

Redibujando la historia: mujeres y geología en Latinoamérica

Redrawing history: women and geology in Latin America

GRACIA OLIVENZA¹, DIANA PONCE DE LEÓN², FRANCIA GALEA³, MARÍA MANRIQUE⁴, MARIANELA VARGAS⁵, MARIELA ETCHEVERRÍA⁶, NORMA PEZZUTTI⁶, MARILIN PITA⁷, NATHALIA ROITBERG⁸ Y GLORIA PRIETO⁹

¹ Asociación de Servicios de Geología y Minería de Iberoamérica. C/Ríos Rosas 23, 28003 Madrid. Email: gracia.olivenza@asgmi.org

² Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC). C/La Calera, 1. 28760 Tres Cantos – Madrid. Email: d.poncedeleon@igme.es

³ Sociedad Venezolana de Geólogos. Email: franciagalea@gmail.com

⁴ Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico de Perú (INGEMMET). Av. Canadá N° 1470 Lima - Lima - San Borja – Perú. Email: mmanrique@ingemmet.gob.pe

⁵ Servicio Geológico Colombiano (SGC). Diagonal 53 No. 34 - 53 Bogotá DC Colombia Email: mvargasa@sgc.gov.co

⁶ Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Av. General Paz 5445 (colectora), Provincia de Buenos Aires – Argentina. Email: mariela.etcheverria@segemar.gov.ar,

⁷ Instituto de Geología y Paleontología de Cuba (IGP). Vía Blanca No. 1002, San Miguel del Padrón, La Habana – Cuba Email: drhumanos@igp.minem.cu

⁸ Serviço Geológico do Brasil – (SGB-CPRM) Setor Bancário Norte - SBN Quadra 02, Bloco H Brasília - Brasil. Email: Email: nathalia.roitberg@cprm.gov.br m

⁹ Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS) 26 Baiwanzhuang Road, Xicheng District, Beijing 100037, China. Su correo es prgloria@gmail.com

Resumen La aparición de la geología como materia de estudio en Latinoamérica se remonta a los primeros tiempos de las colonias en los que los recursos geológicos (fundamentalmente recursos minerales) suscitaban gran interés entre los llegados de España y Portugal. Sin embargo, no hay constancia de la llegada de las mujeres a la geología antes del siglo XX. En un contexto en el que las mujeres carecían de derechos políticos, económicos y sociales, no era frecuente que éstas cursaran estudios superiores. Este artículo pretende dar voz a algunas de aquellas primeras mujeres destacando sus aportes científicos y el rol que desempeñaron en el desarrollo de la geología en Latinoamérica.

Palabras clave: Geología, geología en Latinoamérica, mujeres en geología, mujeres en ciencias, mujeres en geociencias.

Abstract *The emergence of geology as a subject of study in Latin America dates back to early colonial times, when geological resources (mainly minerals resources) aroused great interest among those arriving from Spain and Portugal. However, there is no evidence of women's participation in geology before the 20th century. In a context where women lack political, economic and social rights, it was not common for them to study for a university degree. This article aims to give a voice to some of those early women by highlighting their scientific contributions and the role they played in the development of geology in Latin America.*

Keywords: *Geology, geology in Latin America, women in geology, women in sciences, women in geosciences.*

“En cada grano de arena hay un derrumbamiento de montaña”

DULCE MARÍA LOYNAZ, Premio Cervantes por su obra poética
Presidenta de la Academia Cubana de la Lengua
Integrante de la Real Academia Española de la Lengua

INTRODUCCIÓN

En la etapa inicial de la llegada de los españoles y portugueses a América es cuando surge la geología como materia de estudio en Latinoamérica ante el gran interés que despiertan los recursos geológicos (fundamentalmente los recursos minerales) entre los recién llegados de España y Portugal (Alonso, 2009). En ese tiempo se incorpora la geología dentro de los planes de estudio de filosofía y física que se impartían en los Colegios Reales y Universidades que se fundaron en Puerto Rico (1529), Santo Domingo (1538), México y Lima (1551), Córdoba (1613) y Cuzco (1624), entre otras.

Según Alonso (2009), hay dos hitos importantes en el desarrollo de la geología en los países de Latinoamérica: el desarrollo de la geología tras la llegada de los españoles y portugueses, y la etapa posterior tras la independencia.

Como si de un cuadro se tratara, en las siguientes líneas, se irá trazando un dibujo que da forma a la evolución de la geología en esas dos etapas. Se mencionan las principales obras y tratados que recogían el conocimiento geológico de la época y que fueron escritos hasta entonces por hombres, pero ¿en qué parte del cuadro estaban las mujeres? No estaban. No fue hasta principios del siglo XX cuando se incorporaron al estudio de la geología y hubo que esperar hasta tiempos recientes para que fueran visibilizadas e incluidas en el gran cuadro de la geología latinoamericana. En los apartados siguientes se resaltan las contribuciones científicas y el papel desempeñado por algunas de estas mujeres pioneras en el avance de la geología en Latinoamérica, otorgándoles la oportunidad de expresarse.

UNA BREVE PINCELADA SOBRE EL DESARROLLO DE LA GEOLOGÍA EN LATINOAMÉRICA Y SU CONTEXTO

El desarrollo de la geología tras la llegada de los españoles y portugueses

Con la llegada de los españoles y portugueses se introdujeron las incipientes técnicas mineras desarrolladas en Europa y se desarrollaron obras cumbre como *"Historia General y Natural de las Indias"* (Fig. 1), fechada en 1526, de Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés, militar, escritor, botánico y etnógrafo español nombrado en 1532 por el emperador Carlos V *primer cronista de las Indias recién descubiertas*.

El *Sumario*, que fue traducido a varios idiomas y tuvo más de 15 ediciones, se considera un clásico de la etnografía y antropología. Sin embargo, el documento se ocupaba sobre todo de los habitantes, animales y vegetales prestando menos atención a los minerales, a excepción del oro.

