecuencia, fue una dura labor ser reconocida y valorada como profesional por quienes ignoraban la Geología y abrirse paso en un medio donde todavía se tendía a confiar más en los “prácticos”. Lo logró gracias a su tenacidad y buen criterio, así como por su personalidad y carácter de líder tuvo una activa participación gremial, llegando a ser presidente de la Asociación de trabajadores del MOP. Falleció en los años 90 debido a un agresivo cáncer.

María Cristina Muñoz Merello, casada con geólogo, Renato Fernández, junto con otros colegas, iniciaron la Carrera de Geología de la Universidad Católica del Norte, en 1969, la segunda carrera de Geología de Chile, siendo una de sus académicas junto a su esposo. Falleció unos años después que su marido. Era parte de una familia de geólogos, junto a su hermana melliza, María Isabel y su hermano Roberto.

#### Patricia Narváez Dinamarca y Olga Arancibia Ramos (1966)

Ambas fueron las primeras geólogas que optaron por la Geología Económica, especialidad que hasta ese momento solo la tomaban los hombres, ya que como ciencia aplicada se desarrollaba en minería y en exploraciones mineras, actividades consideradas ajenas a la feminidad.



Figura 7: A la izquierda, Olga Arancibia y Patricia Narváez, derecha, en terreno, en tiempos de estudiantes; al centro, Sonia Vogel, compañera de curso.

Olga Arancibia, la mejor alumna del curso, ingresó a trabajar en 1967 en el Instituto de Investigaciones Geológicas, donde hizo su memoria de título en el distrito minero de Inca de Oro y luego inició el estudio del distrito minero



Figura 8: Olga Arancibia Ramos.

Lambert, en 1971. Casada con un ingeniero comercial, se radicó en Canadá, en 1972, donde obtuvo su Master of Science en Dalhousie University, es ciudadana canadiense ya que se nacionalizó en el país donde reside y es madre de dos hijas profesionales y un nieto. Trabajó esporádicamente como investigador y tiene publicaciones en revistas especializadas, como: *“Early magnetite-amphibole-plagioclase alteration-mineralization in the Island Cooper porphyry copper-gold-molybdenum deposit, British Columbia”* (Arancibia, Olga N., and Alan H. Clark.1996). Vive en Kingston.

Patricia Narváez Dinamarca inició su vida laboral en 1967, en el Departamento de Geología como profesor de Geología de Minas e Investigador, renunciando en 1968 para trabajar en la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), donde fue el primer geólogo contratado, en el área de Sociedades Mixtas y luego en Fomento como geólogo minero y de exploraciones. Ha trabajado por más de 50 años en Minería y Exploraciones, tanto en pequeña, mediana y gran minería, siendo la primera en esta actividad y la única, por muchos años, dedicada a la Minería. Sus numerosos trabajos y estudios de distritos mineros y yacimientos metálicos, sustentan sus éxitos en exploraciones tanto de minerales auríferos como cupríferos. Fue profesora de varias promociones de ingenieros de minas de la Universidad de La Serena (1974 a 1980). Fue Secretaria Regional Ministerial (Seremi) de Minería de la Región de Coquimbo, en 1978, manteniendo su trabajo en ENAMI. Ha apoyado y elaborado programas de gobierno orientados a fomentar y mejorar la actividad minera y de exploración. Actualmente es consultora, y QP, Persona Competente. Viuda de ingeniero de minas, tiene tres hijos y 7 nietos, vive en La Serena. Ha sido gremialista a lo largo de su vida, y hasta el año 2018, presidente del Colegio de Geólogos de Chile. La Feria de Exploraciones y Minas (FEXMIN), iniciativa de su gestión, es uno de sus últimos logros.



Figura 9: Patricia Narváez, en terreno y en oficina.

## Margaret Mercado Weage (1971)



Figura 10: Margaret Mercado, en dos etapas distantes de sus recorridos montañosos

Margaret Mercado trabajó en el Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG), Regional Copiapó, desde 1972 y hasta 1982, donde se desempeñó como geóloga regional para hacer la cartografía geológica de las zonas hasta entonces inexploradas de la Región de Atacama: Geología de la Cordillera de la Costa entre Chañaral y Caldera, escala 1:100.000 (1978), trabajo con el que se tituló en 1977, Geología del Área de Pan de Azúcar, escala 1:100.000 (1980) y Hoja Laguna del Negro Francisco, escala 1:100.000 (1982). Además, compiló los trabajos anteriores para mapas a escala 1:250.000: Chañaral, Potrerillos, Caldera, y para la nueva versión del Mapa Geológico de Chile a escala 1:1.000.000, convirtiéndose, por lo tanto, en la primera geóloga en hacer Geología Regional. Desde 1977, fue Jefe Regional de Atacama del IIG. Durante 1980 y 1981, estudió en Alemania, en la Universidad de Tübingen. Al crearse el Sernageomin, fue trasladada a Santiago. En 1982, decidió radicarse en Colombia, hasta 2004. En Colombia dictó cursos de geología, petrografía y geoquímica en la Universidad Nacional, Sede Medellín y trabajó en INGEO-MINAS, Bogotá, realizando la compilación de la geología del Departamento de La Guajira, y fue revisora editorial de todos los documentos geocientíficos de la institución. En el libro sobre *Desastres Naturales del siglo XX en Latinoamérica*, se publicó, bajo su autoría, sobre la erupción volcánica del Nevado del Ruiz de 1985. También se dedicó al geoturismo y al geopatrimonio. Tiene tres hijos, Nicolás, Valentina y Amancay de Atacama, y tres nietos. Ahora, se dedica simplemente al placer de subir cerros sin compromiso de sacar muestras ni hacer informes, sólo admirar el paisaje y la geología. También a viajar a lugares geológicamente interesantes como Islandia, Nueva Zelanda y Santorini, Italia donde estuvo en el cráter del volcán Etna. entre otros. Uno de sus hobbies es asistir a Congresos Vulcanológicos. Sin embargo, desde el año pasado, 2020, el Sernageomin ha solicitado su apoyo, debido a su experiencia, en la revisión de las nuevas cartas geológicas que elabora en Atacama.

## Carmen Holmgren Donoso (1967)

Carmen Holmgren es chilena, pero estudió en Cuba, donde se graduó en 1967. Pertenece a la primera generación de geólogos cubanos titulados como tales, en la Universidad de La Habana. Toda su carrera profesional la ha desarrollado en Chile. De su época estudiantil, destaca que en esos años había solo dos geólogos cubanos graduados en Estados Unidos.

En la Universidad, había buenos paleontólogos y otros especialistas provenientes desde las Ciencias Naturales cubanas. Todos los ramos de ciencias básicas venían de las diversas facultades de la Universidad, pero las asignaturas geológicas se dieron de una mezcla de geólogos rusos, húngaros y checos que, a la sazón, estaban en misiones de levantamiento geológico en Cuba. Mientras estudiaba, Carmen trabajó en laboratorios diversos, y a la vez tenía a sus hijos. A su regreso a Chile, en 1971, trabajó en docencia universitaria. En 1978, fue contratada por *Exxon Minerals*, dueña de Minera Disputada de la Condes en Santiago de Chile, como geólogo del Proyecto de Expansión de mina Los Bronces y luego de concluido éste, derivó a sus operaciones. Trabajó por 21 años en la misma empresa, la mayor parte del tiempo en Geología de Operaciones en la mina Los Bronces y algo para la Mina El Soldado. En 1997, fue nombrada Gerente de Geología con tuición en ambas faenas Los Bronces y El Soldado. Los grupos de trabajo liderados por ella obtuvieron en dos ocasiones el premio del Colegio de Geólogos "*Mente et Mallea*", en 1988, para El Soldado y, en 1991, para Los Bronces. Se retiró en el año 2000, siendo la primera geóloga de Operaciones en Minas y la primera Gerente de Geología en Chile. Desde entonces, ha hecho consultorías para empresas tales como CODELCO y Angloamerican, entre otras. Ha publicado trabajos especializados en revistas como *Andean Geology*. Fue presidente del Colegio de Geólogos (1999-2000). Es viuda, madre de cuatro hijos y nueve nietos.



Figura 11: Carmem Holmgren en su laboratorio y con su familia.

## EL DESARROLLO POSTERIOR Y ACTUAL DE LA GEOLOGÍA Y DE LAS GEÓLOGAS EN CHILE

Luego de este grupo de geólogas iniciales y "pioneras", la Geología ha tenido un continuo desarrollo. Sin embargo, en 1982, el Instituto de Investigaciones Geológicas dejó de existir al ser asimilado, junto con el Servicio Nacional de Minería, ambas entidades autónomas hasta entonces, en un solo organismo, el Servicio Nacional de Geología y Minería, Sernageomin, dependiendo del Ministerio de Minería. Este cambio limitó su accionar y capacidad de trabajo, al no contar con presupuesto propio y se centralizó en Santiago, desapareciendo las unidades de trabajo en provincias. Esta situación se ha revertido, en parte, y su mayor logro, en ese sentido, es la creación de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica a lo largo del país.

El crecimiento en formación de nuevos geólogos ha sido muy importante, en tanto que, de la primera y segunda Escuelas de Geología, la de la Universidad de Chile, en 1952, y de la Universidad Católica del Norte, en 1967, se cuenta actualmente con doce Universidades, tanto estatales como privadas, que dan la Carrera de Geología, abarcando desde el norte al extremo sur del país. Algunas de estas Universidades cuentan con sedes en diferentes ciudades, aunque prevalecen las sedes en la ciudad de Santiago. Los interesados en su estudio se han generalizado de manera que la cantidad de geólogos egresados en los últimos años ha duplicado los que existían antes del año 2015, y la presencia de mujeres estudiantes casi iguala a la de los hombres. Hay, también, un fuerte crecimiento en la obtención de postgrados, tanto *magisters* como doctorados, logrados en Universidades extranjeras como chilenas, lo que ha permitido, a las nuevas carreras de Geología, contar con personal de académicos e investigadores que cumplan con las exigencias requeridas en un mundo de gran transformación científica y técnica.

El campo ocupacional en minería se amplió enormemente luego de la nacionalización de la Gran Minería del Cobre, en los años setenta, y con la creación de la Corporación Nacional del Cobre (Codelco). Además, el interés en invertir en Chile de empresas extranjeras, fortaleció las exploraciones y se logró, desde 1980, el hallazgo de numerosos grandes yacimientos de cobre y oro, cuya explotación en la actualidad son la base del desarrollo económico del país. Sin embargo, el posicionamiento de las geólogas en minería ha sido lento y su presencia en esa área todavía es limitada, tanto en exploraciones como en producción.

Las especialidades en Geología se han multiplicado, según se avanza en su conocimiento, desde las clásicas como estratigrafía, estructural, petrología, sedimentología, paleontología, geología económica, hidrogeología etc. a la actualidad, en que se tienen geólogos/as especializados en vulcanología, riesgos geológicos, cuaternario, metalogénesis, geoestadística, medio ambiente, geoparques, ciencia planetaria y geología submarina, entre otras.

En la actualidad, y de acuerdo a la fuerte evolución de las Ciencias Geológicas, las nuevas generaciones de geólogas

trabajan en todos los campos de la geología aplicada, geología económica, geotecnia, geología regional, vulcanología etc., pero donde se han posesionado mayormente y controlan en gran medida es en las áreas de hidrogeología, medio ambiente y riesgo geológico y, sobre todo, se destacan como académicas e investigadoras y directoras de carreras de las numerosas Universidades que imparten Geología actualmente en Chile.

## REFERENCIAS

- Aguirre, L.B.L. y Mehech, N.S. 1959. Stratigraphy and mineralogy of the manganese sedimentary deposits of Coquimbo province, Chile. *Economic Geology*, 59: 428-442.
- Arancibia, O. N. y Clark, A. H. 1996. Early magnetite-amphibole-plagioclase alteration-mineralization in the Island Cooper porphyry copper-gold-molybdenum deposit, British Columbia. *Economic Geology* 91 (2): 402-438.
- Charrier, R., Aguirre, L., Hervé, F., Klohn, E. y Thiel, R. 2018. La carrera de Geología en la Universidad de Chile. *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, vol. 5, Suplemento 1.
- Levi, B., Mehech S. y Munizaga, F. 1963. Edades Radiométricas y Petrografía de Granitos Chilenos. *Muestra Chile* 13 a 36, Instituto de Investigaciones Geológicas Boletín N°12, 42, pp.5.
- Linder, H., Mehech de Hills, S. y Thiel E. C. 1965. Basement Complex in the Queen Maud Mountains, Central Transantarctic Mountains. *Minnesota University*.
- Mehech N.S. y Corvalán, D.J. 1975. Undulatory extinction in quartz grains of some Chilean granitic rocks of different ages. *Geological Society of America Bulletin*, 75: 363-366.
- Mercado, W. M. 1978. Geología de la Cordillera de la Costa entre Chañaral y Caldera, región de Atacama, escala 1:1000.000. Instituto de Investigaciones Geológicas, Sernageomin.
- Mercado, W. M. 1980. Geología del área de Pan de Azúcar, región de Atacama. Escala 1:100.000. *Cartas Geológicas*. Instituto de Investigaciones Geológicas, Sernageomin.
- Mercado, W. M. 1982. Hoja Laguna del Negro Francisco, región de Atacama. Escala 1:100.000. *Cartas Geológicas*. Instituto de Investigaciones Geológicas, Sernageomin.

# Juana Norma Rossi y su contribución a la Mineralogía Petrográfica en la Cátedra de Petrología Ígnea y Metamórfica, Universidad Nacional de Córdoba

Roberto D. MARTINO<sup>1</sup>

## RESUMEN

Juana Norma Rossi realizó estudios mineralógicos en grano suelto orientados a la petrografía y determinación de minerales formadores de rocas en la década de 1960, desarrollando así la Mineralogía Petrográfica. Su formación inicial fue en la cátedra de Petrología Ignea y Metamórfica de la Universidad Nacional de Córdoba, bajo la dirección del Dr. Carlos E. Gordillo, lugar donde realizó su Tesis Doctoral en rocas metasomáticas. Completó su formación en Italia en el Instituto de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Padua, bajo la dirección del Dr. Bruno Zanettin, donde estudió rocas de contacto relacionadas a la intrusión del batolito de Adamello desde un punto de vista mineralógico y geoquímico. Desarrolló luego su carrera, por más de 40 años, en la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo en Tucumán, en donde fue profesora de Mineralogía, Petrografía y Geoquímica. Realizó investigaciones e hizo docencia formando numerosos discípulos.

**Palabras clave:** mineralogía petrográfica, técnica grano suelto, semblanza de vida.

## ABSTRACT

**Juana Norma Rossi and her contribution to the Petrographic Mineralogy in the Igneous and Metamorphic Petrology Chair, Universidad Nacional de Córdoba**

Juana Norma Rossi carried out mineralogical studies in mineral fragments oriented to petrography and determination of rock-forming minerals in the 1960s, thus developing the Petrographic Mineralogy. Her initial training was in the Chair of Igneous and Metamorphic Petrology at the Universidad Nacional de Córdoba, under the direction of Dr. Carlos E. Gordillo, where she carried out her Doctoral Thesis on metasomatic rocks. She completed her training in Italy at the Institute of Mineralogy and Petrology of the University of Padua under the direction of Dr. Bruno Zanettin, where she studied contact rocks related to the intrusion of the Adamello batholith from a mineralogical and geochemical point of view. Afterwards she developed her career, for more than 40 years, at the Faculty of Natural Sciences and the Miguel Lillo Institute in Tucumán, where she was Professor of Mineralogy, Petrography and Geochemistry. She carried out research and teaching, forming many disciples.

**Keywords:** petrographic Mineralogy, mineral fragments determination, semblance of life.

## INTRODUCCION

La historia de la Dra. Juana N. Rossi parte de una impresión personal, así es como la conocí: por las huellas dejadas con un trabajo extenso, minucioso y riguroso de identificación de minerales formadores de rocas, disciplina que se denomina Mineralogía Petrográfica.

En el año 1984, había sido beneficiado con una Beca de Iniciación del CONICET con lugar de trabajo en la cátedra de

Petrología Ignea y Metamórfica, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Comencé el 1º de abril de ese año. Mi director, el Dr. Carlos E. Gordillo (1925-1984), profesor titular de la cátedra mencionada, a mi incorporación me dió una serie de recomendaciones acerca del uso del instrumental e indicaciones acerca del tratamiento de las colecciones de rocas y de las cajas con cortes delgados y granos sueltos de minerales petrográficos. Para esa época, aunque todavía es totalmente vigente, la identificación mineral mediante

<sup>1</sup>CICTERRA (CONICET-UNC), CIGEA (FCEfYN-CNEA) y Departamento de Geología Básica, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfYN), Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Córdoba. email: roberto.martino@unc.edu.ar

## Roberto D. MARTINO

grano suelto era una técnica eficaz de reconocimiento de un mineral desconocido, si bien el advenimiento del uso de la microsonda de electrones ha aliviado esta tarea, a veces larga y tediosa, del reconocimiento mineral. Este último instrumental no estaba disponible en ese momento. Cabe agregar que el primer trabajo cuantitativo, con esta última técnica, en nuestro medio local, fue realizado por Indovino et al. (1983). En otro momento, con motivo de la identificación de un material micáceo, que resultó ser clinocloro, el Dr. Gordillo me inició en la técnica de la determinación por grano suelto. En los escasos cursos de posgrado esta técnica era uno de los temas de laboratorio que él enseñaba. Estuvimos toda la mañana trabajando con el clinocloro y también con talco, tremolita y la distinción de calcita y dolomita. Al finalizar la tarea, cerca del mediodía, me trajo un cuaderno, fichas y me mostró dos cajas con más de 260 tubos pequeños con tapones de goma numerados (Fig. 1). Cada uno de los tubos tenía un mineral distinto, algunos con variedades de un mismo mineral. En las fichas estaban consignados los datos mineralógicos básicos: color, hábito, relieve, formas cristalinas, direcciones de vibración, orientación óptica, figura de interferencia e índices de refracción. En el cuaderno se consignaba el número de colección de la roca, su ubicación y si ésta, además, tenía un corte delgado hecho. Lacónicamente, típico de su estilo, el Dr. Gordillo me dijo: "...este trabajo lo hacía Juana Rossi". Así es como escuché hablar por primera vez de la Dra. Rossi, que en esa época ya era una renombrada petróloga que trabajaba en la Universidad Nacional de Tucumán junto a su esposo, el Dr. Alejandro J. Toselli.

