

SEMBLANZAS

Es un gran orgullo y privilegio para la Revista Maya, presentar las historias de “las primeras mujeres geólogas” de varios países del mundo. Gracias a las contribuciones de María Guadalupe Cordero Palacios, Mélida Schliz-Antequera, Victor Ramos, Nimio Tristán, Ramón López Jiménez, José Antonio Rodríguez Arteaga, Marianto Castro, Rafael Tenreyro Pérez, y Gerardo J. Soto, les presentamos ésta importante sección sobre la historia de éxito de varias de nuestras colegas geocientíficas.

América Ana Cuervo Barrena - Cuba

América Ana Cuervo Barrena nació en la ciudad de Remedios, provincia Villa Clara. Era hija del doctor Ricardo Cuervo Cuevas farmacéutico y patriota cubano. Era una gran familia pinareña, relacionada con la medicina, su abuelo fue médico personal de Maximiliano I de México. Siendo ella una niña, se traslada con sus padres a la ciudad de Pinar del Río, donde se graduó de Bachiller en Ciencias y Letras en el Instituto Provincial de Segunda Enseñanza. Alumna preferida del Profesor Carlos de la Torre, se gradúa de doctora en Ciencias Naturales, Farmacia y Ciencias Físico Químicas en la Universidad de la Habana en 1918.¹ Ese mismo año, realizó pruebas de oposición y obtiene la cátedra de Ciencias en la Escuela Normal de Maestros de Pinar del Río. Anteriormente, obtuvo la cátedra titular de Ciencias de la Escuela Normal de Maestros Oriente, pero renunció a la misma, pues solamente realizó dichos ejercicios, para unirlos a su expediente.

En 1940 fue nombrada instructora de la cátedra "N" (Geología y Paleontología) por haber realizado y aprobado los ejercicios de Adscripción. Siete años más tarde, fue nombrada por oposición Profesora Agregada de la Cátedra de Geología y Paleontología de la Universidad de la Habana.² En los años cincuenta, mientras Rene San Martín impartía las asignaturas de Mineralogía y Cristalografía, la Dra. Cuervo fue la profesora de Petrografía y Geología en la Universidad. Siendo presidente de la Directiva, electa el 17 de junio de 1950, de la Sociedad Cubana de Historia Natural “Felipe Poey” el Dr. Carlos G. Aguayo, la Dra. Cuervo fue directora de la Sección de Mineralogía y Geología.³



Además de la labor docente, Dra. Cuervo realizó múltiples investigaciones dentro del campo de la geología, la petrografía y la paleontología. Entre sus publicaciones pueden citarse: "Agricultura"⁴ y "Enseñanza de la Química" para uso de los alumnos secundarios; "Petrografía Cubana, estudios preliminares", "Dos nuevas especies de Ichthyosauria del Jurásico de Viñales"⁵ de 1939, "Estudios de Erizos fósiles de Pinar del Río" y "Repertorio de Rocas ígneas de Cuba"⁶ de 1951. Con posterioridad al mencionado artículo sobre los *Ictosaurios* de 1939, Ricardo de la Torre y L. Rojas realizan investigaciones adicionales sobre los fósiles de saurios marinos del Oxfordiano de Viñales, estudiando un mayor número de restos fósiles.⁷

Los autores, compañero y discípulo respectivamente de la Dra. Cuervo, le dedican la especie *Cryptocleidus? cuervoi* nov. sp., donación de la América Cuervo al museo de Geología y Paleontología de la Universidad de la Habana. Las demás sub especies descritas en el mencionado artículo se denominan respectivamente: *Cryptocleidus? cuervoi quesadai* nov. subsp. y *Cryptocleidus? cuervoi carolai* nov. subsp. Este último debiera haber sido el primero en describirse pues se trata del cráneo. Pero los ejemplares se refieren en el orden cronológico de su recolección, por lo que se da prioridad a la especie de la Dra. Cuervo.



Dos vértebras casi completas del *Cryptocleidus? cuervoi*.