En estos inicios del conocimiento geológico aparecen también otros pioneros como los jesuitas Guevara, Lozano, Del Techo y José de Acosta, quienes, dentro de sus escritos sobre filosofía, añadían textos sobre física y naturaleza.

Las primeras escuelas relacionadas con estudios mineros se crearon también en esa época, como la Escuela de Metalurgia de Potosí (Bolivia) que data de

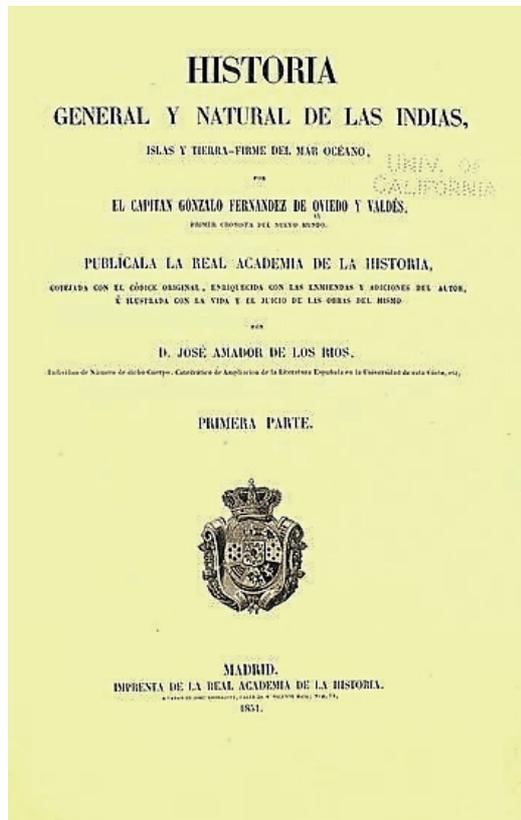


Fig. 1. *Historia General y Natural de las Indias* (fotografía de Wikipedia).

1557 y se convierte más tarde (1779) en la Academia y Escuela Teórico-Práctica de Minería y Metalurgia.

En México se crea, en 1792, el Colegio de Minería de México cuyo primer director fue Fausto de Elhuyar, descubridor del wolframio o tungsteno, y uno de sus profesores, Andrés M. del Río, notable mineralogista que descubrió el vanadio. A este último se debe también el primer manual de mineralogía titulado *Elementos de orictognosia o del conocimiento*

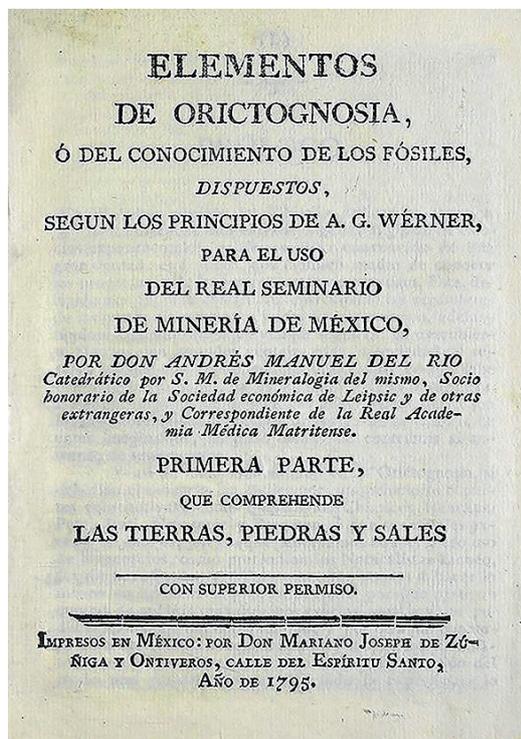


Fig. 2. *Elementos de Orictognosia o del conocimiento de los fósiles*. (Fotografía de Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes).

de los fósiles, reconocida como la mejor obra en la materia de la literatura española (Fig. 2).

Otra obra de gran importancia es *El Arte de los Metales* de Álvaro Alonso Barba, editada en 1640 e incluida dentro del *Tratado de las antiguas minas de España* de Alonso Carrillo y Laso. Dicha obra contiene textos de minería, mineralogía, geología y metalurgia.

América Latina también fue receptora de científicos relevantes venidos desde Europa pero que desarrollaron sus grandes obras en el Nuevo Continente. Humboldt por ejemplo, impartió un curso de *Pasigrafía Geológica* (1805) a los alumnos del Colegio de Minería de México que representa un hito histórico para las ciencias de la Tierra en América. Darwin es otro de los conocidos científicos que desarrolló su obra *El Origen de las Especies* (1850) gracias a estudios realizados en América.

A mitad del siglo XIX, comienza la llegada de científicos europeos, con un fuerte componente geológico en su formación y que se quedaron definitivamente en América como Burmeister (Argentina), Domeyko (Chile), Raimondi (Perú) y otros, que constituirán los cimientos de la geología moderna.

El desarrollo de la geología tras la independencia

El segundo hito del desarrollo de la geología fue la independencia de España y Portugal y la constitución de la propia identidad nacional. En estos momentos podría decirse que se inicia el desarrollo del conocimiento geológico desde un punto de vista más científico.

La necesidad de organizar los estudios y el aprovechamiento de los recursos naturales en los países de incipiente constitución impulsó, a fines del siglo XIX y principios del XX, la llegada de referentes y la creación de instituciones de distinta índole como empresas nacionales de minería, universidades y museos, que impulsaron las diferentes disciplinas del campo geológico.

En algunos países, este desarrollo del conocimiento geológico fue llevado a cabo en sus orígenes por los referentes que llegaban de otros países. Tal es el caso de Cuba donde, hasta la Revolución de 1959, la actividad geológica y minera, tanto las funciones productivas de exploración geológica y explotación minera, como las investigaciones básicas, estaban en manos extranjeras, con escasa intervención de personal cubano cuya participación se centraba en tareas auxiliares.

Ejemplos de otros países podrían ser los casos de Perú y Argentina.