De más está decir que la identificación mineral en grano suelto es una tarea muy laboriosa, delicada, por momentos sumamente difícil, que requiere de un conocimiento profundo de la cristalografía, los grupos minerales formadores de rocas (en su uso petrográfico), de sus características ópticas, en el que el uso del microscopio petrográfico



Figura 1: Cajas con colecciones de minerales petrográficos (n = 260), en tubos de vidrio con tapones de goma numerados, correspondientes a fichas con la descripción mineralógica de cada uno de ellos, que aún hoy se encuentran en la cátedra de Petrología Ígnea y Metamórfica de la Universidad Nacional de Córdoba. Las otras cajas son de cortes delgados de granos minerales.

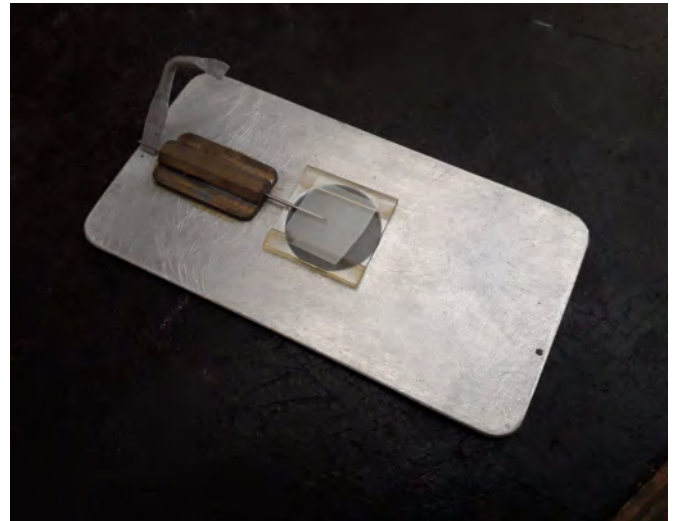


Figura 2: Platina de aguja (construida por el autor de este trabajo); montada en la platina giratoria del microscopio petrográfico, permite rotar, paralelo a dicha platina, el mineral montado en la punta de la aguja. El eje del microscopio y el eje de la platina confieren dos grados de libertad que facilitan la orientación y la determinación de las propiedades ópticas e índices de refracción del mineral problema.

es esencial. Se parte muchas veces de un mineral identificado en una roca en el campo o luego de hacer un corte delgado, de un mineral que se resiste a ser identificado fácilmente. Es, en todos los casos, una tarea que implica molienda de la roca, separación en la lupa del mineral en cuestión mediante pinzas (un gramo de granate –según las propias palabras y exigencias del Dr. Gordillo “calidad piedra preciosa”– para un análisis global por vía húmeda toma unas ¡8 horas de trabajo continuo!), a veces también, molienda del mineral, separación de impurezas y montaje con líquidos de distintos índices de refracción y marcha óptica hasta la identificación (Kerr 1965; Bloss 1970; Parfenoff et al. 1970; Hutchinson 1974). A veces se requiere de técnicas complementarias: se monta el mineral problema en una aguja en una platina especial denominada “de aguja” (Wilcox 1959) que permite la rotación horizontal (según el eje c) y vertical (eje de la platina del microscopio). Estos dos grados de libertad ayudan muchísimo a la identificación mineral (Fig. 2). Cabe agregar que el montaje en la punta de la aguja es un trabajo artesanal que se parece mucho a la tarea de un relojero de relojes mecánicos. Pasemos ahora a la historia propiamente dicha de Juana Norma Rossi (Fig. 3).



Figura 3: Juana Norma Rossi. Fotografías de la época de estudiante (a) y actual (b).

## JUANA Y SU HISTORIA

### Cómo se inició su vocación

Juana Norma Rossi nació en La Plata en 1940, era la tercera hija de un inmigrante italiano educado, que encontró su trabajo y medio de vida en una calera situada en la Diagonal 80, llegando a ser contador y luego gerente y socio en esa fábrica. Quizás Juana hubiera crecido y vivido allí toda la vida de no haber sido que su madre enfermó de asma.

En 1945, el padre de Juana vendió todos los bienes inmuebles que tenía en La Plata y la familia se trasladó a Alta Gracia, originalmente una estancia jesuítica al pie de la Sierra Chica, que gozaba de un clima seco y benigno, y que estaba muy bien comunicada por el Ferrocarril Mitre desde la terminal de Retiro (Buenos Aires), vía Córdoba.

Alta Gracia no sólo era una villa turística por su riqueza histórica, sino que gozaba de emprendimientos propios, entre

ellos la explotación de materiales de construcción y varios hornos de cal. Su padre compró uno de éstos y siguió fabricando cal viva y poco más tarde cal hidratada. Juana creció entonces en medio de las calizas cristalinas (mármoles) y la "piedra mora" (anfíbolitas) provenientes del valle de Buena Esperanza, lugar inmediatamente al norte de Alta Gracia.

En quinto año del Bachillerato, Juana debía definir su vocación. Al principio, quería quedarse en la empresa familiar, pero con mucho tino su padre le aconsejó que estudiara en la Universidad. Como le suele suceder a muchos jóvenes, erró en su primera elección de la carrera a seguir, cuando se decidió por Química Inorgánica y se trasladó a La Plata. En dicha ciudad, le habían dicho, estaba el mejor centro de estudios en ese tema. Era febrero de 1960 y notó que lo suyo no era estar entre las cuatro paredes de un laboratorio, por lo que regresó a Alta Gracia. Una amiga maestra le contó que ella estudiaría el Profesorado en Ciencias Naturales en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Le dijo también que en la currícula estaban las asignaturas Geología General y Mineralogía y que también se dictaba una carrera de Geología. Sin pensarlo más, allá fue Juana y se inscribió ("...y nunca me arrepentí de haberlo hecho!"). Así suelen ser las elecciones de vida (Fig. 4).

El padre de Juana aprobó inmediatamente su elección de la carrera, pero su madre, en cuanto supo que era la única mujer inscripta y que había asignaturas en las que había que ir al campo, puso el grito en el cielo: "Tú sei una signorina, non puoi andare in giro con gli uomini!!!". Ella se tranquilizó un poco cuando Juana le dijo que "...las materias de Geología y Mineralogía eran compartidas con las chicas del Profesorado y las de Biología y que saldríamos al campo todos juntos".

### El tercer año de la carrera fue decisivo

En la década de 1960, faltaban profesores para la carrera del Doctorado en Ciencias Geológicas en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba y era frecuente que un profesor dictara más de una asignatura. Ellos hacían lo que podían y sus cargos eran precarios por la situación política de esos años, con alternancias de gobiernos democráticos y de golpes militares. Según las propias palabras de Juana: "Tuve la suerte de cursar Mineralogía General (Cristalografía) con el doctor Juan Olsacher en el segundo año (1961) y Mineralogía Sistemática-Métodos de Investigación y Petrología con el doctor Carlos Gordillo en tercer año (1962)". Ellos fueron los mejores profesores e investigadores que había en la carrera por esos años, y su dedicación, tanto en la enseñanza como en la investigación, influyeron muy fuertemente en ella.



Figura 4: Fotocopia de la página 2 de la libreta de trabajos prácticos de Juana, inscripta en la carrera del Doctorado en Ciencias Geológicas de la Universidad Nacional de Córdoba, tal como se llamaba la carrera en esa época de 1960. El estar inscripto en una carrera y tener la libreta habilitada era un motivo de pertenencia, orgullo y sueños para todo estudiante universitario, poder llegar a tener la oportunidad de acceder al máximo nivel educativo que proporciona gratuitamente nuestra sociedad.

## El microscopio petrográfico y el grano suelto

En 1964, Juana se presentó a un concurso interino para ayudante alumno en la asignatura Mineralogía Sistemática y Métodos de Investigación, que a partir de ese año era dictada por la Dra. Hebe Dina Gay. Dadas las condiciones de la época *“...fue casi un verdadero privilegio que tanto la Dra. Gay como el Dr. Gordillo me permitieran acceder al microscopio binocular Leitz Dialux-Pol para mi aprendizaje y entrenamiento en la determinación de minerales formadores de rocas, tanto en cortes delgados como en la técnica del grano suelto”*.

Si bien la palabra “privilegio” es un poco excesiva, se explica en este caso porque el acceso y uso del poco instrumental disponible era muy restrictivo dada su escasez. Cabe agregar aquí que, la misma situación, con distintos matices, se prolongó hasta el año 2010 (...¡46 años!). El mismo microscopio (Leitz Dialux-Pol, binocular, con objetivos a bayoneta, Fig. 5) comprado en 1964, hoy todavía en funciones, era uno de los dos disponibles para investigación en la cátedra de Petrología Ignea y Metamórfica. Uno similar, con el por-



Figura 5: Fotografía actual del microscopio *Leitz Dialux-Pol*, con objetivos a bayoneta, utilizado durante 60 años en la cátedra de Petrología Ignea y Metamórfica. Sobre la pared, cajas con cortes delgados de la colección de la Cátedra mencionada.

taobjetivos a revólver, estaba en la cátedra de Mineralogía junto a uno monocular para reflexión, también de marca Leitz. Recién en 2010, este autor con el Dr. Raúl Lira pudieron comprar dos microscopios binoculares Nikon Eclipse E 400 POL con un subsidio de FONCyT y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales compró, entre 2015-2017, ocho microscopios Leitz DM 750 P binoculares que son usados actualmente para los trabajos prácticos de Petrología y Mineralogía. Dos de ellos están reservados para los trabajos finales y eventualmente para investigación en las Cátedras respectivas.

En esa época, década de 1960, en la Facultad no se disponía ni se otorgaba presupuesto para adquirir una máquina cortadora para secciones delgadas de rocas. Se pulían a mano las pastillas de roca, gruesas (talladas a mano) sobre vidrios de ventana recortados con cuatro tipos de esmeriles: grueso #80, mediano #180, fino #400 y óptico #600, pegando luego la superficie pulida a un portaobjetos. El pulido continuaba en la otra cara del mismo modo, hasta obtener el espesor adecuado de 30 micras, controlado con el microscopio, y finalmente se tapaba la muestra con un cubreobjetos. En palabras de Juana: *“Podíamos obtener dos cortes diarios y con suerte, tres. Era tanto el entusiasmo de descubrir un mundo nuevo en cada roca que me olvidaba la pena que producía el tedioso trabajo”*. El Dr. Gordillo era muy ordenado con respecto a la colección de rocas y cortes delgados, por lo que se anotaban en dos cuadernos respectivos en una doble entrada. Además de los cortes delgados, utilizados en la identificación de rocas, los minerales petrográficos eran determinados esencialmente por sus características ópticas en grano suelto, características que también reflejaban su quimismo. Un ejemplo clásico lo constituye la determinación de la serie de las plagioclasas por métodos ópticos (cf. p.ej. Kerr 1965, p. 248 y sig.).

La técnica de determinación de minerales en grano suelto requiere de un equipo de elementos adicionales para obtener el tamaño de grano adecuado para su estudio con el microscopio petrográfico: una plaquita de hierro sobre la que se quebraba el trozo de roca o mineral con un martillo, aro para evitar las proyecciones de material (Fig. 6), dos pequeños tamices de mallas #100 y #150 respectivamente. El grano retenido en el tamiz #150 se guardaba en pequeños tubos de vidrio con su etiqueta correspondiente. Un estuche de madera (Fig. 7), que le construyó a Juana un hábil carpintero de Alta Gracia, disponía de huecos y ranuras para contener los tubitos de muestras, los portaobjetos, cubreobjetos, micropipetas, pinzas, espátulita, aguja y pincel fino de pelo de camello para orientar los granos. Finalmente, estaban los líquidos con índices de refracción conocidos y constantes, que se adquirían en droguerías de Córdoba, tales como: yoduro de metileno, nitrobenzono, aceite mineral, alfa-cloronaftaleno, alfa-bromonaftaleno, kerosene, glicerina; y, por último, un refractómetro Abbe para medir dichos índices. Al igual que para los cortes delgados, se llevaba un cuaderno con las propiedades ópticas de los granos sueltos. Aparte del clásico manual de Rogers y Kerr (1942), se disponía en la Cátedra de Petrología Ignea





Figura 6: Yunque pequeño, aro de plástico que impide las proyecciones del mineral que se está moliendo y martillo usados por Juana en la preparación primaria del mineral problema. En la fotografía, grano de plagioclasa y cuarzo, orientado a determinar la composición de la primera luego de su molienda y tamizado.

y Metamórfica de las completísimas tablas determinativas de Tröger (1967). Una contribución de Juana, utilizando esta técnica, ha quedado oculta en la historia del descubrimiento de la cordierita en las sierras de Córdoba, dicha en sus propias palabras: *“Identifiqué por primera vez la cordierita en una corneana de contacto con granito de la Sierra Grande de Córdoba. Hasta ese momento, no había trabajos publicados sobre ese mineral en Córdoba. Recibí las felicitaciones del Dr. Gordillo pero me desalentó ante mi sugerencia de publicar al respecto”*.

Hay un dato interesante sobre el hallazgo de la cordierita y la definición de los gneises cordieríticos, luego interpretados como migmatitas (Gordillo 1984). Según Caminos (1985), fueron descriptos por primera vez en un trabajo de



Figura 7: Estuche de madera construido a pedido de Juana por un carpintero de Alta Gracia, con huecos y ranuras para contener tubitos de muestras, portaobjetos, cubreobjetos, micropipetas, pinzas, espatulita, aguja y pincel de pelo de camello para orientar los granos. Se muestran los líquidos con índices estándares para inmersión del grano mineral y dos pequeños tamices para la selección granométrica del mineral problema.

Gordillo y Rossi (1969) citado en el capítulo que presentaron Gordillo y Lencinas (1972) sobre las Sierras Pampeanas de la provincia de Córdoba, en el Primer Simposio de Geología Regional Argentina, llevado a cabo en 1972, en la Academia Nacional de Ciencias, en la ciudad de Córdoba. Este Simposio fue dirigido y editado por el Dr. Armando Leanza, del que se publicó un grueso tomo. En la página 4, en el acápite Rocas Metamórficas, punto 9, donde se describen gneises cordieríticos (kinzigitas), los autores Gordillo y Lencinas (1972) citaron el trabajo de Gordillo y Rossi (1969). En el Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, llevado a cabo en 1979 en la misma institución y ciudad, en el mismo capítulo y realizado por los mismos autores (1979), no figura ya la cita de Gordillo y Rossi (1969). Se desconoce el destino de este informe.

## Graduación, actividad docente y Tesis Doctoral

Juana terminó su carrera en la Universidad Nacional de Córdoba en diciembre de 1964, a los 24 años y tuvo el honor de recibir su diploma de geóloga de manos del entonces presidente de la Nación, el Dr. Arturo Illia (Fig. 8). Desde 1965, ella continuó como jefe de trabajos prácticos (interina), alternando la docencia en Mineralogía Sistemática-Métodos y en Petrología. Vale mencionar aquí un recuerdo de uno de sus alumnos, hoy un mineralogo destacado (Galliski, com. pers.): *“Cuando en el segundo cuatrimestre Juana Rossi nos dio sus clases, el cambio para mí fue sustancial. Traía al laboratorio cajas con muestras de mano estándares perfectamente canteadas, acompañadas de sus cortes delgados y preparaciones de grano suelto cuando fuera aplicable y nos daba una clase con su estilo austero, medido, preciso y completo sobre una roca. Me acuerdo de su definición, creo que de perlita u obsidiana, la muestra de mano, el remarcado de ca-*



Figura 8: Juana Norma Rossi recibiendo el título de geóloga (1964) en la Universidad Nacional de Córdoba, por parte del Dr. Arturo Umberto Illia (1900-1983), presidente de la Nación Argentina entre 1963-1966. Illia fue derrocado por el golpe de estado que entronizó al Gral. Juan Carlos Onganía (1914-1995), presidente *de facto* entre 1966-1970. Uno de los más duros golpes a la educación pública universitaria se produjo durante el mandato de Onganía: *“La Noche de los Bastones Largos”*, el 29 de Julio de 1966. Fueron detenidas 400 personas y destruidos laboratorios y bibliotecas universitarias durante el desalojo de cinco facultades de la Universidad de Buenos Aires. Cientos de científicos e investigadores se exiliaron en ese entonces.

## Roberto D. MARTINO

racterísticas físicas como color, fractura concoide, fragilidad. La observación al microscopio de microlitos, etc. Acompañaba todo eso con descripciones de la yacencia más típica, significado de su apariencia e importancia de su composición. Para mi gusto fue la enseñanza más sistemática de algún contenido que tuve durante mi carrera. No volví a encontrar o supe de otro profesor que enseñara con ese grado de profundidad tan útil para precisar las descripciones objetivas”.

Juana cuenta: “durante ese año de 1965 se acercó a la cátedra otro interesado en Petrología, igual o más entusiasta que yo, Alejandro Toselli. Al final de 1965 me informaron, desde Secretaría de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que me habían otorgado el Premio Universidad, la medalla de oro y el diploma por el más alto promedio de la carrera de Geología, lo cual fue una muy agradable sorpresa”.