La Dra. Cuervo fue el centro de una misteriosa trama, digna de una novela policiaca: “el hueso de dinosaurio cubano perdido”.⁸ El hueso de casi 45 centímetros fue identificado por el sabio cubano Alfredo de la Torre como un húmero o fémur de un *Diplodocus* o *Brontosaurus* en su tesis doctoral de 1942 y en un corto artículo en 1949⁹, acompañado de una fotografía. En la publicación, de la Torre acreditó el descubrimiento del fósil a América Ana Cuervo. Todo parece indicar que la doctora Cuervo donó el

fósil al museo a la Universidad de la Habana. Un buen día, el hueso del dinosaurio desapareció de los estantes. Lo curioso del caso es que después de perdidos, los restos continúan siendo el centro de acaloradas discusiones en publicaciones científicas. Los paleontólogos están de acuerdo en que el hueso descrito por Alfredo de la Torre es efectivamente de un dinosaurio. Sin embargo, su clasificación, anatomía y origen permanecen sujetos al debate.¹⁰

Con frecuencia se asocia el nombre de la Dra. Cuervo solo con la paleontología, cuando en realidad, era profesora de petrografía y participó en investigaciones de esta especialidad, junto a Rene San Martín Sáenz. El artículo publicado en 1951¹¹ trata de la descripción mineralógica cuantitativa de las rocas ígneas de Cuba siguiendo la clasificación de Albert Johannsen.¹² La obra trata de rectificar ciertos errores descriptivos que se repiten desde el reporte del Servicio Geológico de los Estados Unidos de 1902.¹³



Cráneo del *Cryptocleidus? cuervoi carolai* nov. subsp. (*Vinalesaurus caroli*).¹⁴

¹Alvarez-Conde, J., 1957. “Historia de la Geología, Mineralogía y Paleontología en Cuba.” Publicaciones Junta Nacional de Arqueología y Etnología. La Habana, 248 pág.

²Hernández Pérez, Pedro Luis. “Cronología anual de las cuevas de Cuba” en: <http://www.sociedadespeleologica.cu/index.php/sample-sites-2/estatutos/9-uncategorised/75-cronologia-anual-de-las-cuevas-de-cuba>

³Jaume, M. L. (Editor) “Circulares del Museo y Biblioteca de Malacología de La Habana” Editor, 13 No 351 Vedado Habana Cuba Pag. 347

⁴Cuervo Barrena, América Ana, 1942. “Agricultura.” La Habana. Imp. P. Fernandez y Cia. 1942. 622 p.

⁵De la Torre y Madrazo, R., y Cuervo, A.A., 1939. “Dos nuevas especies de *Ichthyosauria* del Jurásico de Viñales”. Universidad de La Habana, Departamento de Geología y Paleontología, 9 pág.

⁶San Martín, R. y Cuervo, América Ana. 1951. “Repertorio de Rocas ígneas de Cuba. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural.” Universidad de la Habana. Vol. XX junio 1951. No2. Página 105 – 108.

⁷De la Torre y Madrazo, R., y Rojas, L.E., 1949. “Una nueva especie y dos subespecies de *Ichthyosauria* del Jurásico de Viñales, Cuba.” Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural “Felipe Poey”, 19 (2): 197-202.

⁸Ceballos Izquierdo, Yasmani, Creisler Benjamin, Sidder Aaron. “¿Un hueso perdido de dinosaurio cubano?” Juventud Rebelde Viernes 17 de marzo de 2017. Pag 4.

⁹De la Torre y Callejas, A., 1949. “Hallazgo de un hueso de dinosaurio terrestre en el Jurásico de Viñales, Pinar del Río.” Universidad de La Habana, Departamento de Geología y Paleontología, 19 pág.

¹⁰Apesteguía, S., Ceballos Izquierdo, Y., Iturralde-Vinent, M.A., 2019. New taxonomic assignment for a dinosaur sauropod bone from Cuba. *Historical Biology*, Sept 2, 6 p.

¹¹San Martín, Rene y Cuervo. América Ana. “Repertorio de Rocas ígneas de Cuba”. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural. Universidad de la Habana. Vol. XX Junio 1951. No2. Página 105 – 108.