En Perú, la investigación geológica se constituyó como una actividad gubernamental, 39 años después de la independencia nacional (1821), con la creación del Cuerpo de Ingenieros y Arquitectos del Estado (1860). La Sección de Minas de esta institución era la encargada de examinar el territorio nacional y reconocer sus riquezas. Su aporte fue la edición del primer Mapa Mineralógico del Perú y la redacción de numerosos informes geológicos (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, 2021).

En 1902, se creó en el país el Cuerpo de Ingenieros de Minas, con funciones como el análisis y clasificación de minerales, rocas, fósiles y la creación del primer mapa geológico del Perú, presentado por el geólogo alemán Gustav Steinmann en su obra

Geología del Perú (1928) con la intervención del Dr. Carlos Lissón (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, 2021). El Dr. Carlos Lissón realizó importantes estudios que sentaron las bases de las ciencias geológicas en el país, motivo por el que es considerado como “el padre de la geología en el Perú”.

Los estudios geológicos en Perú se iniciaron como cátedra o curso en diversas escuelas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (en torno a 1934). Con los años, la Cátedra de Geología evolucionó y se constituyó en Escuela de Geología, pasando a denominarse Escuela de Ingeniería Geológica en 1963.

Argentina, por su parte, creó en 1885 la Sección Minas, originada a su vez en la Inspección General de Minas establecida en 1857. A partir de ese momento, la geología comenzó a ser una política de Estado. (Rolleri et al., 1999).

A principios del siglo XX, se crearon en Argentina algunos organismos de referencia, como la División de Minas, Geología e Hidrología (actual Servicio Geológico Minero Argentino), que proyectó la toma de datos geológicos sistemática. En esa época se produjeron los primeros hallazgos de petróleo y comenzaron a licenciarse profesionales en el país, quienes dieron cuerpo y esencia a la labor geológica durante gran parte de ese siglo. En este contexto se inició el desarrollo sostenido del conocimiento geológico minero argentino.

Para mediados y finales del siglo XX se desarrollaron más espacios geológicos en los campos académicos y técnicos. Se crearon, entre otros, la Asociación Geológica Argentina, la Asociación Paleontológica Argentina y el Consejo Superior Profesional. También se llevaron a cabo las Primeras Jornadas Geológicas. Durante este período se acrecentó el número de profesionales de la geología en el país, que profundizaron y siguieron ampliando el saber geológico del territorio.

Y LAS GEÓLOGAS LATINOAMERICANAS, ¿EN QUÉ PARTE DEL CUADRO ESTÁN?

No hay constancia de que la llegada de las mujeres a la geología tuviera lugar antes de ese segundo hito en el desarrollo del conocimiento geológico.

En ese tiempo, que una mujer estudiara una carrera universitaria no era habitual en Latinoamérica, aunque a principios del siglo XX ya empezaron a aparecer las primeras referentes. Muchas de ellas gracias a que provenían de una posición social acomodada y contaban con un respaldo familiar. Todas ellas se abrieron paso en el mundo de las ciencias en un escenario liderado por varones en el que disponían de pocas opciones. En un contexto en el que las mujeres eran tratadas como objetos de propiedad y carecían de derechos políticos, económicos y sociales, ellas hicieron historia. Se convirtieron en un ejemplo a seguir, en un referente. Todas tenían algo en común: su voluntad, su perseverancia y su pasión por lo que hacían.

Queda pendiente rescatar del olvido a muchas otras mujeres invisibilizadas que contribuyeron con su trabajo al desarrollo de las ciencias de la Tierra en Latinoamérica, abriendo y allanando el camino a las siguientes generaciones.

Se exponen a continuación los ejemplos de algunas de estas pioneras. Muchas de principios del siglo XX y otras contemporáneas. En este sentido, cabe señalar que el desarrollo de la geología en los diversos países ha ido a diferentes velocidades en función, sobre todo, de cuándo se iban creando escuelas de geología en cada lugar. A día de hoy, aún hay países donde no existe una formación superior en esta disciplina y donde son pioneras las pocas mujeres que actualmente ejercen como geólogas tras haberse formado en otros lugares.

He aquí, una breve pincelada de sus vidas y su contribución al desarrollo de la geología.

En Argentina, el carácter firme y la fuerte vocación hicieron que **Edelmira Inés Mórtola**, (Fig. 3) se impusiera a los prejuicios de la época y se convirtiera, en 1921, en la primera Doctora en Ciencias Naturales con orientación geológica del país. Graduada en la Universidad de Buenos Aires obtuvo, además, un diploma de honor y medalla de oro. Su excelencia hizo que fuera la primera mujer en ser distinguida con el Premio Pellegrino Strobel de esa universidad. También, trabajó en la Dirección General de Minas y Geología entre 1918 y 1923, y se convirtió en la primera mujer profesional de esa institución (Guereschi, 2021).

Sus pasos fueron seguidos en el país por otras mujeres de firmes convicciones, entre ellas, en 1931, **Josefa Vicenta Giambastiani** fue la primera en recibir el título de Doctora en Ciencias Geológicas en la Universidad Nacional de Córdoba; en 1932, **Sarah Cortelezzi** se doctoró y trabajó en la cátedra de Mineralogía y Geología del Museo de La Plata; **Pierina Pasotti** se graduó como Doctora en Ciencias Naturales en la Universidad de Turín (Italia) en 1927, pero revalidó en 1951 su título en Argentina en la especialidad de Mineralogía y Geología en la Universidad Nacional de Córdoba; y **Paulina Mühlmann** se doctoró en 1935 en Ciencias Naturales con orientación en Geología en la Universidad de Buenos Aires con una tesis que constituye el primer registro de una campaña geológica realizada por una mujer de esa universidad. (Guereschi et al., 2021).

Para mediados y finales del siglo XX, con el aumento del número de profesionales de la geología en el país, se acrecentó también el número de mujeres presentes en la carrera de geología, trabajos de campo, minería y laboratorio que se abrían paso con firmeza.