Juana quería hacer la Tesis Doctoral para terminar la carrera y le propuso al Dr. Gordillo que fuera su director. Él aceptó, pero le dijo “...que no había medios ni presupuesto para conseguir becas para doctorandos en la Universidad. Sólo dijo que el tema de tesis estaba a mi elección y que me fuera al campo a buscarlo. Lejos de desalentarme, eso hice. Me acompañó en la búsqueda Alejandro Toselli y también otros condiscípulos. Inesperadamente lo encontré primero en las canteras de caliza de mi padre en el valle de Buena Esperanza, cerca de Alta Gracia. Vetas de aplita cortando los mármoles con contactos de reacción produciendo escapolita y tremolita. Examinamos otras canteras al sur de Alta Gracia y el mismo hallazgo, pero más espectacular, con hermosos cristales de escapolita azul. Asimismo, en Malagueño y La Calera encontramos skarns de contacto con grosularia, diópsido y wollastonita. Cuando le llevé al Dr. Gordillo estos hallazgos, su entusiasmo fue mayúsculo y dirigió mi tesis que se llamó: “Fenómenos de contacto en los mármoles de Alta Gracia, La Calera y Malagueño”, que defendí en 1967. El tribunal la calificó con 10 y recomendación de publicación pero, inexplicablemente, el Dr. Gordillo me desalentó en publicarla en el Boletín de la Academia Nacional de Ciencias o en la Revista de la Asociación Geológica”. Cabe agregar aquí que el trabajo de Tesis de Juana fue publicado recién en 1980, trece años después, en el Acta Geológica Lilloana (Rossi de Toselli 1980).

## Beca para Italia

En el año 1968, el gobierno italiano ofrecía becas a graduados universitarios argentinos para realizar estadías de un año académico en una universidad italiana. Deseosa de conocer otro instituto de Geología y aprender más, Juana solicitó una beca a desarrollar en el Instituto de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Padua. Se la otorgaron e inmediatamente pidió la licencia en el cargo de la Facultad, pero no se la dieron y tuvo que renunciar a él. A todo esto, Juana había comenzado su relación de noviazgo con Alejandro Toselli y él estaba haciendo su Tesis Doctoral sin beca y dirigido también por el Dr. Gordillo. Cuenta Juana: “Ambos convinimos en alejarnos temporalmente en beneficio mutuo”.

En el Instituto de Padua, Juana fue muy bien recibida y el director, Dr. Bruno Zanettin, puso a su disposición una serie de rocas metamórficas de contacto, relacionadas al batolito de Adamello, que él tenía recolectadas esperando su estudio. Juana aceptó entusiasmada y se puso al tanto de la geología de la zona. Se maravilló al constatar que había personal técnico encargado de los cortes delgados, provistos de máquinas cortadoras que dejaban casi en espesor adecuado las muestras. “En menos de una semana me las entregaron”. Trabajó con la platina universal (“...el Dr. Gordillo nunca me la había prestado”) y en el laboratorio químico aprendió el análisis rápido de las rocas silicatadas según el método de Shapiro y Brannock (1962). La sílice y alúmina se analizaban con el recién estrenado equipo de fluorescencia de rayos X, pero todavía no estaba calibrado para los demás elementos; los álcalis se determinaban con un fotómetro de llama. El trabajo resultó “...en la primera publicación de mi vida en una revista con referato: *Metamorfismo di contatto sugli scisti del versante sinistro di Val Borzago*” (Rossi 1970, Fig. 9). Cuando Juana regresó de Italia, en 1969, esperando poder reintegrarse a su cargo, el deca-



Figura 9: Tapa del artículo publicado por Juana Rossi en la entonces *Accademia Patavina di Scienze, Lettere ed Arti* de Padua, Italia. Llamada desde 1998 *Accademia Galileiana di Scienze Lettere ed Arti*, heredera de la *Accademia dei Ricovrati* (Academia de los Recobrados), fundada en Padua (Italia) el 25 de noviembre de 1599. Uno de sus hombres ilustres, de 35 años en ese entonces, presente en su fundación y miembro de esta Academia, fue Galileo Galilei (1564-1642). Su ruptura con la Física aristotélica y su enfrentamiento con la Iglesia Católica, apoyando la revolución copernicana, son hitos en la historia de la ciencia.

no de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC le informó que lamentablemente no había uno disponible. Luego de casi un año sin trabajo, la llamaron en 1970 porque había quedado vacante un cargo de jefe de trabajos prácticos en la materia Geología Económica. Juana aceptó porque "...me avergonzaba tener que depender de mi padre a esa edad". Alejandro Toselli era quien había dejado el cargo vacante, pues había entrado a trabajar en la Dirección Provincial de Minas de La Rioja.

## Nueva vida en la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo en Tucumán

Juana sigue contando: *"Ese mismo año 1970, Alejandro y yo decidimos casarnos, él ya había resignado su trabajo en La Rioja y estaba a la espera de un llamado a concurso en la Universidad Nacional de Tucumán para el cargo de profesor adjunto en Petrología Ignea y Metamórfica en la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Yo seguí en Córdoba hasta terminar mi designación en Geología Económica y viajé a Tucumán a reunirme con mi esposo. La carrera de Geología se estaba organizando y las autoridades deseaban tener docentes estables en ella y, no sólo nosotros, sino que varios antiguos condiscípulos nuestros 'emigraron' a Tucumán y otros a Salta. Mientras mi esposo lograba su Cátedra estable como profesor titular con dedicación exclusiva en Petrología Ignea y Metamórfica, yo debido a tres maternidades sucesivas, tuve una Dedicación simple en una materia de especialidad (Petrología Especial), dictada para estudiantes del último año, desde 1971 a 1978. A partir de 1978, me designaron profesora de Mineralogía y Petrografía para el Profesorado en Ciencias Naturales y a partir de 1983, por concurso de antecedentes y oposición obtuve la cátedra de Geoquímica, que mantuve hasta mi retiro en 2013".* Otros logros de Juana fueron el otorgamiento de una beca de la Fundación Alexander von Humboldt, entre agosto de 1979 y diciembre de 1980, en la Universidad de Göttingen, Alemania. Tuvo una mención de honor otorgada por la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires, para Mujeres Destacadas en el Ámbito Nacional (MUDAN), el 13 de octubre de 1994. En el año 2002, obtuvo el premio otorgado por la Asociación Geológica Argentina por la labor realizada en el campo de la geoquímica de granitos. Formó varios discípulos, dirigiendo seis Tesis Doctorales en los temas de su especialidad. Uno de ellos ha producido trabajos muy importantes a nivel internacional en geoquímica de basaltos (Saal et al. 2008).

## A MODO DE CONCLUSIÓN

Evidentemente, en la década de 1960 los comienzos y el desarrollo ulterior de Juana Rossi fueron muy duros, casi desalentadores, en momentos muy críticos de su carrera. Esta situación luego morigerada con su inserción en la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la

Universidad Nacional de Tucumán, lugar fue donde pudo desarrollarse completamente durante más de 40 años y de los que ella misma dice: *"Fueron años muy positivos, plenos de satisfacciones en docencia, investigación, formación de recursos humanos y relaciones familiares felices"*.

## Agradecimientos

Se agradece en primer lugar a la Dra. Juana N. Rossi por haber accedido a una entrevista escrita de su vida personal y profesional y por haberme permitido hacer una reseña sobre ella. Al Dr. Miguel A. Galliski, por compartir experiencias durante su paso como alumno de nuestra Escuela de Geología. Al Dr. Raúl Lira, por la lectura crítica y comentarios del manuscrito, compartiendo hechos e historia de nuestra Escuela de Geología. A la Dra. Alina B. Guerreschi, por sus valiosas sugerencias y su visión objetiva que moderan, a veces, mi visión apasionada de la Geología y sus protagonistas.

## REFERENCIAS

- Bloss, F. D. 1970. Introducción a los Métodos de Cristalografía Óptica. Ediciones Omega S.A., Barcelona. 320 p.
- Caminos, R. 1985. Dr. Carlos E. Gordillo (1925-1984). Nota Necrológica. Revista de la Asociación Geológica Argentina 40(1-2): 131-135.
- Gordillo, C.E. y Rossi, J.N. 1969. Cordierita, andalucita y sillimanita en los gneises de la Sierra de Córdoba. Informe Inédito. Cátedra de Petrología Ignea y Metamórfica.
- Gordillo, C.E. y Lencinas, A. 1972. Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis. En: Leanza, A. (Dir. y Ed.). Primer Simposio de Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias. Centenario de su Fundación (1869-1969). Córdoba. p. 1-39.
- Gordillo, C.E. y Lencinas, A. 1979. Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis. Segundo Simposio de Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias. Tomo I: 577-650. Córdoba.
- Gordillo, C.E. 1984. Migmatitas cordieríticas de la sierra de Córdoba; condiciones físicas de la migmatización. Miscelánea 68. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba. 40 p.
- Hutchinson, C.S., 1974. Laboratory Handbook of Petrographic Techniques. John Wiley & Sons. New York. 527 p.
- Indovino, J.A., Iraburu, A.M, Riveros, A. y Gordillo, C.E. 1983. Microanálisis cuantitativo en Geología y su aplicación al estudio de granates. IV Seminario de Análisis por Técnicas de Rayos X (SARX V), Olavarría, Buenos Aires.
- Kerr, P. F. 1965. Mineralogía Óptica. 3ª Edición. McGraw Hill Book Company. 433 p.
- Parfenoff, A., Pomerol, Ch. y Tourenq, J. 1970. Les minéraux en grains, méthodes d'étude et de détermination. Masson et Cie, Paris. 578 p.
- Rogers, A.F y Kerr, P.F. 1942. Optical Mineralogy. 2ª Edición. McGraw - Hill Book Company, 390 p.

## Roberto D. MARTINO

- Rossi, J.N. 1970. Metamorfismo di contatto sugli scisti del versante sinistro di Val Borzago. Atti e Memorie dell'Accademia Patavina di Scienze, Lettere ed Arti, Volume LXXXI (1968-69) – Parte II: Classe di Scienze Matematiche e Naturali: 329-353, Padova.
- Rossi de Toselli, J.N. 1980. Fenómenos de contacto en los mármoles de Alta Gracia, La Calera y Malagueño. Acta Geológica Lilloana 15 (2): 65-84.
- Saal A.E, Hauri, E.H., Cascio, M.L., Van Orman, J.A., Rutherford M.C y Cooper, R.F. 2008. Volatile content of lunar volcanic glasses and the presence of water in the Moon's interior. Nature 454 (7201): 192-195.
- Shapiro, L. y Brannock, W.W. 1962. Rapid analysis of silicates, carbonates and phosphate rocks. Revised Edition, U.S Geological Survey Bulletin, Vol. 114 A, United States Government Printing Office, 56 p. Washington.
- Sureda, R.J. 2008. Historia de la Mineralogía. Serie Correlación Geológica 23. Instituto Superior de Correlación Geológica, 196 p.
- Tröger, W.E. 1967. Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale; Teil 1: Tabellen (188 p.), Teil 2: Textband (822 p.). Schweizerbart Verlag, Stuttgart.
- Wilcox, R.E. 1959. Use of the spindle stage for determination of principal indices of refraction of crystal fragments. American Mineralogist 44 (11-12): 1272-129.

# Vida y obra de la paleontóloga Margarita Toro

Ricardo N. ALONSO<sup>1</sup>

## RESUMEN

Margarita Toro Aldunate (1947-2015) fue una mujer excepcional. Vivió en un barrio humilde de la ciudad de Salta y con mucho esfuerzo estudió en la vieja Facultad de Ciencias Naturales de Salta, que dependía de la Universidad Nacional de Tucumán. En 1973, dicha facultad pasó a depender de la recién creada Universidad Nacional de Salta. Se graduó de Licenciada en Geología de la Universidad Nacional de Salta, en 1974, con un estudio sobre las faunas arenigianas del cerro San Bernardo (Salta). El tema le fue propuesto por su director, Juan Luis Benedetto, profesor de la cátedra de Paleontología, en la que Margarita se incorporó como ayudante. En 1975, presentó junto a Benedetto su primer trabajo científico sobre el desarrollo ontogenético del trilobites *Thysanopyge argentina* en el I Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (Tucumán). A la par de su trabajo académico, comenzó a militar en causas sociales en las villas de su ciudad y se afilió al entonces Frente de Izquierda Popular. En 1976, con el golpe militar, fue secuestrada, encarcelada, torturada y obligada a abandonar el país. Se radicó en Bolivia y comenzó una larga y fructífera carrera científica que la convirtió en una de las referentes destacadas de la paleontología boliviana. Se especializó en las faunas de invertebrados del Paleozoico y llegó a publicar un centenar de artículos científicos en congresos y en revistas internacionales. También se interesó en el tema de la icnología y plantas fósiles. Fue profesora e investigadora de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz (Bolivia).

**Palabras clave:** biografía, ontología, trilobites, Universidad Nacional de Salta, Universidad Mayor de San Andrés.

## ABSTRACT

### Life and works of the paleontologist Margarita Toro

Margarita Toro Aldunate (1947-2015) was an exceptional woman. She lived in a humble neighborhood in the city of Salta and with great effort she studied at the old Facultad de Ciencias Naturales in Salta that depended on the Universidad Nacional de Tucumán. In 1973, this faculty became dependent on the recently created Universidad Nacional de Salta. She graduated with a Bachelor's degree in Geology from the Universidad Nacional de Salta in 1974, with a study on the Arenigian fauna of the San Bernardo hill (Salta). The subject was proposed by her director, Juan Luis Benedetto, a professor in the chair of Paleontology to which Margarita joined as an assistant. In 1975, together with Benedetto, she presented her first scientific work on the ontogenetic development of the trilobites *Thysanopyge argentina* at the I Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (Tucumán). Along with her academic work, she turned to politics in social causes in the towns of her city and joined the Frente de Izquierda Popular. In 1976, with the military coup, she was kidnapped, imprisoned, tortured and forced to leave the country. She settled in Bolivia and began a long and fruitful scientific career that made her one of the leading references in Bolivian paleontology. She specialized in the invertebrate fauna of the Paleozoic and published a hundred scientific articles in symposiums and international journals. She also became interested in the topic of ichnology and fossil plants. She was a professor and researcher at the Universidad Mayor de San Andrés in La Paz (Bolivia).

**Keywords:** biography, ontology, trilobites, Universidad Nacional de Salta, Universidad Mayor de San Andrés.

## INTRODUCCIÓN

La carrera de Geología en Salta comenzó formalmente en 1973, con la creación de la Universidad Nacional de Salta. Sin embargo, su origen se remonta a distintos momentos de la década de 1950, con la creación de una Escuela Superior de Ciencias Naturales, que más tarde se convertiría en Facultad de Ciencias Naturales de Salta, dependiente de la

Universidad Nacional de Tucumán. La carrera se consolidó cuando se graduaron los primeros licenciados en Geología.

En el marco de la convocatoria para una publicación especial de la Asociación Geológica Argentina sobre "La mujer en la Geología", vamos a referir aquí la vida de la malograda paleontóloga Margarita Toro, graduada de la Universidad Nacional de Salta, pero que por circunstancias del destino llevó adelante su carrera académica en Bolivia.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ciencias Naturales, Campo Castañares, Avda. Bolivia 5550, 4400-Salta, Argentina; rnalonso@unsa.edu.ar

## LA VIEJA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

La vieja Facultad de Ciencias Naturales de Salta fue la piedra basal de la actual Universidad Nacional de Salta. La historia comienza hacia 1950, con la creación por parte del profesor Amadeo R. Sirolli (1900-1981) de la Escuela Superior de Ciencias Naturales, la que tuvo un origen humilde con un grupo docente fuertemente vocacional y *ad honorem*. Un par de años después de su fundación, se convertiría en Facultad de Ciencias Naturales de Salta, dependiente de la Universidad Nacional de Tucumán, con su proyecto fundador sintetizado en el lema *Pedes in terra ad sidera visus* ("Los pies en la tierra y la mirada en el cielo").

El décimo aniversario de la Facultad de Ciencias Naturales de Salta coincidió aproximadamente con el 50° aniversario de la Universidad Nacional de Tucumán. La idea es ilustrar, sobre la base de documentos de la época, cuál era la actividad académica en boga a mediados de la década de 1960, en los tiempos en que hizo su ingreso a la carrera de Geología la joven estudiante Margarita Toro. Entre las autoridades de la Facultad, se contaba como decano al ingeniero químico Carlos S. Martearena, secundado por el vicedecano Ing. Roberto C. Rodríguez y, como secretario, el contador nacional Eduardo M. Chambeaud. El Honorable Consejo Directivo tenía como representantes de los profesores a: Ing. Carlos Alberto Sastre, Ing. Manuel Sánchez (dedicado a la geología petrolera), Dr. Branimiro Males, Dr. Jorge A. Charlone, Ing. Roberto G. Ovejero y el Ing. Laureano Hoyos. Como representantes de los egresados (graduados), se encontraban las licenciadas Herminia Olga Reynoso, Gladys E. Herrera y Naddau A. Yudi. Es importante señalar que estas tres mujeres eran las representantes del claustro de graduados, de las cuales con certeza una de ellas era geóloga: Gladys E. Herrera, que tuvo una actuación posterior en el estudio de suelos desde el punto de vista edafológico.

Como representantes de los estudiantes se hallaban los señores Jorge Oscar Perosa, Antonio Normando Arias (geología), Juan Carlos Quiroga, Antonio E. Manrique, Gonzalo Porcel y José Antonio Salfity (geología). Para entonces la facultad se dividía en cuatro departamentos, un museo y una escuela técnica. Salvo la Escuela Técnica de Campamento Vespucio, que estaba dedicada a la enseñanza de la industria petrolera, todas las demás tenían su sede en el Palacio Zorrilla de Buenos Aires 177 y en el Museo de Ciencias Naturales, Mendoza N° 2, del Parque San Martín, en la ciudad de Salta. Los cuatro departamentos mencionados eran los de: Biología, Geología, Física y Matemáticas, y Química e Industrias. El plantel docente constaba de cinco profesores titulares, un profesor interino, tres docentes libres y un importante grupo de profesores contratados. Los cinco profesores titulares eran los ingenieros Carlos S. Martearena, a cargo de la cátedra de Arquitectura Industrial, Carlos A. Sastre, en Análisis Matemático I y Geometría I, Roberto C. Rodríguez, en Topografía y Cartografía, Manuel Sánchez, en Geología y Producción de Hidrocarburos y el Dr. Branimiro Males en Antropología.