En este contexto, Edelmira Inés Mórtola dictó cursos de Mineralogía y Petrografía en los Doctorados en Ciencias Naturales y Química, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires y en 1956, llegó a ser la primera profesora titular de esa Facultad e impulsó el desarrollo de la mineralogía en Argentina. Por su parte, Pierina Pasotti fue una de las mujeres pioneras en trabajar en investigación y ocupar cargos directivos en una época donde éstos estaban tradicionalmente reservados a los hombres. Josefa Giambastiani y Sarah Cortelezzi fueron docentes y en sus trayectorias académicas, apasionadas de la petrografía y la mineralogía. Paulina trabajó junto a los más destacados y prestigiosos geólogos de la época y desarrolló su carrera profesional en la Di-



Fig. 3. Edelmira Inés Mórtola. Fotografía donada por sus descendientes a la cátedra de Mineralogía, Departamento de Ciencias Geológicas, FCEN-UBA.

rección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, donde alcanzó el cargo de Jefa del Laboratorio Petrográfico, pero siempre priorizó su vocación de geóloga de campo.

A principios de los años 60, las mujeres geólogas tuvieron una presencia más activa dentro de los cargos directivos universitarios, estatales y privados en Argentina y se intensificó su participación en tareas de campo. Así, se fue consolidando su actuación en el terreno de la geología.

En Brasil, la presencia de las mujeres en la geología no tuvo lugar hasta varios años después de la creación del Servicio Geológico y Mineralógico de Brasil (SGMB), institución que remonta sus orígenes al Museo de Ciencias de la Tierra (1907).

Una de las pioneras brasileñas fue **Carlotta Joaquina Maury** (1874-1938), la “*princesa dos fósseis*”, que en 1920 ingresó en el SGMB y fue reconocida posteriormente por su trabajo con moluscos terciarios y fue una de las primeras mujeres en cursar estudios de doctorado en geociencias.

En 1926, Carlotta Maury coincidió con Marie Sklodowska-Curie (1867-1934) una de las mayores personalidades de la Historia de la Ciencia, primera mujer en ganar un Premio Nobel y primera persona en ser premiada dos veces, en su visita al Museo de Ciencias de la Tierra en Río de Janeiro.

Otra pionera en el campo de la geología en Brasil y contemporánea de Carlotta Maury y Marie Curie fue **Maria Eugênia de Carvalho Marchesini Santos** graduada en ciencias naturales por la Facultad Nacional de Filosofía (Fig. 4). Ella desarrolló su vida profesional en el Departamento Nacional de Producción Mineral (DNPM) que sucedió al SGMB en la década de 1950 y posteriormente en la Compañía de Investigación de Recursos Minerales (*Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais – CPRM*) a partir de la década de 1970.

Su pasión por la paleontología surgió tras una visita que realizó al DNPM de la mano de los geocientíficos Paulo E. de Oliveira y Friedrich W. Sommer dentro del Curso de Historia Natural.

Maria Eugênia de Carvalho en el DNPM y el CPRM

“Eu cheguei lá e me apaixonei por aquele prédio, por aquela coisa grande. Sempre gostei muito de ter trabalhado, é uma relação afetiva. Eu me sinto muito feliz de ter trabalhado na Avenida Pasteur, 404, a minha vida inteira. A CPRM, o DNPM, todos os dois são iguais para mim. Em todos os dois eu encontrei conhecimento e o acesso que eu acho fundamental para o ser humano sobreviver. Assim sendo, todas podem ser consideradas pioneiras nesse processo”. (CPRM: EUGENIA, 2016).

“Llegué allí y me enamoré de ese edificio, de esa gran cosa. Siempre me ha gustado mucho trabajar allí, es una relación emocional. Me siento muy feliz de haber trabajado en la Avenida Pasteur, 404, toda mi vida. El CPRM, el DNPM, los dos son iguales para mí. En ambos encontré un conocimiento que considero fundamental para que el ser humano sobreviva. Por lo tanto, todos ellos pueden considerarse pioneros en este proceso” (CPRM: EUGENIA, 2016).

Maria Eugênia de Carvalho trabajó dentro del Museo del DNPM en la sección de paleontología, entre 1957 y 1970, donde coincidió con **Norma Cruz** (CPRM), una de las primeras mujeres en ingresar en la Academia Brasileña de Ciencias, otra de las protagonistas de la investigación geológica en Brasil.

Norma Cruz intentó ingresar en la Facultad de Geología, pero en aquella época no había inscripciones abiertas para mujeres por lo que también se inscribió, como Maria Eugênia, en el Curso de Historia Natural de la Facultad Nacional de Brasil. Ella se interesó por la microzoología y paleontología y trabajó junto con Nicéila M. Trindade, profesora de la su Facultad y el Dr. Sommer (uno de los máximos exponentes de la paleontología de Brasil). Además de presentar trabajos en la Academia Brasileña de Ciencias, fue contratada en 1970 por el CPRM para montar, organizar y dirigir el Laboratorio de Bioestratigrafía donde trabajó hasta 2019.

Nicéa Magessi Trindade (1928-2019) fue la primera mujer en trabajar en el Departamento Nacional de Producción Mineral. Formada también en el Curso de Historia Natural de la Facultad de Filosofía, como sus coetáneas, llegó a ser profesora de la institución

Fig. 4. Alumnas de la Facultad Nacional de Filosofía (1953). De izquierda a derecha, Maria Antonieta Souza Quirino Ferreira, Dirce Lacombe, Maria Eugênia de Carvalho Marchesini Santos y Maria Marta Barbosa. Las dos últimas, paleontólogas que formarán parte del CPRM y del Museo Nacional (UFRJ). Fotografía extraída de Souza de Carvalho, 2007.



siendo auxiliar del profesor Júlio Magalhães, responsable de la Cátedra de Paleontología. Su carrera se desarrolló dentro del campo de la paleontología en Brasil y también fuera del país, en Estados Unidos, donde llevó a cabo trabajos de investigación para su Doctorado en la Universidad de Arizona.

Otra de las mujeres de referencia en Brasil, dentro del CPRM, es **María Glícia da Nobrega Coutinho** (nacida en 1943), primera geóloga contratada en el Servicio Geológico de Brasil. En la misma época entraron en la institución otras mujeres geólogas como **Giuseppina Giaquinto de Araújo**, **Lucia Maria da Vinha** y **María Auxiliadora Bello**.

María Glícia da Nobrega trabajó como investigadora en el Laboratorio de Sedimentología, en el área de recursos minerales y en cartografía geológica de cuencas sedimentarias. Fue responsable de la compilación e integración geológica del Mapa Geológico de Brasil y del Área Oceánica Adyacente a escala 1:2.500.000 publicado en 1981. Cursó estudios de Máster y Doctorado en depósitos minerales por la Universidad de Londres y el Royal Holloway College en Inglaterra.

A partir del año 2003 pasó a coordinar el área internacional del CPRM, siendo miembro de la Geological Society of London, Sociedade Brasileira Geologia, OneGeology Board Member para Américas do Sul, Central e Caribe, y Representante do Comitê Brasileiro de Geociências de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS).

María Glícia da Nobrega sobre la igualdad de género en Geociencias

Tras décadas al frente a la División de Asuntos Internacionales del CPRM y en relación a los avances en asuntos de igualdad de género en las geociencias, Maria Glícia comentaba que *“Transformações dessa magnitude exigem políticas públicas e o comprometimento da sociedade civil como um todo”* (*“Transformaciones de esta magnitud requieren políticas públicas y el compromiso de la sociedad civil en su conjunto”*), CPRM, 2018.

En Colombia, la primera mujer graduada en la carrera de geología de la Universidad Nacional de Colombia fue **Diana Gutiérrez Palma** en el año de 1964. Abrió las puertas e inició la historia de la mujer colombiana en el campo de las Geociencias.

Sus trabajos en paleontología y sus escritos dejaron plasmada su curiosidad por las formas marinas. Ella hizo visibles las variaciones morfológicas de la *Exogira squamata* en las imágenes plasmadas en su trabajo. Esto hizo que algunas personas siguieran sus pasos y quisieran ahondar no solo en el conocimiento paleontológico sino también en el de los fondos marinos del Cretácico.

Diana Gutiérrez, como investigadora, dejó su obra como un lienzo que permitió viajar en el tiempo y en el espacio, definiendo la senda de todo un camino por recorrer.

Otra de las pioneras geólogas en este país fue **Gloria Inés Rodríguez Sierra**, geóloga de la Univer-

sidad Nacional de Colombia, graduada en el año de 1974. Su trabajo, con los análisis macro y microscópicos de rocas y minerales, contribuyó al conocimiento de la geología nacional para determinar y prospeccionar áreas de interés mineralógico y económico para Colombia. Ella siempre demostró una gran inclinación por la docencia, siendo profesora de la Universidad Nacional de Colombia y la Fundación Universitaria del Área Andina, principalmente en Petrografía donde ha formado a muchas generaciones de geólogas y geólogos, principalmente en el estudio de las rocas metamórficas.

Gloria Inés Rodríguez fue reconocida por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia con la distinción a la Docencia Excepcional. La Fundación Universitaria del Área Andina también la reconoció como Profesora Distinguida de la Facultad de Minas.

Otra mujer de referencia en la geología colombiana fue **Lina María Echeverría Ramírez** (Fig. 5), la primera mujer en estudiar Ingeniería Geológica en la Universidad Nacional de Colombia en su sede de Medellín. Ella se formó también con una maestría y se doctoró en geología en la Universidad de Stanford (Estados Unidos).

Lina María Echeverría estudió las rocas komatíticas de edad Terciaria, en la isla colombiana de Gorgona. Durante 26 años investigó y dirigió grupos en el Centro europeo de investigación de Corning, donde obtuvo siete patentes por lograr materiales que se usan en aplicaciones de piezas odontológicas, vajillas refractarias, filtros y vehículos diésel, y también por el desarrollo del vidrio "touch" utilizado en las pantallas de los televisores y computadores portátiles.

En Cuba, la incorporación de las mujeres como profesionales de la geología comienza en 1965, al graduarse la primera mujer cubana, **Amelia Digna Brito Rojas**, en Ingeniería de Geología de Minas en la Universidad de la Amistad de los Pueblos en Moscú, antigua Unión Soviética. Ella comenzó a trabajar de inmediato en el entonces Instituto de Geología de la Academia de Ciencias de Cuba y aún hoy, con 82 años de edad y jubilada hace muchos años, continúa vinculada a la profesión en el actual Instituto de Geología y Paleontología del Ministerio de Energía y Minas de Cuba.

Amelia Brito obtuvo el grado de Doctora en Ciencias Geológicas (también como primera mujer en Cuba) y las categorías de Profesional de Alto Nivel, Investigadora Titular y Profesora Titular, ostentando numerosas medallas y distinciones debidas a su labor profesional.

Su trayectoria profesional abarcó los campos de la investigación y la administración de la actividad geológica, además de la docencia a todos los niveles, incluyendo formación y asesorías, y dejando su huella tanto en Cuba como en otros países. Su nombre figura en gran cantidad de publicaciones nacionales e internacionales (mapas, libros, metodologías, normas, artículos, ponencias), estando presente en numerosos eventos vinculados a la geología como ponente y también como miembro de jurados y tribunales.