En el plantel de profesores contratados figuraban algunos de los que más tarde iban a ser los grandes maestros de la Universidad Nacional de Salta. El plantel de profesores contaba con el Ing. Juan Russo (Física I), Ing. Roberto G. Ovejero (Física II, III y Geometría II), Ing. Pérez Felipoff (Petroquímica I y Química Analítica), Ing. Humberto S. Rico (Petroquímica II), Ing. Jorge Agustín Charlone (Termodinámica), Ing. Luis Oscar Bustos (Química General), Prof. María S. Rodríguez de Sastre (Química Inorgánica), Dr. Carlos A. Cadena (Química Orgánica), Ing. Laureano Hoyos (Electrotecnia, Máquinas Térmicas), Ing. Beni de Frans Bloser (Economía, Legislación y Seguridad Industrial), Ing. José Ricardo Tolaba (Dibujo Técnico, Estabilidad y Resistencia de Materiales), Ing. Carlos Morales (Automatización y Control de Procesos), Dr. Carlos H. Moreno Espelta (Geología I), Dr. Marcelo Figueroa Caprini (Geología II), Dr. Juan Miguel López Escribano (Mineralogía), Dr. Eduardo Francisco Briatura (Petrografía I y II), Dr. Saturnino J. Iglesias (Paleontología I), Ing. Raúl Ricardo Berlingieri (Geología Económica I), Dr. Domingo Jakúlica (Geología Económica II), Dr. Antonio P. Igarzábal (Geografía Física), Ing. Ennio P. Pontussi (Edafología), Lic. Bernardino M.M. Galliano (Climatología, Zoo-geografía), Prof. Adela R. Oviedo de De La Vega (Zoología de Invertebrados, Anatomía y Fisiología en Zoología), Dr. José Ruiz (Química Biológica), Dr. Dardo Escalante (Histología y Embriología en Zoología), Bioq. Miguel Ignacio Riba (Microbiología), Prof. Carmen Visuara de Alemán (Microbiología), Dr. Dercio Piergentili (Botánica de Vasculares y Celulares), Ing. Víctor E. Lérica (Mecanismos), Ing. Remigio D. Gabín (Disciplinas, Operaciones y Procesos) y el Ing. Rolando F. Poppi (Operaciones Unitarias II).

También estaba contratado en el Museo de Ciencias Naturales, en carácter de Investigador de Arqueología y Antropología, el profesor Antonio Serrano, quien se convertiría en una figura nacional de su campo. Entre sus obras, se destaca *Líneas fundamentales de la arqueología salteña* (1963). Serrano estaba asistido por el profesor Osvaldo Maidana, quien lo acompañaba en las exploraciones arqueológicas por el Noroeste argentino. Como profesor interino a cargo de la enseñanza de inglés se encontraba el Prof. Miguel Kortsarz. Como docentes libres fungían los ingenieros Héctor Lucio González (Petroquímica), Emilio R. Uribarri (Química de Petróleo y Gas) y Elmo J. Alquatti (Elaboración de Hidrocarburos). Entre los investigadores adscritos, además de los mencionados, se encontraban los ornitólogos Gunnar A. Hoy y Francisco Contino, así como el paleontólogo Rodolfo Parodi Bustos y el geólogo Félix Venancio Lorenzo. Estos dos últimos se hallaban estudiando entonces el yacimiento fosilífero de Cabeza de Buey (Salta), donde se descubrió un esqueleto bastante completo de mastodonte.

Es importante destacar que, a diez años de iniciados los estudios universitarios en la Facultad de Ciencias Naturales de Salta, ya habían egresado varios geólogos y que tres de ellos defendieron sus tesis, en 1963, para optar al título de Doctor en Ciencias Geológicas. El Lic. Apolo Ortiz realizó un trabajo titulado *Estudio Geológico de las Sierras*

de *Castillejo y Sancha*, Salta, bajo la dirección del Dr. Oscar Ruiz Huidobro de la Universidad de Buenos Aires. El jurado estuvo integrado por los doctores Celestino Danielli, Casimiro Gutiérrez, Enrique César Rayces, Saturnino J. Iglesias y Marcelo Figueroa Caprini. La tesis fue calificada como sobresaliente con recomendación de publicación. El Dr. Apolo Ortiz fue así el primer geólogo doctorado de Salta cuando la Facultad dependía de Tucumán. También inició su tesis doctoral el Lic. Federico Guillermo Mädel, con la dirección del Dr. Domingo Jakúlica, titulada *Relevamiento Geológico sobre la margen derecha del Río Juramento*, Salta. Estos estudios fueron previos a la construcción del embalse de Cabra Corral. Otro de los egresados, el Lic. Andrés Nicolás Lencinas, defendió su tesis doctoral en la Universidad Nacional de Córdoba titulada *Estudio Geológico del Flanco Occidental de la Sierra Chica y del fondo del Valle de Punilla, Córdoba* y contó con la dirección del catedrático Dr. Telasco García Castellanos.

La importancia alcanzada por el cuerpo de profesores y alumnos hizo que Salta fuera elegida, en 1963, como sede para que se llevaran a cabo las Segundas Jornadas Geológicas Argentinas, que tuvieron un gran éxito por la afluencia de científicos nacionales y extranjeros, así como por la calidad de los trabajos presentados que fueron publicados en varios volúmenes. Otro punto a destacar es la calidad de los conferencistas que visitaban entonces a la vieja Facultad. Entre ellos, puede mencionarse al Ing. José Babini (1897-1984), uno de los grandes historiadores de la ciencia, catedrático de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Babini se convirtió en una autoridad mundial en la historia de la ciencia y sobre ese tema disertó en Salta en enero de 1963. Otra autoridad científica que visitó y disertó en Salta en la década de 1960 fue el sabio japonés Dr. Kitaro Hayase, profesor de la Universidad de Tokio. Su tema estuvo relacionado con la importancia de los minerales industriales. Para entonces, Hayase residía en Salta, ya que había sido contratado como consultor internacional por la Dirección General de Fabricaciones Militares, que se encontraba explotando el yacimiento de azufre de La Casualidad en los altos volcanes cordilleranos del límite con Chile.

Diez años después de los acontecimientos aquí narrados, a partir de esa piedra fundamental, nacería en 1973 la Universidad Nacional de Salta con su acreditado lema: *Mi sabiduría viene de esta tierra*. Margarita Toro es así un producto bisagra entre la vieja Facultad de Ciencias Naturales de Salta, dependiente de la Universidad Nacional de Tucumán, y del nuevo Departamento de Ciencias Naturales, dependiente de la Universidad Nacional de Salta.

## DATOS BIOGRÁFICOS

Margarita Toro Aldunate de Vargas (1947-2015) nació el 17 de octubre de 1947 en Sanadita (Tarija, Bolivia). A los seis años, se trasladó con sus padres a Salta. Pasó gran parte

de su niñez y juventud en Villa de Chartas y su casa se encontraba ubicada en la esquina de las calles Rioja y Chacabuco. Su padre era un transportista de troncos de grandes árboles, rollizos, para aserraderos locales, y su madre una ama de casa. Su familia estaba compuesta por ocho hermanos: Margarita, Gaby, Pepe, Juan, Benjamín, Olga, Cecilia y Meme. Margarita realizó sus estudios secundarios en el Colegio Nacional de Salta. A mediados de la década de 1960, ingresó a la Facultad de Ciencias Naturales de Salta, dependiente entonces de la Universidad Nacional de Tucumán, que funcionaba físicamente en el Museo de Ciencias Naturales ubicado en el Parque San Martín de Salta. Margarita cursó la carrera con todos los bemoles de la época que le tocó vivir y se graduó de Licenciada en Geología en 1974. La efervescencia política, su proveniencia barrial y su compromiso social la llevaron a militar en política en el Frente de Izquierda Popular (FIP) que presidía Abelardo Ramos. Una de sus amigas y referentes políticas era la dirigente salteña Ana María Giacosa. Entre sus compañeros de militancia se encontraban el historiador y académico Gregorio Caro Figueroa, el profesor de filosofía Mauricio Ortín, el historiador Eduardo Ashur, el Ing. José María Cavalleri, entre muchos otros. La apodaban cariñosamente *Mafalda* por el particular corte de pelo que la acompañó toda la vida. El golpe de estado de 1976 fue fatídico para todos los que militaban en agrupaciones de izquierda. Margarita lo relató con dolor en un artículo que publicó el 24 de marzo de 2001 en el periódico *Unión de Mujeres de Bolivia* (p. 4, La Paz), al cumplirse el 25 aniversario del golpe. Allí cuenta el calvario que vivió la fría y lluviosa madrugada del 24 de marzo de 1976 cuando fue detenida por una patrulla militar que irrumpió en su casa y fue llevada vendada y amordazada a la cárcel junto a otros detenidos. Relata el miedo que la invadía al pensar que la iban a matar y dice: *"Hice en el trayecto un recuento de mi vida; solo era una joven profesional, docente universitaria, me había titulado unos dos años atrás. No sé si había cumplido con los anhelos de mi padre, entre otros que fuera ejemplo para mis siete hermanos menores, esto es lo que más me afligía... no tuve tiempo"*. Y luego aclara: *"Había tenido militancia, pero era solo un cuadro medio. Realicé algún trabajo político en los barrios marginales, donde descubrí un mundo ignorado, la miseria donde vive el pueblo. Tuve alguna actividad en la dirigencia estudiantil en la Universidad y eso era todo"*. Y enfatiza: *"Las imágenes familiares se sobreponían. Me dolía no haberme podido despedir, quizás no los vería nunca más. Moriría por nada, quedaban tantos planes, tantos proyectos"*.

Luego de un tiempo en la cárcel y de toda la angustia sufrida, Margarita fue liberada con la condición de que se exiliara del país. Se fue a Bolivia, primero a Tarija y luego a La Paz, donde haría una brillante carrera como paleontóloga profesional (Fig. 1). Ingresó en 1976 al Servicio Geológico de Bolivia, donde trabajó por ocho años, hasta 1984. En 1985, revalidó su título de Licenciada en Geología en la Universidad Mayor de San Andrés de La Paz e ingresó en la carrera docente.

Margarita contrajo matrimonio en la ciudad de La Paz con



Figura 1: Margarita Toro observando un fósil, según ilustración de Gerardo Romano.

el geólogo Carlos Vargas, con quien formó una sólida familia compuesta por sus tres hijos: José, Mariana y Pablo Vargas Toro. Vivió para ver el nacimiento de sus nietos Manuel y Pedro. Margarita falleció en La Paz el 12 de enero de 2015, a los 68 años de edad. Al despedir sus restos mortales, se dijo de ella: *“Brillante investigadora, luchadora incansable de firmes ideales, maravillosa docente: Nos enseñaste a ver la vida con pasión. Eres un ejemplo de coherencia, honestidad, lealtad y perseverancia”*. Las palabras con que la despidieron resumen la trayectoria de esta mujer valiente y tesonera que se impuso a la adversidad.

## ACTIVIDAD ACADÉMICA

En 1985 y luego de revalidar su título de Licenciada en Geología en la Universidad Mayor de San Andrés de La Paz (UMSa), Margarita Toro ingresó en la carrera docente. Enseñó Paleontología y materias relacionadas con Estratigrafía. Dictó cursos y conferencias en numerosas universidades. Expuso en casi todos los congresos geológicos y paleontológicos de Bolivia desde la década de 1980. Desde 2004 a 2006, ocupó el cargo de Directora del Departamento de Investigación, Postgrado e Interacción Social y, de 2006 a 2007, el de Directora del Departamento de Relaciones Internacionales. En 2003, fue nombrada Docente Emérito de la Universidad Mayor de San Andrés.

Margarita participó en varios cursos de postgrado nacionales e internacionales, entre ellos en Chile, Perú y en la Universidad de Bremen (Alemania, 2010). Realizó en 1990 una pasantía sobre conodontos con el Dr. Mario Hunicken en Córdoba (Argentina). Estuvo becada en Francia.

Toro formó discípulos y dirigió varias tesis profesionales entre las que se cuentan: Rodrigo, Graciela (1986), *Estudio Icnológico de la Formación Anzaldo (Ordovícico), Departamento de Cochabamba*, UMSa, La Paz; Paredes, Freddy

(1989), *Paleoicnología del Ordovícico, región de Jallpa-Cueva, Cordillera del Tunari, Cochabamba*, UMSa, La Paz; Miranda, Ronald (1991), *Las trazas fósiles y los conodontos de la Formación Anzaldo (Ordovícico), en el área de Estancias Calientes, Cordillera del Tunari, Cochabamba*, UMSa, La Paz; Mendoza, David (2010), *Arquitectura secuencial de las sucesiones devónicas del Altiplano central*, UMSa, La Paz. Con todos sus tesis, publicó en autoría o coautoría los resultados de las investigaciones. Freddy Paredes, que se destacó como paleontólogo y estaba a cargo de la dirección del Museo Paleontológico de Tarija, falleció de Covid-19 en 2020.

## OBRA PALEONTOLÓGICA

Margarita Toro se adscribió a la Cátedra de Paleontología del Departamento de Ciencias Naturales de Salta que estaba a cargo del Dr. Juan Luis Benedetto. La atracción original fueron los fósiles del Ordovícico inferior, que se encuentran muy bien representados y en extraordinarias cantidades en el cerro San Bernardo, al frente de la ciudad de Salta. Se extienden allí afloramientos que cubren el lapso Cámbrico tardío a Ordovícico temprano y en donde se pueden reconocer zonaciones bioestratigráficas en base a trilobites y graptolitos del Tremadociense y Floiense. Toro realizó su trabajo de licenciatura sobre la base de trilobites y bajo la dirección de Juan Luis Benedetto. Reunió una colección de más de 230 ejemplares, con los cuales preparó una de las dos tesinas o seminarios que se exigían entonces para obtener el título de Licenciado en Geología. Una de las curiosidades que encontró al observar sus colecciones fue que había muchos ejemplares de una especie de trilobites en todos los estadios de crecimiento, desde formas milimétricas hasta alcanzar tamaños cercanos a los 30 cm de longitud. Tenía así ejemplares que le permitían estudiar la ontogenia, o sea el desarrollo de los individuos desde el periodo embrionario hasta el adulto. En especial, estudió el desarrollo ontogenético de *Thysanopyge argentina* Kayser sobre el que publicará su primer trabajo científico en el I Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía llevado a cabo en 1974 en Tucumán y cuyas actas se editaron en 1975 (Benedetto y Toro 1975). Es importante señalar que, en los viejos planes de estudio, se realizaban dos seminarios o tesis de grado (Seminarios I y II). Toro realizó su Seminario II, en 1973, sobre los fósiles de los afloramientos ordovícicos de Purmamarca, en Jujuy (Toro 1973).

Ya nombrada como paleontóloga en el Servicio Geológico de Bolivia, Margarita publicó en La Paz su primer artículo relacionado con el hallazgo de euryptéridos en el Ordovícico boliviano (Toro y Pérez 1977, 1978). Y comenzó entonces una importante carrera de prospección, descripción y publicación de los resultados sobre las faunas fósiles de Bolivia (Fig. 2), en especial las de edades paleozoicas (Toro, 1979). En 1981, publicó en la *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, el hallazgo de un nuevo trilobites pliométrico en San Juan (Argentina), el cual dedicó a su mentor



el Dr. Juan Luis Benedetto (*Benedettia huaquensis*, Toro y Monaldi 1981).

A partir de 1986 y hasta 2012, Margarita publicó, como primera autora o en colaboración, medio centenar de trabajos originales. Los ejes de su producción siguieron en los trilobites (ej., Toro et al. 1992, Toro 1994, Toro y Vargas 2002, Toro et al. 2006), los graptolitos (ej., López y Toro 1994, Toro y Salguero 1996, Toro et al. 1998a,b), los bivalvos (ej., Toro et al. 2008), pero pronto incorporó estudios sobre conodontos (ej., Toro et al. 1986, Toro y Miranda 1991), peces ordovícicos (ej., Toro et al. 1990c), plantas fósiles silúricas (ej., Toro et al. 1996, 1998a,b), y un extenso listado de trabajos referidos a trazas fósiles, icnofacies y otros aspectos relativos a la paleoicnología (ej., Toro et al. 1986, 1988, 1989, 1990a,b; Toro y Rodrigo 1989; Birhuet y Toro 1992; Toro y Villacorta 2000; Toro et al. 2000b,c; Dávila et al. 2001), además de estudios sobre bioestratigrafía (ej., Toro y García Duarte 2002, Toro et al. 2004, Racheboeuf et al. 2012), y numerosas contribuciones sobre el hallazgo de nuevos yacimientos fosilíferos en diferentes localidades de Bolivia (ej., Toro et al. 2002a).



Figura 2: Margarita Toro (der.), con una campesina andina en las montañas de Bolivia.

## APORTES A LA CIENCIA PALEONTOLÓGICA

Margarita Toro estaba orgullosa de haber formado parte del “Grupo de Paleo” que se nucleaba en Salta al lado de la figura de Juan Luis Benedetto y Teresa Sánchez de Benedetto. Ambos profesores eran originarios de la Universidad Nacional de La Plata, con una excelente formación en Geología (Juan Luis) y en Biología (Teresa), que complementaban un sólido equipo de trabajo. Antes que ellos, salvo las contribuciones puntuales de Saturnino Iglesias a cargo de la cátedra de Paleontología, las investigaciones se limitaban a estudios sobre algunos ejemplares de la megafauna de vertebrados pleistocenos [Amadeo R. Siroli, Lucas Kraglievich (h), Rodolfo Parodi Bustos]. Cuando

los Benedetto's se hicieron cargo, estaba todo por hacerse. También formaban parte, entre otros, los licenciados Susana Malanca y César R. Monaldi.