Entre sus principales trabajos cabe destacar su participación en el Mapa Geológico de Cuba a

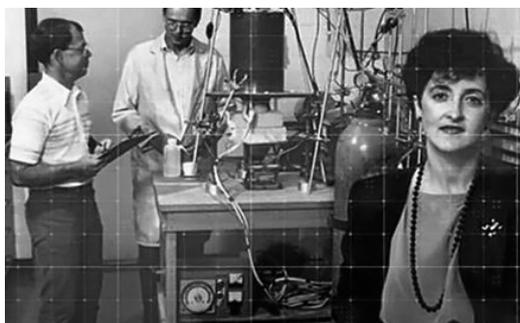


Fig. 5. Lina María Echeverría Ramírez (fotografía cortesía del Servicio Geológico Colombiano - SGC).

escala 1:500.000; el descubrimiento, estudio e introducción a las aplicaciones de las rocas zeolíticas de Cuba; el estudio de las rocas decorativas y ornamentales, y de otros recursos minerales de Cuba; y la formación de profesionales de la geología.

Cabe señalar que, uno o dos años antes de 1965, cuando ya se estudiaba la geología en Cuba, algunas mujeres cubanas impartían disciplinas como mineralogía, petrografía y paleontología, pero no eran graduadas en geología, sino en ciencias naturales y biología. Los profesores de las demás disciplinas geológicas eran hombres, la mayoría de otros países.

En los años subsiguientes a 1965 empezaron a graduarse más mujeres cubanas como geólogas, tanto en diversas repúblicas de la extinta Unión Soviética y otros países socialistas, como en Cuba, que es actualmente la fuente casi exclusiva de profesionales de la geología y la minería. La mayoría de las mujeres que ejercieron su profesión, lo hicieron en tareas de campo, de laboratorio y de gabinete en diferentes especialidades: geología básica, petrografía, geofísica, paleontología, minería, etc., aplicadas a la exploración y explotación de los recursos minerales, el petróleo y el agua, la construcción y la docencia.

En México, la primera mujer geóloga fue **Dolores Rubio Ávila** (Fig. 6). En 1910, concluye sus estudios preparatorios y se inscribe en la carrera de Ensayador Metalurgista, acreditando todos los estudios teóricos del plan de académico.



Fig. 6. Dolores Rubio Ávila (Fotografía cortesía del Servicio Geológico Mexicano - SGM).

Fig. 7. Laura Esther Rodríguez Dulanto (fuente: <https://peru.info/es-pe/talento/noticias/6/24/laura-esther-rodriguez-dulanto-la-primer-mujer-en-ingresar-a-medicina-en-la-universidad-san-marcos>).



Fue la primera mujer en ocupar un cargo académico en la Escuela Nacional de Ingeniería, como preparadora del Gabinete de Mineralogía, Geología y Paleontología en 1912.

Considerada memorable pionera e incansable buscadora de oportunidades de desarrollo.

Otra de las referencias en geología de México fue **Josefa Cuevas Aguilar**. Primera Ingeniera Geóloga titulada de la Universidad Nacional Autónoma de México en 1951. Obtuvo la Medalla al Mérito Universitario y se graduó con mención honorífica.

Trabajó en el Departamento de Paleontología de la Gerencia de Extracción de Petróleos Mexicanos (PEMEX), en diversas partes de la República, como jefa de paleontología. También trabajó en el Instituto Mexicano del Petróleo como Jefa del Departamento de Micropaleontología desde 1969.

Posteriormente a su jubilación, trabajó como consultora independiente en la industria petrolera.

En 1990, la Sociedad Geológica Mexicana le realizó un reconocimiento por sus contribuciones a las Ciencias de la Tierra.

Conocida por su dedicación y disciplina en el trabajo y su gran sentido humano.

María Fernanda Campos Uranga fue la primera Ingeniera Geóloga titulada del Instituto Politécnico Nacional en 1965. Obtuvo además una maestría y el doctorado en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Desde muy joven participó en las luchas estudiantiles y formó parte activa del Movimiento Estudiantil de 1968.

Como profesional, trabajó en el Instituto Mexicano del Petróleo (PEMEX) desde de su fundación en 1965 y fue una pionera de la tectonoestratigrafía de México.

En los años ochenta fundó la Escuela de Ciencias de la Tierra en la Universidad Autónoma de Guerrero, en la ciudad de Taxco, y en los últimos años fue

profesora de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Mujer de gran capacidad analítica y ávida lectora, disfrutaba de la música, la naturaleza, las amistades y el viajar para conocer nuevos lugares.

En Perú, la primera mujer geóloga fue **Laura Esther Rodríguez Dulanto** (Fig. 7) que en 1898 obtuvo el grado de Doctor en Ciencias Naturales por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con su tesis titulada “Estudios geológicos en la provincia de Chancay”. Doctorado que obtuvo mientras cursaba el quinto curso de la carrera de medicina, logrando asimismo ser la primera mujer médico cirujana de Perú (Díaz, 2007).

Ella junto a otras jóvenes estudiantes, de fines del siglo XIX e inicios del XX, cambiaron los esquemas de una sociedad donde la educación femenina se orientaba a las labores del hogar. Algunas accedieron a las universidades gracias a su posición socioeconómica privilegiada que les permitió obtener una educación (Valladares, 2012).

El acceso a la educación formativa para las mujeres fue uno de los grandes cambios que se dieron bajo la influencia de ideas revolucionarias como las de la ilustración (Valladares y Odalis, 2012) y la ideología liberal, plasmadas entre otras en obras literarias de escritoras peruanas que mostraban la situación subyugada en la que vivían las mujeres, privadas de su autonomía y libertad, ideas que formaban parte de la gesta por la independencia del Perú (Cornejo, 2014).

Si bien Laura Esther Rodríguez fue la primera geóloga peruana, ella no ejerció esta profesión y no fue hasta el siglo XX cuando aparecieron las geólogas pioneras. En 1948, tras trece años desde la creación de la primera Escuela especializada en Geología en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), se graduó como Bachiller en Ciencias Físico-Geológicas **Rosalvina Rivera Castillo** y como Geóloga, **Dora Gutiérrez Agüero**, formando parte de la segunda promoción egresada en esta especialidad (Saco, 1995).

Rosalvina Rivera fue la primera mujer geóloga en alcanzar un doctorado en geología (1950), trabajó como investigadora en estratigrafía y paleontología, fue docente, consultora y la primera mujer en presidir la Sociedad Geológica de Perú (Alleman, y Rivera, 2011).

Otras importantes profesionales de las ciencias geológicas fueron **Josefa Ramírez, Lidia Romero, Eva Villavicencio, Bárbara Bruce, María Lau, Clara Indacochea, Rosa Gonzales, Carlota Cuba, Graciela Barrantes, Gladys Ocharán y Leonor Ramírez**.

Mención especial merece **María Lau Luyo** (Fig. 8) geóloga egresada de la UNMSM y Doctora en geología. Fue la primera mujer en colegiarse en el Colegio de Ingenieros de Perú, primera decana de la Escuela de Geología de la UNMSM, primera directora de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la UNMSM, Jefa de Geotermia en INGEOMIN (antiguo INGEMMET), de la Unidad de Prospección Oxapampa del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), de Proyectos en el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), evaluadora externa del Con-



Fig.8. Dora María Lau (fotografía cortesía de INGEOMET).

sejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) y geoquímica consultora para empresas mineras nacionales y extranjeras.

Incursona en la geología por su interés en las ciencias de la Tierra y durante los 5 años de estudios, fue la única estudiante mujer, egresando en 1965. Desarrolló estudios de posgrado en el Research Foundation del Colorado School of Mines (Colorado, Estados Unidos) y cursos doctorales en la Universidad Autónoma de Madrid (España), especializándose en Geoquímica.

En 2012 recibe la condecoración Medalla Bodas de Oro del Colegio de Ingenieros de Perú por su excelente trayectoria profesional, mención de reconocimiento por su labor profesional, ProExplo (2021) y por la Sociedad Geológica del Perú (2021).

En la actualidad, María Lau continúa activa elaborando un tratado de geoquímica y en constante actualización ante los avances científicos y tecnológicos.

En Uruguay, las primeras mujeres graduadas en geología aparecieron más tarde que en los países mencionados anteriormente debido a que la Licenciatura de Geología, como tal, no apareció hasta 1978.

Miriam Pérez Peirano fue la primera licenciada en geología de Uruguay, ejerciendo como asesora en la Dirección Nacional de Minería y Geología, y siendo la primera mujer geóloga que trabajó en este organismo. Trabajó también como docente en la Cátedra de Geología de la Facultad de Agronomía. Miriam Pérez es especialista en sedimentología de rocas detríticas, mineralogía, geología aluvionar, cantería, minería y medioambiente.

Otra de las mujeres de referencia en el país es **Rosa Lima Navarro Conde** (1943). Licenciada en Geología, llevó a cabo su carrera como profesional independiente en la búsqueda e investigación de materias primas minerales. Ella es autora y coautora de varios libros sobre la Geología de Uruguay y gremialista de la profesión en el cogobierno universitario (Fig. 9).

María Josefina Ordeix Solaro, licenciada en geología en la Facultad de Ciencias de la UDELAR (1979-1982), es otra de las primeras licenciadas en geología de Uruguay.

Ejerció como docente en la Facultad de Ingeniería en Geotecnia y en Nivel Secundario y estuvo encargada de la Sección de Mineralogía, Geología y Paleontología en el Museo de Historia Natural “Carlos A. Torres de la Llosa”.

En Venezuela, a partir de la década de los años 90, debido a la gran demanda laboral que requirió la industria del petróleo, aparecieron más mujeres en el mundo profesional de la geología.

En este contexto, **Francés Charlton de Rivero** (Fig. 10) fue la primera mujer que trabajó para la industria petrolera en el país, así como en la enseñanza e investigación en Estratigrafía y Paleontología. Nacida en Estados Unidos, adquirió la nacionalidad venezolana por matrimonio en 1935. Realizó estudios universitarios en el Vassar Collegue (Poighkeepsie), especializándose en latín, geología y geografía. Durante su vida profesional, trabajó en las áreas de Estratigrafía, Paleontología y Micropaleontología.



Fig. 9. Rosa Lima Navarro Conde (fotografía cortesía de DINAMIGE).

Frances Charlton fue la primera mujer que formó parte del personal docente del Instituto de Geología que dio origen a la actual Escuela de Geología, Minas y Geofísica de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Como docente, impartió las asignaturas de Paleontología y Geología Histórica que posteriormente se transformaron en los cursos de Estratigrafía Regional y de Micropaleontología.

Como miembro de la comisión redactora del Léxico Estratigráfico de Venezuela, se encargó de la descripción de 44 unidades litoestratigráficas en español e inglés. Publicó también en revistas venezolanas en las áreas de micropaleontología, ecología marina, oceanografía, paleoecología y estratigrafía, incluyendo la traducción del francés al español e inglés de los Principios de Clasificación y Nomenclatura Estratigráfica.

En 1974, **Celia Martín**, se licenció en la quinta promoción de Geología de la Universidad Central de Venezuela. Directora de la Dirección de Investigaciones del Ministerio de Energía y Minas, es considerada la primera mujer geóloga de Venezuela. Sus contribuciones a la geología se iniciaron en el estado Cojedes, específicamente con la descripción del Grupo El Barbasco. Publicó sobre edades de rocas ígneas y sobre la geología de Guyana.

Por otro lado, **María Lourdes Díaz de Gamero**, nacida en España, inició sus estudios universitarios en la Escuela de Geología, Minas y Metalurgia de la UCV, licenciándose en Geología en 1961. Realizó además estudios de posgrado en la Universidad de Oklahoma (Estados Unidos).

Durante su vida profesional, trabajó en las áreas de Estratigrafía, Paleontología y Micropaleontología. Se desempeñó también como docente investigadora en la Escuela de Geología, Minas y Metalurgia de la UCV dentro de la Unidad Docente de Paleontolo-



Fig.10. Celebración de los veinte años de la Escuela de Geología de la Universidad Central de Venezuela. Frances Charlton es la única mujer que aparece entre el profesorado (fuente: <https://mariantoc.github.io/biography.html>).

gía y Estratigrafía. Fue editora de la revista GEOS publicada por la UCV (1976-1980), miembro del Comité Editor del III Léxico Estratigráfico de Venezuela (1988-1997), miembro de la Comisión Venezolana de Estratigrafía (1988-1997) y coordinadora del Comité Editorial del Boletín de la Sociedad Venezolana de Geólogos (1994-1999).