Margarita Toro, luego de exiliarse de Argentina por cuestiones políticas relacionadas con el golpe de estado de 1976, llegó a La Paz en absoluta soledad. Inició una tarea silenciosa de análisis y clasificación de las colecciones fósiles que traían de sus campañas al terreno los geólogos del Servicio Geológico de Bolivia, material que se iba acumulando por décadas, con algunos estudios puntuales de investigadores extranjeros invitados, mayormente franceses, americanos y alemanes.

Entre los aportes de Toro (Fig. 3) se tiene: 1) la primera mención de euryptéridos en Bolivia; 2) el haber iniciado estudios sobre los conodontos y utilizarlos para correlaciones paleogeográficas con Australia; 3) el haber encontrado una asociación de trilobites (*Dalmanitina-Eohomalonotus*) que demostraban una edad ordovícica ashgijiana para la Formación Cancañiri (equivalente de la F. Zapla en Argentina), y no silúrica como se pensaba y aceptaba; 4) haber desarrollado en Bolivia el campo de la paleoicnología de invertebrados paleozoicos; 5) el descubrimiento, clasificación, ubicación taxonómica, bioestratigráfica y cronológica de decenas de nuevas formas fósiles para el Paleozoico; entre otros aspectos. Uno de los más salientes fue el haber descubierto los primeros restos de *Cooksonia*, una planta primitiva colonizadora de áreas costeras, de principios del Paleozoico, y que constituye el registro más antiguo para el hemisferio sur, y el tercer registro más antiguo del mundo.



Figura 3: Margarita Toro en La Paz, Bolivia.

## COMENTARIO FINAL

Margarita Toro fue la primera mujer paleontóloga de renombre en Bolivia y formó un grupo de geólogos jóvenes que incorporó al oficio paleontológico desde su cátedra en la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz. Ellos, sus discípulos, continúan con sus trabajos pioneros y con su obra inconclusa por su sorpresiva muerte cuando estaba en plena actividad productiva.

## Agradecimientos

Al Dr. Victor Ramos, por haberme invitado a escribir en este volumen especial. A la familia de Margarita Toro y en especial a su hermana Gaby, por la información biográfica brindada. A la señora Emilia Silva de Cruz, bibliotecaria del Instituto de Geología y Minería de Jujuy (UNJu), por la paciente búsqueda bibliográfica de los trabajos de Margarita Toro dispersos en actas, memorias y congresos de Bolivia.

## REFERENCIAS

- Benedetto, J.L. y Toro, M. 1975. Desarrollo ontogenético de *Thysanopyge argentina* Kayser (Trilobita) y la validez de *Megalaspis saltensis* (Kayser). 1° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas 1: 175-190. Tucumán.
- Birhuet, R. y Toro, M. 1992. Las huellas fósiles de la Formación Uncia en el área de Colquechaca, Departamento La Paz. 10° Congreso Geológico de Bolivia. Sociedad Geológica Boliviana, Boletín 27, 40. La Paz.
- Dávila, M.E., Buatois, L.A. y Toro, M. 2001. Trace fossils and sedimentary facies in cores from Upper Cretaceous shallow-marine and deltaic successions, Maturín Sub-Basin, Eastern Venezuela. 6° International Ichnofabric Workshop. Abstracts: 26. Isla Margarita y Puerto La Cruz.
- López, V.S. y Toro, M. 1994. La graptofauna del área de Ñoquis (Tupiza Departamento de Potosí). 11° Congreso Geológico de Bolivia, Memoria: 123-131, Santa Cruz de la Sierra.
- Mendoza, D., Toro, M. García, R. y Martínez, D. 2006. La asociación *Cruziana-Skolithos*: Sus implicaciones paleoambientales en facies del Devónico inferior aflorantes al sur de la ciudad de La Paz. XVII Congreso Geológico Boliviano, Memoria: 76-77. Sucre.
- Racheboeuf, P.R., Casier, J.G., Plusquellec, Y., Toro, M., Mendoza, D., Pires de Carvalho, M., Le Hérisse, A., Paris, F., Fernández-Martínez, E., Tourneur, F., Broutin, J., Crasquin, S. and Janvier, P. 2012. New data on the Silurian–Devonian, palaeontology and biostratigraphy of Bolivia. Bulletin of Geosciences 87 (2): 269–314, Czech Geological Survey, Prague.
- Rodrigo de Walker, G. y Toro, M. 1987. Icnofacies de la Formación Anzaldo (Ordovícico) en las regiones de Santivañez, Cuchupunta, y Sacabamba, Departamento de Cochabamba. 4° Congreso Latinoamericano de Paleontología, 2: 647-664, Santa Cruz de la Sierra.
- Toro, M. 1973. Paleontología de las unidades aflorantes sobre la Quebrada del Río Purmamarca, al oeste de la Ciénaga, Departamento de Tumbaya, Provincia de Jujuy. Seminario II Universidad Nacional de Salta, Dpto. de Cs. Naturales (inédito). Salta
- Toro, M. 1974. Sobre la fauna arenigiana del cerro San Bernardo (Salta). Seminario I Universidad Nacional de Salta, Dpto. de Cs. Naturales (inédito). Salta.
- Toro, M. 1979. Los fósiles de la Formación Pircanacha aflorante en Chilcayo, provincia de Méndez, Departamento de Tarija. Revista de la Academia Nacional de Ciencias: La Paz.
- Toro, M. 1989. La presencia de *Zoophycus* en el Ordovícico superior de Bolivia. 8° Congreso Geológico de Bolivia, Actas 1. La Paz.
- Toro, M. 1994. Los trilobites hirnantianos de la Formación Cancañiri. 11° Congreso Geológico de Bolivia, Memorias: 260-264. Santa Cruz de la Sierra.
- Toro, M. y García-Duarte, R. 2002. Bioestratigrafía de las rocas siluro-devónicas aflorantes en el margen oriental de la Cuenca de La Paz. Memorias del 14° Congreso Geológico Boliviano, Memorias: 402–405, La Paz.
- Toro, M. y Miranda, R. 1991. Los conodontos de los niveles calcáreos de la Formación Anzaldo (Ordovícico) en el área de Estancia Calientes, Cordillera del Tunari, Departamento de Cochabamba, Bolivia. Sociedad Geológica Boliviana, Boletín 26: 45-56, La Paz.
- Toro, M. y Monaldi, C.R. 1981. *Benedettia huaquensis* Nov. Gen. et Nov. Sp. (Trilobita, Pliomeridae), de la Quebrada de Huaco, provincia de San Juan. Asociación Geológica Argentina, Revista, 36 (3): 236-239.
- Toro, M. y Pérez, H. 1977. El primer registro de euryptéridos para el Ordovícico de Bolivia. GEOBOL, Informe interno N°. 6a, La Paz.
- Toro, M. y Pérez, H. 1978. El primer registro de euryptéridos para el Ordovícico de Bolivia. Boletín del Servicio Geológico de Bolivia, 2 (1): 13-19, La Paz.
- Toro, M. y Rodrigo, G. 1989. Las trazas fósiles de la Formación Anzaldo (Ordovícico) aflorante en la Quebrada de Tiquipaya, Departamento de Cochabamba. 8° Congreso Geológico de Bolivia, Memorias 1: 74-88, La Paz.
- Toro, M. y Salguero, R. 1996. Los graptolitos de la sección cuspidal de la Formación Tokochi, Ashgilliano temprano, en la región de Lampaya, Departamento de Cochabamba. 12° Congreso Geológico de Bolivia, Memorias 2: 589-593, Tarija.
- Toro, M. y Vargas, C. 2002. *Dalmanitina milluniensis* nov. sp. (Trilobita) para el Ashgilliano boliviano. Revista Boliviana de Geología, Año 1 (1), La Paz.
- Toro, M. y Villacorta, G., 2000. Icnología de las sedimentitas devónicas en el área de Apaña, Departamento La Paz. 14° Congreso Geológico Boliviano, Memorias: 153-157. La Paz.
- Toro, M., Gisbert, W., Rodrigo, G. y Pacheco, J. 1986. Los conodontes de la Formación Cuchupunta (Ordovícico) aflorante en el área de Calientes, Dpto. de Cochabamba. 2° Congreso Geológico Boliviano, Memorias: 709-717. Cochabamba.
- Toro, M., Suárez-Montero, M y Rodrigo, G. 1986. Una nueva traza fósil para la Formación Capinota (Ordovícico) Dpto. de Cochabamba. 2° Congreso Geológico Boliviano, Memorias: 701-707, Cochabamba.
- Toro, M., Paredes, F. y Birhuet, R. 1988. Las facies de *Nereites* en sedimentos ordovícicos bolivianos. 5° Congreso Geológico Chileno, 2: C213-C225, Santiago de Chile.

- Toro, M., Paredes, F. y Birhuet, R. 1989. Paleocnología de la Formación Anzaldo (Ordovícico) en el Anticlinal de Jallpa Cueva, Cordillera del Tunari - Dpto. de Cochabamba - Bolivia. 10° Congreso Brasileiro de Paleontología, Anais vol. 1: 3-18, Curitiba, PR, Brasil.
- Toro, M., Paredes, F. y Birhuet, R. 1990a. Paleocnología de la Formación Anzaldo (Ordovícico) en el anticlinal de Jallpa-Cueva, Cordillera del Tunari, Dpto. Cochabamba-Bolivia. Revista Técnica de YPFB, 11 (2-3): 293-302, Cochabamba.
- Toro, M., Paredes, F. y Birhuet, R. 1990b. Las facies de Nereites en sedimentos ordovícicos bolivianos. Sociedad Geológica Boliviana, Boletín 25: 3-12, La Paz.
- Toro, M., Paredes, F. y Miranda, R. 1990c. Nuevos registros de peces para la Formación Anzaldo (Ordovícico), Dpto. de Cochabamba y algunas consideraciones sobre su edad. Revista Técnica de YPFB, 11 (2-3): 309-311, Cochabamba.
- Toro, M., Vargas, C. y Birhuet, R. 1992. Los trilobites ashgillianos de la Formación Cancañiri, región de Millumi, Cordillera Real, Departamento La Paz. 10° Congreso Geológico Boliviano. Sociedad Geológica Boliviana, Boletín 27: 188-190. La Paz.
- Toro, M., Birhuet, R. y Osinaga, D. 1994. La fauna de la sección basal de la Formación Anzaldo - Llanvirniano, en la región de Llavini, Departamento de Cochabamba. 11° Congreso Geológico de Bolivia, Memorias: 293-298. Santa Cruz de la Sierra.
- Toro, M., Chamón, O., Salguero, R. y Vargas, C. 1996. Las plantas de la Formación Kirusillas (Silúrico) en la región de La Angostura, Departamento de Cochabamba. 12° Congreso Geológico de Bolivia, Memorias II: 523-529, Tarija.
- Toro, M., Gutiérrez, J. L. y Salguero, R. 1998a. Graptolites dating *Cooksonia* beds in the lower Kirusillas Formation (Bolivian Central Andes). Abstract. En: Gutierrez-Marco, J. C. y Rábano, I. eds. Proceedings of the Sixth International Graptolite Conference of the GWG (IPA) and the 1998 Field Meeting of the International Subcommission on Silurian Stratigraphy (ICS-IUGS). Instituto Tecnológico Geominero de España, 23, 337 p. Madrid.
- Toro, M., Gutiérrez, J. y Salguero, R. 1998b. Los graptolitos y *Cooksonia* en la cuenca andina central boliviana. 13° Congreso Geológico de Bolivia, Memorias I: 147-152, Potosí.
- Toro, M., Andrade, R. y Villacorta, G. 2000. Las icnitas de la Formación Amutara (Ordovícico superior) aflorantes en el kilómetro 14 de la ruta Cocapata - Santa Bárbara. 14° Congreso Geológico Boliviano, Memorias: 158-161, La Paz.
- Toro, M., Martínez, D., Beltrán, J. M. y Guerrero, R. 2002a. Un nuevo yacimiento de fósiles devónicos en las proximidades de la localidad de Wacawacani- Departamento de La Paz. 5° Congreso Latinoamericano de Paleontología. Resúmenes: 16, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Toro, M., D. Martínez, J. M. Beltrán y Guerrero, R. 2002b. *Bifungites* sp., en los estratos devónicos al sur del área de Apaña al sur de la ciudad de La Paz. 5° Congreso Latinoamericano de Paleontología, Resúmenes: 37, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Toro, M., D. Martínez, J. M. Beltrán y Guerrero, R. 2002c. *Bifungites* sp., en los estratos devónicos al sur del área de Apaña al sur de la ciudad de La Paz. Memorias del 9° Congreso Geológico de Bolivia. En: Revista Técnica de YPFB, 11(2-3): 255-257, Cochabamba.
- Toro, M., Beltrán, J.M., Martínez, D. y Guerrero, R. 2003a. La fauna silúrica de la región de Ñuñumayani, departamento de La Paz. Memorias del 9° Congreso Geológico de Bolivia. En: Revista Técnica de YPFB, 11 (2-3): 259-264, Cochabamba.
- Toro, M., D. Martínez, J. M. Beltrán y Guerrero, R. 2003b. Un nuevo yacimiento de fósiles devónicos en las proximidades de la localidad de Wacawacani- Departamento de La Paz. Memorias del 9° Congreso Geológico de Bolivia. En: Revista Técnica de YPFB, 11(2-3): 265-270, Cochabamba.
- Toro, M., García-Duarte, R., Martínez, D., Mendoza, D., Beltrán, J.M. y Zeballos, A. 2004. Análisis bioestratigráfico de las unidades paleozoicas aflorantes al Sur de la Ciudad de La Paz. 16° Congreso Geológico Boliviano, Memorias: 84-89, Oruro.
- Toro, M., García-Duarte, R., Martínez, D., Mendoza, D., Claire, V., Quispe, W., Burga, S. y Bascopé, A. 2006. Los Trilobites Wenlockianos de la Formación Uncía en la Quebrada Huacallani al Sur de la Ciudad de La Paz. 17° Congreso Geológico Boliviano, Memorias: 30-35, Sucre.
- Toro, M., Churata, E., Quispe, W., Burga, S., Martínez, D., Mendoza, D. y Bustillos, D. 2008. Los bivalvos wenlockianos de la Formación Uncía en las nacientes de la Quebrada de Huacallani - Departamento de La Paz. Revista Boliviana de Geociencias 2: 15-28.
- Vargas, C. y Toro, M. 1998. La Formación Cancañiri y sus límites temporales. 12° Congreso Geológico Boliviano, Memorias. Tarija.

# ¿“El petróleo no es para las chicas”?: relatos de mujeres geólogas que iniciaron sus carreras en la industria del petróleo de la década de 1980

Juan Pablo LOVECCHIO<sup>1,2</sup>, María Luisa RODRÍGUEZ SCHELOTTO<sup>3</sup> y María Fernanda RAGGIO<sup>4</sup>

## RESUMEN

Este artículo relata las vivencias de mujeres geólogas que iniciaron sus carreras profesionales en la industria del petróleo y, particularmente, en la compañía YPF Sociedad del Estado en las décadas de 1970 y 1980, y que compartieron una historia rica en su paso por una compañía donde se formaron y desarrollaron profesionalmente. Se incluyen los relatos de Gladys Angelozzi, Graciela Covellone, Licia Manacorda, Viviana Meissinger, Ángela Melli, Muriel Miller, María Luisa Rodríguez Schelotto y Silvia Zencich (entrevistadas de manera remota en octubre de 2020). Desde distintas posiciones en la YPF estatal, estas mujeres nos relataron cómo era el trabajo cotidiano tanto en los sectores de Exploración y Geología y Minería de YPF, como en el Laboratorio Geológico de Florencio Varela durante la década de 1980. En los años '90, con la privatización de YPF y el cierre del Laboratorio Geológico de Florencio Varela, muchas de las profesionales entrevistadas debieron reinventarse y proyectarse como empresarias o consultoras; otras permanecieron en YPF y fueron encontrando su camino en una compañía petrolera que fue evolucionando al ritmo de los cambios que se fueron materializando en la sociedad argentina. A lo largo de estas cuatro décadas, se ha avanzado mucho en la búsqueda de la igualdad de derechos y oportunidades para las mujeres geólogas en la industria del petróleo, pero queda todavía un largo camino por recorrer.

**Palabras clave:** mujeres, geólogas, industria, petróleo, YPF, Argentina.

## ABSTRACT

### ¿“Oil is not for girls”? Stories of female geologists that started their careers in the oil industry during the 1980's

This article recounts the experiences of female geologists who initiated their professional careers in the oil industry and particularly within the YPF National Oil Company in the 1970's and 1980's, and who share a rich history of the time they worked for the company, where they were professionally trained and developed. We gather the stories of Gladys Angelozzi, Graciela Covellone, Licia Manacorda, Viviana Meissinger, Angela Melli, Muriel Miller, María Luisa Rodríguez Schelotto and Silvia Zencich (interviewed remotely in October 2020). From different positions in the state-owned YPF, these women tell us what every day work was like in both the Exploration and Development divisions of YPF, and at the Geological Laboratory of Florencio Varela during the 1980's. In the 1990's, together with the privatization process experienced by YPF and the closure of the Geological Laboratory of Florencio Varela, many of the interviewed professionals had to reinvent themselves as entrepreneurs or consultants; others remained at YPF and found their way into an oil company that evolved at the pace of the changes materialized in the Argentinean society. Throughout these four last decades much progress has been made in seeking equal rights and opportunities for female geologists in the oil industry, but there is still a long way to go.