Otra de las geólogas pioneras en el país es **Nelly Pimentel** de la Universidad Central de Venezuela y con un posgrado de la Universidad de Pittsburgh Penn (Estados Unidos, 1973) en la especialidad de Geocronología. Trabajó en el Ministerio de Energía y Minas, realizando investigaciones geológicas de campo en varias áreas del país. Es coautora del Mapa Geológico-Estructural de Venezuela a escala 1:500.000 y del Mapa Geológico-Estructural de Venezuela a escala 1:2.500.000. Fue coordinadora del Léxico Estratigráfico de Venezuela (1997), articulista del Libro del Oro en Venezuela (2010) y autora de publicaciones en el Boletín "Minerales de Venezuela".

Juana María Iturralde de Aroza se licenció también en la Universidad Central de Venezuela en 1965, cursando estudios de posgrado en petrología de rocas metamórficas en la Universidad de Pennsylvania (Estados Unidos). En la UCV, se especializó en Espectroscopia de Emisión y de absorción atómica, realizando estudios posteriores en el Bureau de Recherches Géologiques et Minières de Orleans, Francia. En 1966, ingresó en el Ministerio de Minas e Hidrocarburos, en la División de Investigaciones de la Dirección de Geología. Perteneció a la Sociedad Venezolana de Geólogos y al Colegio de Ingenieros de Venezuela. Publicó trabajos sobre la geoquímica y geología económica de la Guayana venezolana, y las rocas ígneas y ultramáficas de Margarita y Paraguaná.

MUJERES Y GEOLOGÍA EN LA ACTUALIDAD EN LATINOAMÉRICA. CONSIDERACIONES FINALES

En la actualidad la igualdad de derechos y oportunidades para las mujeres, tanto en las áreas académicas y de investigación, como en los campos de las empresas públicas y privadas, ha adquirido una mayor relevancia en todos los países de Latinoamérica, que promueven y garantizan mediante legislaciones específicas la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres.

En el campo de la geología ha habido avances, en gran parte gracias a las pioneras que consagraron su vida a la profesión y tuvieron un papel relevante en el desarrollo de la geología y su consolidación como ciencia en los países de Latinoamérica. Sin embargo, la presencia de las mujeres en la geología no es equitativa en todos los países respecto a sus pares varones. En Perú, por ejemplo, por cada 20 profesionales, solo una es mujer (Kohler et al., 2021).

Queda pendiente un diagnóstico de la situación actual y el análisis de los factores que generan estas y otras diferencias para poder formular e implementar posteriormente medidas que permitan el acceso y el ejercicio de la profesión en igualdad de condiciones.

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer la participación de la Sociedad Venezolana de Geólogos, la Dirección Nacional de Minería y Geología de Uruguay, el Instituto Geológico Minero Metalúrgico de Perú, el Servicio Geológico Mexicano, el Servicio Geológico Colombiano, el Servicio Geológico Minero Argentino, y el Instituto de Geología y Paleontología de Cuba por aportar información y fotografías para la elaboración de este texto.

BIBLIOGRAFÍA

Alleman, V. y Rivera, M. (2011). Una breve reseña de la Dra. Rosalvina Rivera. *Boletín Museo de Historia Natural Universidad Ricardo Palma*. Lima, Perú. Año 12 / N° 17, 9-10.

Alonso, R.N. (2009). *Breve historia de la geología de América Latina*. Ed. Mundo Gráfico, Salta Editorial, 120 p.

Cornejo, C. (2014). *El pensamiento de las mujeres ilustradas y la educación femenina en el debate de laicización del estado peruano decimonónico (1870 – 1899)*. Tesis para optar el grado académico de doctor en educación. Universidad de San Martín de Porres, Lima-Perú, 357 p.

Díaz, H. (2007). Primera médica peruana, Dra. Laura Esther Rodríguez Dulanto (1872-1919). *Anales de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú)*, 68, 181-184.

González de Juana, C., Iturralde Aroza J.M. y Picard Cadillat, X. (1914). *Geología de Venezuela y de sus Cuencas Petrolíferas*. Ediciones FONINVES, 1980. Caracas. Tomos I-II.

Guereschi, A.B., Martino, R.D. y Ramos, V.A. (2021). *La mujer en la geología*. Asociación Geológica Argentina. Serie D Publicación Especial N°14, 153 pp.

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (2021). *169 años de historia e investigación, geológica, minera y metalúrgica en el Perú*. Ed. INGEMMET, 255 p.

Rolleri, E.O., Caballé, M.F. y Tessone, M.O. (1999). Datos para una historia de la geología argentina. Caminos, R. (Ed.): *Geología Argentina*. Instituto de Geología y Recursos Minerales. *Anales* 29 (1): 1-33. Buenos Aires.

Saco, O. (1995). Reseña histórica de la especialidad de geología conmemorando 60 años de la creación en la U.N.M.S.M. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, p. 47.

de Souza, I. (2007). *Paleontología: 50 Anos de Ensino e Pesquisa no Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro*.

Valladares, O. (2012). La incursión de las mujeres a los estudios universitarios en el Perú: 1875 – 1908. En: CIAN. *Revista de historia de las universidades (España)*, ISSN 1139-6628, ISSN-e 1988-8503, Vol. 15, N° 1, 2012, p. 105-123.

En línea:

Kohler S., Indacochea C., y Manrique M. (2021) - El aporte de las mujeres a la industria de la exploración minera del Perú. Conferencia presentada para proExplo 2021 del Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. Acceso 16 septiembre 2022. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=6EXm_yre-Q4

Este artículo fue recibido el día 28 de enero y aceptado definitivamente para su publicación el 11 de septiembre de 2022.