**Keywords:** women, geologists, industry, oil, YPF, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

Las mujeres que iniciaron sus carreras en la YPF S.E. (Yacimientos Petrolíferos Fiscales Sociedad del Estado) de fines

de los años '70 y principios de los '80 tuvieron que luchar contra los estereotipos y prejuicios de la sociedad de la época para hacerse un lugar y una carrera, en la compañía y en la industria. A lo largo de los años, la realidad argentina y de las empresas fueron experimentando cambios, y

<sup>1</sup>YPF SA. Gerencia de Exploración Offshore. Buenos Aires [juan.lovecchio@ypf.com](mailto:juan.lovecchio@ypf.com) <sup>2</sup>Asociación Argentina de Geólogos y Geofísicos Petroleros (AAGGP). <sup>3</sup>LCV SRL. Parque Industrial y Tecnológico Florencio Varela [marilu@lcvsrl.com.ar](mailto:marilu@lcvsrl.com.ar) <sup>4</sup>YPF SA. Gerencia de Exploración. Buenos Aires [maria.raggio@ypf.com](mailto:maria.raggio@ypf.com). Dirigir correspondencia a Juan Pablo Lovecchio [juan.lovecchio@ypf.com](mailto:juan.lovecchio@ypf.com) [juanlovecchio@yahoo.com.ar](mailto:juanlovecchio@yahoo.com.ar)

de la misma manera la situación de las mujeres también fue evolucionando. Hoy, ya entrado el siglo XXI, se ha avanzado mucho en el camino hacia el trato igualitario, pero quedan todavía muchos desafíos para que hombres y mujeres realmente tengan los mismos derechos y oportunidades en la industria del petróleo.

## METODOLOGÍA

El presente trabajo resume una recopilación histórica que se realizó en base a relatos en primera persona de sus protagonistas, geólogas que iniciaron sus carreras profesionales en la industria del petróleo de las décadas de 1970 y 1980. Dichos relatos se recolectaron durante una serie de entrevistas virtuales en grupos reducidos, llevadas a cabo en el mes de octubre de 2020, y de la que participaron los autores.

Se prepararon una serie de preguntas guía, que fueron enviadas junto con las invitaciones a las reuniones virtuales, con el objetivo de traer a la memoria anécdotas y orientar a las entrevistadas respecto de los temas a tratar durante las reuniones. Algunas preguntas fueron: ¿Por qué estudiaste Geología? ¿Qué te llamó la atención de la industria del petróleo en aquel momento? ¿Cómo era la industria en esa época? ¿Cuál era el plan de carrera para una mujer en esa época? ¿Cuál era el rol de la mujer en aquella YPF Sociedad del Estado de los años '80? ¿Qué podía y qué no podía hacer una mujer? ¿Cómo eran las salidas al campo? ¿Cómo se relacionaba lo que sucedía en la industria con lo que pasaba en el país en esa época? ¿Qué pasaba en las otras empresas operadoras o de servicios? ¿Cómo ves que ese rol de la mujer fue cambiando con los años? ¿Cómo te afectó la privatización de YPF de los años '90? ¿Cómo te adaptaste? ¿Cómo observaste que se adaptaron las nuevas generaciones de mujeres a la industria de los hidrocarburos? ¿Cómo ves el rol actual de la mujer en la industria? ¿Cuáles son los desafíos que todavía quedan por lograr?

Las profesionales entrevistadas que compartieron sus relatos y a partir de los cuales se preparó este artículo son: Gladys Angelozzi, Viviana Meissinger y María Luisa Rodríguez Schelotto (entrevistadas el 16 de octubre de 2020); Graciela Covellone, Licia Manacorda y Silvia Zencich (entrevistadas el 23 de octubre de 2020); y finalmente Ángela Melli y Muriel Miller (entrevistadas el 30 de octubre de 2020).

A lo largo de este artículo, se relatarán algunas de las experiencias recopiladas siguiendo un orden cronológico y con ese objetivo se han agrupado en cuatro épocas: los años '70 y '80 (YPF Sociedad del Estado), los años '90 (la YPF de gestión privada), los años 2000 (YPF como parte de Repsol-YPF) y finalmente la época de 2012 hasta nuestros días (YPF S.A. de capital mixto bajo control estatal).

## LAS DÉCADAS DE 1970 Y 1980: LA YPF SOCIEDAD DEL ESTADO



La YPF Sociedad del Estado en los años '80 era una empresa petrolera integrada nacional, con más de 50.000 empleados. Fue fundada en 1922 y dirigida en sus primeros años por el General Mosconi y luego de más de 50 años había pasado por distintos momentos íntimamente ligados a la historia del país. En los años '80, Exploración y Desarrollo (Minería y Geología) eran dos estructuras completamente diferentes. Exploración se dividía en grupos de subsuelo por cuencas, las comisiones geológicas que avanzaban en el conocimiento de la geología mediante intenso trabajo de campo, las comisiones geofísicas que adquirían y procesaban la sísmica que luego era interpretada por los geofísicos que generaban planos (geólogos y geofísicos no colaboraban entre sí, sino que sus trabajos se concebían como independientes). Y el Laboratorio Geológico de Florencio Varela (fundado en 1942), que junto con otros laboratorios formaba parte del Departamento de Investigación y Desarrollo, y que con posterioridad se integró a la Gerencia de Exploración.

La generación de mujeres que estudió Geología durante la década del '70, cursó el período universitario en tiempos muy difíciles para el país y especialmente para la juventud. Como la mayoría de los geólogos, comparten el interés por las ciencias naturales desde niñas, a las que se acercaron ya sea desde los libros, las visitas a los museos, algún familiar o amigo geólogo, o por los documentales de Jacques Cousteau. Ya terminando de cursar la carrera, docentes como Miguel Uliana, César Fernández Garrasino y Luis Cazau (Universidad Nacional de La Plata, UNLP) o Gualter Chebli (Universidad de Buenos Aires, UBA) fueron una inspiración clave para acercar a estas mujeres a la industria del petróleo. Sin embargo, esta experiencia no fue igual para todas.

Cuando Silvia Zencich buscaba qué estudiar, fue a una charla en la Universidad Nacional de Río Cuarto donde informaban sobre la carrera de Geología y contó que luego quería dedicarse a buscar petróleo o sea "explorar". Le respondieron que estaba bien, pero que "el petróleo no era para las chicas". Y es que una mujer geóloga que tuviera la suerte de trabajar en el área de Exploración de YPF a fines de los '70 y principios de los '80, difícilmente podía aspirar a otra cosa que no sea un puesto en uno de los equipos que formaban parte del Laboratorio Geológico que YPF tenía en Florencio Varela o sumarse a alguno de los grupos de Subsuelo en Sede Central (la casa matriz de YPF S.E. que se ubicaba sobre Diagonal Norte, en Buenos Aires). En la Gerencia de Exploración era impensado que una mujer recién graduada fuera asignada a un distrito en el interior del país. Para llegar a esa instancia, primero tenían que ingresar a trabajar en la compañía y eso podía darse a través de una beca para cursar una especialización, ya sea la especialización en Geología del Petróleo en la Facultad de Ingeniería de la UBA (con diversas ramas: Exploración, Desarrollo, etc.), o en el ISEP (Instituto Superior de Explora-

ción Petrolera, dependiente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo en Mendoza).

Licia Manacorda se había graduado como geóloga de la Universidad de Buenos Aires, cuando vio el aviso de YPF ofreciendo becas para el ISEP, notó algo que le llamó la atención: buscaban jóvenes menores de 30 años "preferentemente de sexo masculino" (Fig. 1). Ella se postuló y obtuvo la beca, pero otras mujeres tuvieron que luchar más para ingresar a la compañía. Es que había una verdad tácita en esa época y es que por cada camada permitían el ingreso de una sola mujer, por lo menos para el área de Exploración.

I.S.E.P.

**INSTITUTO SUPERIOR DE EXPLORACION PETROLERA (CURSO 1985-86)**

YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES - Sociedad del Estado - contratará Ingenieros, Geólogos y Licenciados para realizar un curso posgrado en GEOFISICA y GEOLOGIA. Este curso, de UN (1) año de duración se llevará a cabo en el INSTITUTO SUPERIOR DE EXPLORACION PETROLERA dependiente de la FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO.

Los postulantes deberán ser preferentemente profesionales egresados de las carreras de Ingeniería Geodesta Geofísica, Electrónica, Electromecánica, Comunicaciones, Mecánica y otras afines, y Licenciados en Geofísica, Matemática, Física y Geología. Luego de un primer ciclo básico, que comenzará el día 1° de Abril, los alumnos seguirán una de las seis especialidades siguientes: ESTUDIOS ESPECIALES, INTERPRETACION, PROCESAMIENTO, EQUIPOS ELECTRONICOS, OPERACIONES y GEOLOGIA DEL PETROLEO.

**CONDICIONES DE LA CONTRATACION**

- Edad hasta 30 años
- Preferentemente de sexo masculino
- Argentino nativo o naturalizado.
- Servicio Militar cumplido o exceptuado.
- Entrega de pasajes sin cargo al comenzar y finalizar el curso.
- Reconocimiento de gastos de alquiler en concordancia con las reglamentaciones vigentes en la Sociedad.
- Diez (10) días de licencia a la finalización del curso y previo a su ingreso a YPF.
- Beneficios asistenciales para el titular y grupo familiar a cargo.

Los postulantes podrán inscribirse por carta dirigiéndose al Sr. Jefe del Departamento ESTUDIOS ESPECIALES, Esmeralda 255, Piso 13°, Oficina 1305, Buenos Aires, adjuntando currículum, fotocopia del título o certificado de tramitación, certificado analítico o fotocopia de libreta universitaria y 2 fotos tipo carnet de 4 X 4, a partir del 1° de Noviembre de 1984. El cierre de inscripción será el día 31 de Diciembre de 1984.

Los interesados que deseen recabar mayor información, o inscribirse personalmente, podrán hacerlo en la oficina mencionada los días miércoles y viernes, a partir de las 16 horas y dentro de las fechas indicadas.

Los profesionales preseleccionados serán citados para una entrevista personal, de acuerdo a su lugar de residencia, en fecha que se estima, será la segunda quincena de Enero de 1985.

Figura 1: Llamado a becas ISEP (Instituto Superior de Exploración Petrolera, dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo en Mendoza), curso 1985-1986.

Cuando Graciela Covellone se postuló junto a cuatro compañeros varones y otra mujer para hacer alguna de las especializaciones que proponía YPF, sólo los varones ingresaron. Las dos mujeres recibieron una carta que les decía que no habían obtenido la beca. Fue entonces que Graciela viajó desde Bahía Blanca, donde vivía y había estudiado, a Buenos Aires y se dirigió a la Sede Central de YPF para solicitar una explicación de la razón del rechazo. La recibió un grupo de gerentes de distintos sectores de *Upstream* (Exploración y Desarrollo) que, para su sorpresa, no pudieron decirle por qué razón no la habían seleccionado, sino

sencillamente uno dijo que "ese año no pensaban tomar mujeres y si contrataban una, sería alguien de la UBA" (ella era egresada de la Universidad Nacional del Sur). Por supuesto, ella solicitó que reconsideren esa decisión, y luego de pasar una serie de evaluaciones, obtuvo una beca para la especialización en Geología del Petróleo de la UBA.

Cuando Muriel Miller estaba terminando sus estudios de Geología en la UBA, también se postuló a las becas de YPF para especializaciones. Tras no obtenerla, decidió hacer igualmente la especialización en Geología del Petróleo de la Facultad de Ingeniería de la UBA con recursos propios. Al presentar su tesis fue invitada por un geólogo de la compañía, que había formado parte del tribunal, a postularse para ingresar a YPF, donde inició su carrera en el Laboratorio de Florencio Varela. Algo similar le ocurrió a Ángela Melli; al no obtener la beca para la especialización en Geología del Petróleo en la rama Exploración, indagó sobre los motivos a los gerentes, quienes finalmente la recomendaron para una beca de Geología y Minería que le fue otorgada.

Una geóloga también podía ingresar al Laboratorio Geológico mediante una entrevista laboral. Éste fue el caso de Viviana Meissinger, que luego de hacer su tesis de licenciatura de la UBA sobre la formación Springhill con el grupo de Cuenca Austral en Sede Central, pasó a formar parte del Laboratorio de Varela en marzo de 1981. El Laboratorio Geológico de Florencio Varela en esa época estaba, a su vez, compuesto por varios laboratorios: Litoestratigrafía (dividido en dos sectores: rocas clásticas y carbonáticas), Bioestratigrafía (con tres sectores: Microfósiles calcáreos, Nanofósiles y Palinología), Geoquímica y Fotogeología. Viviana ingresó al Laboratorio de Litoestratigrafía, al grupo que estudiaba rocas clásticas (Fig. 2).

El rol principal de la mujer geóloga en YPF de aquella época era de analista (sin mucha esperanza de aspirar a alguna jefatura). Y es que el rol y el trato que recibían las mujeres geólogas por entonces no era distinto del rol y el trato que tenía la mujer en la sociedad argentina de la época, con variaciones entre los gobiernos democráticos (más tolerantes e inclusivos) y las dictaduras (siempre más conservadoras). Durante el gobierno democrático de Juan D. Perón, en los '70, una mujer, Delia Becker, había sido promovida a Jefa del Laboratorio, pero con la llegada de los militares luego del golpe de 1976 fue reemplazada por un hombre.

Gladys Angelozzi había estudiado Geología en la Universidad Nacional de La Plata mientras trabajaba de maestra, y paralelamente colaboraba *ad honorem* con proyectos de investigación en ostrácodos. Cuando Gualter Chebli asumió como Jefe del Laboratorio en 1980, Gladys pasó las entrevistas y logró ingresar para integrarse al grupo de Bioestratigrafía.

Para quienes conseguían las becas y accedían a cursar las especializaciones, ya sea en la UBA o en el ISEP en Mendoza, el cursado era muy exigente y el nivel técnico muy alto. Eso requería de muchas horas estudio y un esfuerzo de



Figura 2: Viviana Meissinger al microscopio, en el Laboratorio de Litoestratigrafía de YPF, en Florencio Varela (año 1983).

las familias que acompañaban el desarrollo. Cuando terminaban las especializaciones, y luego de hacer prácticas en algún equipo de estudio, en el campo o algún laboratorio, a las mujeres que ingresaban, en general, se les ofrecía un puesto en alguno de los laboratorios de Florencio Varela, que estaban mayormente compuestos por mujeres profesionales y dirigidos por hombres. Las geólogas que no aceptaban un puesto en el Laboratorio podían solicitar un lugar en algún equipo de proyecto en Sede Central (Buenos Aires).

Aunque hubo excepciones, a principios de los años '80, en la división de Exploración de YPF era difícil para una mujer conseguir una vacante en un distrito (Mendoza, Neuquén, Comodoro Rivadavia, etc.). En Minería y Geología era un poco más habitual que se les ofreciera un destino a distintas áreas operativas (Tartagal, Mendoza, Río Gallegos, etc.). Además, se trataba de distribuir a las mujeres y que todos los equipos tuvieran por lo menos una (y no más de una) mujer. Exploración en Mendoza fue una excepción, donde hacia finales de la década de 1980 había cuatro mujeres. En Geología y Minería la situación era distinta porque tanto hombres como mujeres eran asignados a los distritos. El trato con los compañeros era en general muy bueno y no había diferencias entre los pares. Las mayores diferencias con los varones se daban en el tema salarial y en las oportunidades de capacitación para las que muchas veces eran priorizados los varones. En ambos aspectos, la decisión era tomada por los jefes; y de esta manera la situación era muy variable según el jefe en cuestión.

Para las profesionales que venían de otra provincia o localidad, era difícil acceder a las mismas condiciones de vivienda que les ofrecían a sus pares varones. Si una mujer casada se desplazaba por trabajo a Buenos Aires, como Graciela Covellone procedente de Bahía Blanca, no se le pagaba el alquiler porque era un beneficio reservado para el jefe de hogar y en esos tiempos "era inconcebible" que una mujer fuera jefa de hogar. Esta fue una diferencia clara con respecto a los hombres para quienes se entendía que el pago del alquiler era un derecho.

En el caso del trabajo en los distritos (oficinas de YPF en el interior del país), Ángela Melli ingresó junto con otras cinco mujeres que cursaron la especialización de la UBA. Su destino en 1977 fue Río Gallegos, en el sector Minería y Geología (Desarrollo). Allí le asignaron de manera permanente una habitación en una gamela donde había dos camas, y cuenta que cualquier otra mujer que haya estado de paso por Río Gallegos en esa época y necesitara alojamiento, era asignada a esa cama "libre" sin siquiera avisarle a su ocupante permanente. Esas faltas de consideración no se tenían con otras personas. Un profesional varón siempre ocupaba una habitación individual. La situación se resolvió cuando, pasado un tiempo, se presentó en la Administración de Comodoro Rivadavia (de la que dependía la Sub-Administración de Río Gallegos) para solicitar al Administrador un espacio privado de vivienda, solicitud que fue inmediatamente aceptada, y a su retorno Ángela desarmó y retiró la cama extra de la habitación para evitar futuros malentendidos.

Otro de los desafíos que enfrentaba una mujer cuando llegaba al distrito era "ir a los pozos". La visión general que había del rol de la mujer en la sociedad y en la industria de esa época distaba bastante del rol profesional e independiente al que aspiraban las jóvenes profesionales (Fig. 3). Para empezar, no era común en esa época que una mujer participara de las operaciones como geóloga *wellsite* (durante tareas como perforación, perfilaje, extracción de tes-



Figura 3: Tarjeta de fin de año 1977/1978. Minería y Geología, cuenca Austral.

tigos corona, ensayos de terminación, etc.) y mucho menos como empleada de una empresa contratista. En segundo lugar, era difícil que a una mujer se le permitiera manejar una camioneta de la compañía. Angela Melli fue una de las primeras geólogas en llevar a cabo tareas operativas en la Sub-Administración de Río Gallegos. Uno de los temas a solucionar era el traslado. Las primeras respuestas a los pedidos de usar el vehículo de la compañía para trasladarse eran negativas, ante la desconfianza relacionada a si una mujer, más aún joven, podría conducir una camioneta en caminos de tierra, y cómo procedería si tuviera que cambiar una rueda. Inclusive en los casos en que estas jóvenes tuvieran ya experiencia en conducción de este tipo de vehículos, como Ángela Melli que había desarrollado tareas agrícolas en un campo familiar. En las primeras salidas al campo (a las operaciones en los pozos), a las jóvenes profesionales se les ofrecía llevarlas en la camioneta junto con otros compañeros, y eventualmente volver en la furgoneta o combi con el "turno" (el equipo del personal de perforación). Tomó tiempo y luego de varios pedidos y discusiones, se les permitió usar un vehículo de la compañía para desplazarse luego de "demostrar" que podían manejar vehículos sin problemas. Y es que las mujeres que eligieron ir a los distritos querían hacer experiencia, aprender, y participar de todas las etapas de un proyecto.

Muriel Miller, que había ingresado al Laboratorio de Florencio Varela en 1979 (Fig. 4) cuenta que, transcurrido aproximadamente un año, trasladaron a su marido (también empleado de YPF) a Río Gallegos y ella logró que la trasladaran también a ese destino. Cuando llegó, las primeras semanas tuvo que "dar examen". Su jefe le dijo que *"él había pedido técnicos, y le mandaron geólogos, y encima una mujer"*. El Gerente en Sede Central que autorizó el traslado, le había asignado tareas de descripción de muestras de testigos corona y preparación de modelos de trampas de hidrocarburo; pero al poco tiempo, su jefe en Río Gallegos consideró que lo que necesitaban era geólogos de pozo, y le indicó que primero haría experiencia como técnico. De esa manera fue asignada a tres pozos de entrenamiento con dos técnicos *wellsite* de experiencia. Luego, comenzó a salir a los pozos como geóloga y de manera independiente. En esos años antes de la vuelta de la democracia, todo el trato en la compañía era muy vertical. Pasado 1983, los sindicatos comenzaron a recuperar algunos beneficios y derechos para los trabajadores, que habían sido suspendidos durante la dictadura.

Ángela Melli pidió el traslado en 1983 a Plaza Huincul (Neuquén) porque su marido (también empleado de la compañía) iba trasladado a ese destino. Ángela cuenta que querían asignarla a un puesto del área de compras en Plaza Huincul. Hubiera sido comenzar de nuevo. Tuvo que viajar a Sede Central en Buenos Aires a entrevistarse con el Gerente de Minería y Geología y finalmente logró continuar en el mismo sector donde había adquirido experiencia en Río Gallegos. En Plaza Huincul pudo dedicarse a desarrollar otras aristas de la carrera: en la división asistencia técnica a proyectos y preparación de modelos geológicos



Figura 4: Muriel Miller (izquierda) en los comienzos de su carrera en Florencio Varela, junto a Graciela Botcher (al microscopio). Escuela de Carbonatos de Albert Carozzi, 1980.

para recuperación secundaria entre otras. Con los años, fue ganando más responsabilidades y, ya llegando a la década del '90, le asignaron una Jefatura con una categoría mayor. Pero esos años no fueron fáciles para las mujeres en Plaza Huincul, tanto que un pequeño grupo de mujeres que allí trabajaban aprovecharon una vieja pala de madera de una panadería que había cerrado en el campamento, y se asemejaba a un "remo", para colocarla en la pared de la oficina como símbolo de lo que tenían que "remar" las mujeres para conseguir beneficios equivalentes a los que recibían los varones.

Volviendo al Laboratorio Geológico de Florencio Varela, la mayor parte del plantel profesional estaba compuesto por mujeres. Las condiciones de trabajo eran muy buenas. Aunque, probablemente como en otros ámbitos estatales en la época de la dictadura, a las mujeres se les solicitaba en el código de conducta: vestir faldas y un guardapolvo "entallado". Había en líneas generales un estereotipo de la mujer en la sociedad de la época que era muy distinto al actual. Para un Día de la Madre, finalizando los '80, el sindicato les envió de regalo revistas americanas de moda con moldería para la confección de vestidos. Dichas revistas fueron devueltas inmediatamente en señal de protesta. Como en cualquier otro trabajo, puede haber habido algún jefe controlador o que les haya prohibido tomar mate en el laboratorio, pero más allá de esas situaciones particulares, la convivencia entre pares en el día a día en los laboratorios era muy amena.

Es conocido el inconmensurable aporte de las Comisiones Geológicas de YPF, dependientes de la Gerencia de Exploración, al conocimiento de las cuencas sedimentarias argentinas y su potencial hidrocarburiífero. Las Comisiones Geológicas estaban conformadas únicamente por varones egresados con los mejores promedios de las especializaciones de la Facultad de Ingeniería de la UBA y del ISEP (Mendoza), que pasaban largas temporadas relevando la geología de los afloramientos a lo largo de la cordillera de



Juan Pablo LOVECCHIO, María Luisa RODRÍGUEZ SCHELOTTO y María Fernanda RAGGIO



Figura 5: Promoción 1985/86 del ISEP (Instituto Superior de Exploración Petrolera dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo en Mendoza), camada de geólogos egresados: trece varones y una mujer, Licia Manacorda (fila superior a la derecha).



Figura 6: Promoción 1989/90 del ISEP (Instituto Superior de Exploración Petrolera dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo en Mendoza). De treinta graduados, quince geólogos y quince geofísicos, una sola mujer (fila inferior a la izquierda). Foto gentileza de Silvia Zencich.



Figura 7: Algunas geólogas del grupo de estudio de rocas clásticas del Laboratorio Geológico de Florencio Varela. De izquierda a derecha: Liliana Soave, María del Carmen Destéfano, Claudia Aguirre, Viviana Meissinger, María Josefina Sánchez, Adriana Cafferata. Año 1984.

los Andes. En cambio, las mujeres que egresaban de las especializaciones eran mayormente destinadas al Laboratorio de Florencio Varela o a Sede Central para integrar los distintos equipos de estudio. Recién a finales de la década de 1980 Licia Manacorda y Silvia Zencich (ambas únicas mujeres de sus respectivas camadas en el ISEP, Fig. 5 y 6), lograron quedarse en el distrito de Mendoza luego de finalizar la especialización.



Figura 8: Geólogas del grupo de estudio de rocas carbonáticas frente al Laboratorio de Florencio Varela. De izq. a der.: Silvia Corbari, Marilú Rodríguez Schelotto, el técnico Norberto Laporta, Margarita Baliña, Patricia Ferraresi y Silvia Blanco Ibañez, con la camioneta "Ranchera" del jefe del Laboratorio (año 1984).

Desde el Laboratorio de Florencio Varela, estas mujeres, incansables trabajadoras, hicieron por su parte grandes contribuciones al conocimiento de la geología del país. Las "chicas de Varela" (Figs. 7 y 8), como se las llamaba, fueron quienes con gran desempeño describieron las muestras que recolectaron las Comisiones Geológicas (y de testigos corona extraídos de los sondeos), describieron cortes delgados realizados a partir de esas muestras e hicieron las determinaciones de edad a partir de micro y nanofósiles. En definitiva, las "chicas de Varela" hicieron un aporte clave al estudio detallado de facies y microfacies sedimentarias en afloramientos y material de subsuelo. María Luisa (Marilú) Rodríguez Schelotto había ingresado a YPF en 1978 tras finalizar la especialización en Geología del Petróleo de la UBA, y luego de hacer sus prácticas en los laboratorios de Florencio Varela se sumó al laboratorio de Litoestratigrafía, dedicándose al campo de las rocas carbonáticas. Marilú recuerda que esa disciplina vivió un rejuvenecimiento con las visitas del Dr. Albert Carozzi desde 1978, referente mundial en rocas carbonáticas que dictó cursos (Fig. 4) y participó del estudio de la formación Chachao (junto a la Comisión Geológica 5) y posteriormente del estudio del sistema Quintuco-Loma Montosa, que se desarrolló en conjunto con geólogos de subsuelo y de reservorio de la Cuenca Neuquina. Luego pudieron aplicar todo lo aprendido también a la formación Yacoraita (cuenca Cretácica del Noroeste Argentino); se pasaban semanas describiendo testigos corona de dicha formación en Campamento Vespuccio (Salta, Fig. 9). Y es que las "chicas de Varela" no sólo trabajaban con las muestras de afloramiento desde Sede Central o desde los distritos. Del mismo modo en que ocu-



Figura 9: Geólogas Patricia Ferraresi y María Luisa Rodríguez Schelotto junto al geólogo Walter Ovejero y al técnico A. Vilte, en campamento Vespuccio, Salta, durante los trabajos de descripción de testigos corona de la formación Yacoraite (año 1988).

Durante la década de 1980, las salidas al campo para las “chicas de Varela” no eran tan comunes. Una oportunidad de visitar los afloramientos eran las Escuelas de Campo (Figs. 10 y 11). Como eran ellas quienes luego describían las muestras y los cortes delgados, a veces también se les permitía hacer alguna campaña para ver en primera persona el carácter de las unidades rocosas en afloramiento, levantar perfiles y colaborar con los grupos de estudio o las comisiones geológicas (Fig. 12). Aclaran sí que, como mujeres, no se les tenía mayor consideración. En esa época era una práctica común subestimar y molestar con bromas inadecuadas a los jóvenes, no sólo a las chicas sino también a los varones que comenzaban su carrera. Por supuesto que el trato que recibían dependía mucho de con quién les tocara trabajar en el campo y en qué circunstancias. A veces, las “chicas” eran enviadas a participar en el trabajo de campo por decisión de un jefe, y el personal que normalmente se desempeñaba allí no estaba necesariamente contento de que viniera gente por imposición de Sede Central o del Laboratorio de Florencio Varela a modificar la rutina del trabajo diario. Las “chicas” cuentan que el jefe del Laboratorio quería que ellas pudieran integrarse más en los grupos de trabajo que llevaban adelante los distintos proyectos. Esto, en general y hasta en la actualidad, no es fácil de concretar sin una convicción y decisión firme de quienes lideran los proyectos de incorporar a especialistas, que dependen jerárquicamente de un tercero, a los grupos de proyecto.

rió un avance en el campo de las rocas carbonáticas con el aporte del Dr. Carozzi, algo similar ocurrió para el desarrollo de los estudios en rocas clásticas con las visitas del Dr. Emiliano Mutti (reconocido experto italiano en el campo de análisis de facies y turbiditas).

Algo que las “chicas de Varela” destacan es que, en esa época, a pesar de tener menos recursos en materia de comunicaciones (había un teléfono por pasillo que compartían entre varios laboratorios), había efectivamente más comunicación y más conocimiento sobre qué proyectos



Figura 10: Escuela de facies de cuenca Neuquina (año 1983), paraje de Manzano Guacho. De pie, de izquierda a derecha: Silvia Corbari, Alberto Gutierrez Pleimling, Margarita Baliña, Patricia Ferraresi, María Josefa Sánchez, Oscar de Castelli, Viviana Meissinger, José María Jáuregui. Sentados, de izquierda a derecha: Carlos Gulisano, Silvia Fernández, Graciela Botcher, Ana Kielbowicz, Marcela Mercerat, Ana Moroni, Norma Samosiuk y Liliana Soave.



Figura 11: Geólogas de YPF en escuela de facies de cuenca Neuquina (1984). De izquierda a derecha: Marilú Rodríguez Schelotto (Litoestratigrafía, rocas carbonáticas, Florencio Varela), Graciela Covellone (de pie, Exploración Cuenca Austral, Sede Central), Muriel Miller (Exploración Cuenca Austral, Río Gallegos) y María del Carmen Destéfano (Litoestratigrafía, rocas clásticas, Florencio Varela).

trabajaba cada uno. Además, las “chicas” participaban activamente de las Jornadas de Exploración (jornadas técnicas internas de YPF que se hacían con frecuencia anual, Fig. 13), ya que tenían mucho que aportar a los estudios de afloramiento y subsuelo por conocer todas las unidades de interés, haber descripto los testigos corona, los cortes delgados, hecho las determinaciones bioestratigráficas, etc. Algunas de ellas también participaban de otras instancias de transmisión de conocimiento, ya sea como docentes en el ISEP donde Margarita Baliña y Marilú Rodríguez Schelotto estaban a cargo de los reservorios carbonáticos; en las Escuelas de facies carbonáticas y evaporíticas en Malargüe, junto a geólogos de las comisiones y de subsuelo; o en la “Escuela de coronas” en F. Varela, a cargo de Viviana Meissinger y Adriana Cafferata en la segunda mitad de la década del ‘80.



Figura 12: Trabajo de campo en la quebrada de Humahuaca (Jujuy), en el marco del estudio de la formación Yacoraité. De izquierda a derecha: Ana Moroni, Patricia Ferraresi, Claudia Aguirre, Norma Samosiuk y Gladys Angelozzi (año 1984).

Otro de los desafíos que enfrentaron estas mujeres geólogas fue llevar adelante una carrera profesional mientras formaban sus familias. A comienzos de los ‘80, en el Laboratorio Geológico de F. Varela se inició un pedido para tener la guardería para los hijos de las empleadas, como ya existía en Sede Central. La demanda continuada a lo largo de los años llevó a la construcción de un edificio para tal fin, que funcionó en el verano del ‘88 como colonia de vacaciones para los hijos del personal.



Figura 13: Las “chicas” de Varela “poniéndole el hombro” a YPF, Laboratorio de Florencio Varela (año 1983). De izq. a der.: Silvia Fernández, Silvia Corbari, Marilú Rodríguez Schelotto, María del Carmen Destéfano, Margarita Baliña y Norma Samociuk.

## DÉCADA DE 1990: TRANSICIÓN A UNA YPF DE GESTIÓN PRIVADA

El cambio de década y el inicio de los años ‘90 fueron épocas de transformaciones para la Argentina, e YPF no fue excepción. En esos años, se decidió la privatización de la compañía y la reducción de su número de empleados. El Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Florencio Varela, que contaba con una planta de 700 empleados (de los cuales unos 80 pertenecían al Laboratorio Geológico), ya no estaba en los planes de futuro. En 1991, empezaron los despidos: Gladys Angelozzi recuerda que “los viernes venía personal de Sede Central y junto a un representante del sindicato, iban llamando a los empleados a la oficina del jefe donde se comunicaban los despidos. La sangría fue larga”. En 1992, Marilú Rodríguez Schelotto y otras tres geólogas: Margarita Baliña, Silvia Blanco Ibáñez y Patricia Ferraresi se apersonaron en Sede Central en la oficina del Gerente de Exploración (de quien dependía el Laboratorio Geológico).



Figura 14: Equipo de LCV (año 1998). Sentadas, de izq. a der.: Liliana Soave, Silvia Corbari, Marilú Rodríguez Schelotto, Claudia Aguirre, Patricia Ferraresi y Silvia Blanco Ibañez. De pie, de izq a der.: Diego Vilas, Adriana Caferatta, Cecilia Cipollari, Norma Samosiuk, Liliana Ortiz, Gastón Nicora, Mario Rojas, Marcelo Cejas, Daniel Escribano y Elena Segade.

gico de Florencio Varela) y presentaron su renuncia. Ante el desguace de los Laboratorios y con la salida de muchos geólogos de YPF a petroleras privadas, estas cuatro profesionales decidieron iniciar un emprendimiento propio junto a Silvia Corbari y Claudia Aguirre; y así nació LCV S.R.L., nombre que evoca las siglas de "Las Chicas de Varela".

Los primeros años de la década de 1990 fueron épocas difíciles; los relatos de ese proceso de privatización de YPF son cruentos. Salones con pilas de reportes e informes por el suelo o apilados en rincones. Mucho del material que se había estudiado en los Laboratorios de Florencio Varela a lo largo de décadas fue tirado a la basura, descuidado o mal resguardado de manera que su clasificación o etiquetado se perdieron y ya no pudieron recuperarse. Gladys Angelozzi recuerda que el repositorio de microfósiles, por ejemplo, que registraba la historia evolutiva de la vida en las cuencas donde YPF había trabajado, fue arrojado en grandes cubetas y finalmente sirvió de material de relleno para la construcción de una autopista. En esa época, se robaron muchos elementos de los laboratorios. Viviana Meisinger, que en 1992 había pasado al área de Exploración en Sede Central, recuerda que fue, con un joven geólogo, a rescatar lo que pudieron de informes y libros, además de cortes delgados e instrumental. La biblioteca de Florencio Varela, conteniendo la biblioteca del propio General

Mosconi y otros incunables, había quedado cubierta del excremento de las palomas que habían tomado posesión del edificio central. Gladys reflexiona: *"Haber entregado la dirección y el poder a la ignorancia fue más peligroso que la maldad misma"*.

Gladys Angelozzi y Diana Ronchi, que conformaban el laboratorio de Bioestratigrafía, fueron las últimas en irse. Las despidieron el 5 de diciembre de 1993, el día que desvincularon a los pocos que quedaban y cerraron definitivamente el Laboratorio de Florencio Varela. En febrero de 1994 empezaron a trabajar por su cuenta, a solicitud de la misma YPF. Así fundaron la empresa de servicios GEMA S.R.L. En ese tiempo, procesaban y analizaban las muestras en sus propias casas. Gladys recuerda que *"el sacrificio fue enorme, pero más la voluntad"*. Las "chicas" de LCV habían alquilado una pequeña casa en el triángulo de Bernal, hasta que, en 1997, con un proyecto de Incubadora de Empresas, lograron alquilarle un edificio a la Universidad Nacional de La Plata (quien había tomado posesión del predio de Florencio Varela). Luego se sumaría GEMA, que también pudo trasladarse a esa querida sede un tiempo después (Figs. 14 y 15).

La transición forzada de especialistas en estudios de laboratorio a empresarias PyME (por Pequeña y Mediana Em-



Figura 15: Brindis de fin de año de los equipos de las empresas de servicios LCV y GEMA, junto a profesionales de la industria petrolera (año 2002).

presa) no fue sencilla para las “chicas de Varela”. Tuvieron que aprender a administrar y organizar todo el proceso productivo más allá de lo técnico. El sólo hecho de abrir una cuenta bancaria, siendo una sociedad formada por seis mujeres, fue un problema que terminaron solucionando al explicarle al gerente del banco qué era la Geología, y por qué podía ser un buen negocio describir rocas. En esos primeros años, pudieron subsistir gracias a la reputación que habían ganado con tantos años de trabajo en el Laboratorio de Florencio Varela. Además, muchos geólogos que se habían desvinculado de YPF, y que conocían la calidad técnica de las “chicas” de la época de la YPF Sociedad del Estado, fueron generando proyectos donde ellas pudieron hacer importantes aportes. A partir de 1998, en coincidencia con la capitalización de las petroleras estatales latinoamericanas, comenzaron a trabajar para otros países de Latinoamérica, instalando laboratorios en Lima (Perú), Santa Cruz de la Sierra (Bolivia) y Quito (Ecuador).

El predio de Florencio Varela es hoy sede de la Universidad Arturo Jauretche (UNAJ) de la que Marilú fue docente de la carrera de Ingeniería en Petróleo, desde su creación en 2014. Con la creación de la UNAJ, LCV se trasladó a su sede actual en el Parque Industrial de Florencio Varela.

Para quienes estaban en los distritos del interior del país, los años '90 también trajeron muchos cambios. Fueron épocas de recorte de capacitaciones y reducción de planta en YPF con planes de retiro voluntarios. La Dirección de la compañía decidió vender la operación de las áreas que tenía en algunas regiones del país y cerrar los distritos del Norte, Mendoza y Cuenca Austral. Esa decisión trajo consi-

go despidos y traslados. Con el cierre del Distrito de Mendoza, Licia Manacorda se trasladó a Buenos Aires y Silvia Zencich a Plaza Huincul. En este último lugar, en vez de asignarle una casa, ubicaron a Silvia y su pequeña hija en una gamela (teniendo que dejar sus muebles y otros elementos personales en un depósito), hasta que logró acceder a una casa luego de un tiempo y muchos reclamos. Silvia pasó unos años en Plaza Huincul y luego fue trasladada a Neuquén.

La década de 1990 fue también una época de modernización, con la llegada de las primeras computadoras que modificaron la manera de trabajar. Silvia pudo cursar una Maestría en Negocios (MBA) en Neuquén y, luego de reiterados pedidos, se le otorgó un beneficio que era común en esos tiempos, pero reservado mayormente para hombres: cursar un semestre en una Universidad de Estados Unidos. Ella hizo un curso de Macroeconomía del Petróleo en la Universidad de Texas junto con otros profesionales de YPF. En 1998, le ofrecieron un puesto de Jefe de Estudio en Comodoro Rivadavia, pero sin aumento de salario ni categoría. Por estas y otras razones, ella no aceptó el traslado.

Con la privatización y el cierre del Distrito de Cuenca Austral, Graciela Covellone que trabajaba en Exploración de Cuenca Austral desde Sede Central, pasó al Grupo de Exploración *Offshore* (costa afuera) para trabajar en la evaluación de las cuencas de Salado y Colorado. Esas cuencas verían un rejuvenecimiento de la exploración en esos años con la perforación de nuevos pozos exploratorios. Más tarde, Graciela llevó adelante las áreas no operadas (con participación de YPF) de Exploración en la Cuenca Austral.

Muriel Miller continuó trabajando en el grupo de Exploración de Cuenca Austral en Río Gallegos. Le costó dos años de trabajo que la tomaran en consideración para proponer la ubicación de un pozo exploratorio. En 1986, le propusieron coordinar, por el Distrito Geológico Austral, el Centro de Proceso de Perfiles Atlantis, con gente a cargo y sin abandonar la descripción de testigos corona y la caracterización de trampas que venía llevando adelante junto a profesionales del equipo de Estudios en el distrito. A mediados de 1990, le ofrecieron liderar ese grupo de Estudios. En ese momento aceptó la oferta con la condición de que se permita el trabajo en equipo de geólogos y geofísicos (hasta ese momento trabajaban por separado, como compartimentos estancos que dependían de dos gerencias distintas). Luego, en 1991, tras un problema familiar que le requirió volver a Buenos Aires, decidió buscar nuevos rumbos. Así trabajó unos años en Bridas y, a partir de 1997, fue nombrada gerente de Exploración y Desarrollo en CGC (Compañía General de Combustibles), a cargo de un grupo de veinte profesionales (geólogos, geofísicos e ingenieros de reservorio). Desde esa posición, llevó adelante la implementación de los planes de Exploración y Desarrollo en las áreas de la compañía en Argentina, Ecuador, Venezuela y Guatemala; regiones donde los temas de medio ambiente y responsabilidad social fueron muy importantes. En 2003, pasó a ENAP-Sipetrol para liderar el proyecto exploratorio Hélix (Cuenca Austral *Offshore*) y el desarrollo del área Magallanes. En 2009, ingresó a la compañía Apache como geóloga *Advisor* para trabajar en las concesiones de la compañía en Tierra del Fuego y colaborar en el manejo de las tareas operativas y de estudio del resto de los activos de la compañía en Argentina.

Ángela Melli, quien hasta esa época se desempeñaba en Plaza Huincul, aceptó el retiro voluntario en abril de 1991.



Figura 16: Graciela Covellone cuando visitó, en 2011, la plataforma de perforación Stena DrillMax con la que se perforó el pozo exploratorio Malvinas.x-1 (cuenca de Malvinas, costa afuera).

Volvió a La Plata para dedicarse a proyectos personales, docencia universitaria y, en esos años, realizó trabajos de consultoría en distintas empresas petroleras privadas y consultoras. En 1998, ingresó a trabajar en la compañía Pluspetrol, de la que se jubiló en 2012. Sigue hasta la actualidad participando en docencia universitaria y, desde 2016, es directora de la especialización en Geología del Petróleo de la Universidad Nacional de La Plata.

## EL CAMBIO DE SIGLO: LA ETAPA DE REPSOL-YPF

Repsol adquirió la mayoría accionaria de YPF en 1999. En esa época, si bien era una compañía española de tradición conservadora, traía de Europa una visión más moderna de participación de mujeres en posiciones de liderazgo. En 2003, Licia Manacorda asumió, desde Buenos Aires, la conducción del proyecto de la compañía en Ecuador, que incluía una evaluación integral de la cuenca de Oriente para adquirir dominio minero. Desde 2005 y ya en Quito, se desempeñó como Gerente de Exploración de Ecuador donde, además de coordinar las actividades exploratorias de la compañía en el país, en zonas selváticas con grandes limitaciones ambientales, extendió también el área de estudio hacia la cuenca de Marañón en el norte de Perú. En 2009, la compañía decidió coordinar las actividades en la región occidental de Sudamérica desde Lima. Así, Licia fue trasladada a esa ciudad y luego repatriada a Buenos Aires donde siguió trabajando en proyectos de exploración internacional hasta 2012. Licia cuenta que ser la primera mujer nombrada gerente de Exploración en un país de la región fue una experiencia muy desafiante, y que fue posible gracias a los equipos con los que trabajó, y que le sirvió para prepararse para la siguiente etapa de su carrera, luego de la nacionalización de la compañía YPF, en 2012.

Con la gestión de Repsol, Graciela Covellone pasó a integrar el grupo de Colombia para evaluar oportunidades de negocio y dominio minero exploratorio y de desarrollo que la compañía tenía en ese país, en especial los proyectos de crudo pesado de la cuenca de Llanos. En 2007, Graciela volvió a trabajar con el equipo de Exploración de Cuenca Austral (Fig. 16), esta vez para evaluar el sector *offshore* de la cuenca y participar del proyecto Hélix por parte de YPF.

## LA RENACIONALIZACIÓN DE YPF

El 3 de mayo de 2012, con el objetivo de recuperar el autoabastecimiento energético, el Congreso de la Nación Argentina sancionó la Ley 26.741 de Soberanía Hidrocarbúfera que permitió la renacionalización de la compañía de bandera YPF a través de la expropiación del 51% de sus acciones. En ese marco, se relanzó la exploración en el país y se abrieron oficinas de Exploración en las sedes regionales de la compañía en Mendoza, Neuquén y Comodoro Ri-

vadavia. Licia Manacorda, que se desempeñaba como líder de Exploración en proyectos internacionales desde Buenos Aires, pudo retornar a la ciudad de Mendoza, que la vio dar sus primeros pasos en la industria, esta vez para reabrir desde el rol de Gerente de Exploración para las cuencas Cuyana y la Neuquina sur-mendocina, la oficina de Exploración que había dejado tras su cierre en 1991.

Otro hito posterior a la renacionalización de YPF fue la creación de YPF Tecnología (Y-TEC), una sociedad mixta entre YPF (51%) y CONICET (49%), que tiene por objetivo desarrollar trabajos técnicos y tecnología que soporte el desarrollo de la compañía. Dentro del área de Geociencias, se conformó un Laboratorio de Bioestratigrafía a partir de material y conocimiento que aportaron Diana Ronchi y Gladys Angelozzi (GEMA SRL), las “chicas” del Laboratorio de Bioestratigrafía de Florencio Varela. Los paleontólogos que trabajan en el laboratorio de Bioestratigrafía de Y-TEC aseguran la continuación del legado de Diana y Gladys, recientemente retiradas de la industria petrolera.

En 2015, YPF compró lo que era Apache Argentina, y Muriel Miller volvió a formar parte del plantel de la compañía nacional, trabajando primero en proyectos de cuenca Austral (Tierra del Fuego) y luego en otros proyectos de la compañía en las cuencas Neuquina y del Golfo de San Jorge. Se retiró de YPF en diciembre de 2018, junto con Licia Manacorda.

Viviana Meissinger, desde que pasó de trabajar en los Laboratorios de Florencio Varela al sector de Exploración en 1991, siempre se dedicó a estudios de sedimentología, petrografía y diagénesis de reservorios, además de tener a cargo la supervisión de contratos con compañías de servicio y el dictado de cursos de diagénesis y las Escuelas de Coronas. Muchos jóvenes profesionales, tanto geólogos como ingenieros, como así también cientos de estudiantes de la UBA y de la UNLP participaron de estos eventos de formación. Viviana se retiró de YPF en 2018, con categoría de *Advisor* en Sedimentología y Diagénesis.

Luego de la renacionalización de YPF y hasta 2016, Graciela Covellone se desempeñó como líder técnico del proyecto de Exploración en la cuenca Austral en Chile, que significó la vuelta a la cuenca de la compañía YPF como operadora, luego de su privatización en los años '90, y posteriormente como jefa de exploración para la cuenca Austral – Tierra del Fuego, hasta su desvinculación de la compañía en octubre de 2019.

## EL PRESENTE Y LOS DESAFÍOS FUTUROS

Las geólogas entrevistadas observan que, a lo largo de los años, se han ido dando importantes cambios en el rol de las mujeres y en el trato hacia ellas. Las nuevas generaciones y las nuevas camadas de jóvenes profesionales que fueron ingresando a la industria petrolera fueron testigos

de un trato distinto y más igualitario entre varones y mujeres. De la misma manera, hacia las mujeres de generaciones anteriores, el trato fue siendo cada vez más cordial, igualitario, con más tolerancia por la diversidad en muchos aspectos. También destacan que las chicas de esas nuevas generaciones notaban actitudes machistas en YPF, que las mujeres de generaciones anteriores ya habían naturalizado, hecho que fue llevando a que se replantearan cuáles actitudes ya no eran admisibles. Y es que, a lo largo de estos 40 años, toda la sociedad ha evolucionado y aún queda un camino por recorrer. Respecto a los casos de abuso de poder y acoso laboral, se observa un cambio cultural sustancial en los últimos años. En los '80 y '90, las situaciones de este tipo tenían soluciones de compromiso que no resolvían el problema de fondo, ya que eran vistos como meros excesos. En la actualidad, para prevenir y controlar este tipo de hechos, las compañías han avanzado en desarrollar áreas específicas de *Compliance*, equipos de profesionales responsables de crear conciencia sobre la ética y su cumplimiento en toda la organización.

Una lucha que dieron las mujeres de YPF S.E. en los años '80 tuvo que ver con las guarderías. A imagen de la guardería que existía en Sede Central, se logró que se creara otra en los Laboratorios de Florencio Varela, que tras el cierre en la década de 1990 fue convertida en Comisaría de la Mujer. Ese beneficio se replicó también en algunos distritos, tras las solicitudes de mujeres como Ángela Melli en Plaza Huincul.

En este artículo, hemos reunido testimonios de mujeres que iniciaron sus carreras profesionales en la YPF estatal de fines de los '70 y durante los años '80, y que comparten una historia rica de su paso por una YPF que les permitió desarrollarse y crecer. Sin embargo, estas mujeres que se destacaron pudieron hacerlo porque empujaron los límites (los propios y los de sus superiores). Ellas consiguieron esas conquistas golpeando puertas, pidiendo, insistiendo y reclamando lo que consideraban que les correspondía por derecho propio. De esa manera, fueron artífices de su propio destino, logrando romper el “techo de cristal”, y alcanzando y superando sus propias metas. *“En nuestros comienzos, al ser mujer te tenías que hacer valer y hacer que respeten tus opiniones. Siempre te cuesta un poquito más, y siempre te pagan un poquito menos”,* menciona Muriel. Y una cosa que caracteriza a estas mujeres es una personalidad decidida, con convicciones firmes, que les permitió a lo largo de los años alcanzar esas metas, y abrir camino a las siguientes generaciones de mujeres profesionales de la industria petrolera.

En todos estos años, tanto la sociedad argentina como la industria petrolera han avanzado mucho. Hoy no sólo ingresan mujeres geólogas e ingenieras para casi todos los puestos en compañías petroleras, sino que también hay mujeres profesionales en todas las ramas de la industria (en empresas de servicio, en tareas de control geológico, ingeniería de lodo de perforación, perfilaje, diseño de fracturas, etc.). El desafío hoy para las profesionales es alcan-

zar también roles de liderazgo. Hoy en día existen mujeres ocupando cargos en gerencias ejecutivas, y seguramente en el corto plazo se alcanzará también una participación más equitativa en los directorios de las compañías. Se avanzó mucho, y queda todavía un largo camino por recorrer para alcanzar la igualdad de derechos y oportunidades.

## Agradecimientos

Los autores agradecen especialmente a las protagonistas de estos relatos que, junto a muchas otras mujeres, han sido pioneras y abrieron camino a las nuevas generaciones de mujeres geólogas de la industria petrolera. Además, las

protagonistas participaron de las primeras rondas de revisión del presente artículo. Rosina Barberis, Juliana Continanzia, Ana Limeres, Ignacio Brisson, Ricardo Manoni, y las sociólogas Mariana Sorgentini y María Eugenia Madera, realizaron lecturas y sugerencias sobre el manuscrito original. Los autores agradecen a los dos revisores, Alina Guerreschi y Ricardo Calegari, por sus aportes a la versión final de este artículo. Finalmente, los autores agradecen y destacan el papel de la Asociación Geológica Argentina y de los impulsores de esta iniciativa, por su intención de destacar el rol de la mujer en la Geología y, en particular, permitirnos a los autores este reconocimiento a las mujeres que iniciaron sus carreras profesionales en la YPF estatal de los años '70 y '80 con quienes hemos compartido, y compartimos todavía hoy, jornadas de trabajo, de discusión, de transmisión de conocimiento y de celebración.



## CONTENIDO

- 05 Prólogo**
- 07 Relato del terremoto de 1822 en Chile y la controversia geológica vivida por María Graham**  
*Carolina Silva Parejas*
- 16 Ascensión Isasmendi de Dávalos: primera empresaria minera de Salta**  
*Ricardo N. Alonso*
- 21 Edelmira Mórtola, primera geóloga de la República Argentina**  
*Teresita Montenegro y Andrea Concheyro*
- 32 Las cinco primeras geólogas egresadas de la Universidad de Buenos Aires: temprana paridad de género**  
*Beatriz Aguirre-Urreta y Victor A. Ramos*
- 44 Dra. María Casanova, su huella en YPF**  
*Ricardo Juan Calegari*
- 54 Lola Mora y su incursión por la minería y el petróleo**  
*Ricardo N. Alonso*
- 61 Pierina Pasotti: una pionera en la Neotectónica de las pampas**  
*Victor A. Ramos*
- 71 Josefa Vicenta Giambastiani de Peláez (1891-1974): primera doctora en Geología y Mineralogía de la Universidad Nacional de Córdoba**  
*Roberto D. Martino*
- 76 Las primeras geólogas en la Universidad Nacional de La Plata (1906-1950)**  
*Silvia J. Ametrano y Silvia I. Carrasquero*
- 85 Paulina Mühlmann, una pionera de la geología de campo**  
*Marian A. Tanuz*
- 95 Geóloga María Afazani de Juárez, petróloga. "En silencio para la gente, pero no para la Geología de Córdoba"**  
*Aldo Antonio Bonalumi*
- 101 Hetty L. R. Bertoldi de Pomar, una precursora de los estudios fitolíticos en Argentina**  
*Esteban Passeggi y Alejandro Fabián Zucol*
- 109 Milka Kronegold de Brodtkorb: desafíos de una geóloga en el siglo XX**  
*Silvia Ametrano, Teresita Montenegro, Norma Pezzutti y Jorge Coniglio*
- 118 Breve historia del desarrollo profesional de geólogas en Chile, con énfasis en las "pioneras"**  
*Patricia Narváez D.*
- 125 Juana Norma Rossi y su contribución a la Mineralogía petrográfica en la Cátedra de Petrología Ígnea y Metamórfica, Universidad Nacional de Córdoba**  
*Roberto D. Martino*
- 133 Vida y obra de la paleontóloga Margarita Toro**  
*Ricardo N. Alonso*
- 140 ¿"El petróleo no es para las chicas"?: relatos de mujeres geólogas que iniciaron sus carreras en la industria del petróleo de la década de 1980**  
*Juan Pablo Lovecchio, María Luisa Rodríguez Schelotto y María Fernanda Raggio*