¹²Johannsen, Albert. “The Intermediate Rocks.” Tomo III. Pag 141 – 161. *Descriptive Petrography of the Igneous Rocks* Chicago, 1937.

¹³Vaughan, T. W., Hayes, C. W. and Spencer, A. C., 1901, “Report on a geological reconnaissance of Cuba, made under the direction of General Leonard Wood, military governor”, USGS. Washington, 1901.

¹⁴Gasparini, Z., Bardet., N., e Iturralde-Vinent, M., 2002. A new cryptocleidid plesiosaur from the upper Jurassic of Cuba. *Geobios*, 35 (201): 211-217.

Rosalvina Rivera Castillo - Perú

Rosalvina Rivera Castillo (1914–2011) was a Peruvian palaeontologist who dedicated her entire life to studying geology in Peru. She was the first woman in Peru to receive the title of doctor in geology.

Rivera graduated with a bachelor's degree in Geological Sciences from the National University of San Marcos (UNMSM) and, in 1951, presented her doctoral thesis on fossils from the town of Puente Inga in Lima, located near the outflow of the Chillon River. She studied Cretaceous ammonites, Tertiary molluscs and charophytes between 1947 and 1961.[1] It was an outstanding achievement for Peruvian women, who were forbidden to study at the university and even a more scientific discipline at that time. She won two post-doctoral study grants in Palaeontology and Stratigraphy from the U.S. Geological Survey and Stanford University, California, US. After working for twelve years for the Geological Institute of Peru[1] and its successor National Institute for Mining Research and Development, Rivera worked for the company Cerro de Pasco Petroleum Corporation doing palaeontology and stratigraphy work for six years.[2]

ETERNO LEGADO. ROSALVINA RIVERA CASTILLO, PRIMERA DOCTORA EN GEOLOGÍA Y EN PRESIDIR LA SOCIEDAD GEOLÓGICA DEL PERÚ

Este 23 de noviembre se cumplirá el primer mes del sensible fallecimiento de la Dra. Rosalvina Rivera Castillo, primera doctora peruana en geología y también la primera mujer en presidir la Sociedad Geológica del Perú. Rivera ejerció una vasta labor académica y profesional en el Instituto Geológico del Perú, el Instituto Nacional de Investigación y Fomento Minero y la Compañía Cerro de Pasco Petroleum Corporation.

Obtuvo un doctorado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y becas post doctorales en la Universidad de Stanford en los Estados Unidos. Se jubiló como docente de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en 1974 habiéndose convertido en la guía de sucesivas generaciones de ingenieros geólogos.

Fue nombrada Profesora Emérita por nuestra casa de estudios el martes 20 de enero de 2009 en la Sala de Sesiones del Consejo Universitario, por su destacada



Rivera's career included consulting for mining exploration companies and becoming a professor, first at the UNMSM and then at the National University of Engineering (UNI) until her retirement in 1974.

Among Rivera's achievements are the organization of the UNI Museum of Palaeontology (with fossils from Peru and abroad), the creation of the Stratigraphic Lexicon of Peru[3][4][5] (including a collection of geological maps) and her performance as the first president of the Geological Society of Peru.[6]

trayectoria profesional y honorable contribución a la evolución de la ciencia geológica.

Rosalvina Rivera falleció a los noventa y siete años dejando como fruto de su amor por la Geología y la UNI una biblioteca y una mapoteca con trabajos relacionados al Perú; y junto al Dr. George Petersen, el Museo de Paleontología de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica (FIGMM) de esta casa de estudios. "La geología ha sido parte de mi vida, tiene su emotividad, utilidad y un recuerdo muy personal que llevaré en lo más profundo", fueron sus últimas palabras que resonaron llenos de alegría en el púlpito de la Sala de Sesiones.



Edelmira Mórtola - Argentina

La doctora **Edelmira Mórtola** es la primera que se recibió en nuestro país de doctora en Ciencias Naturales, con orientación geológica, por la que se la considera como la primera geóloga argentina.

Poco es lo que se sabe de sus estudios previos a su ingreso en la facultad. Había nacido en 1894 en Berazategui, provincia de Buenos Aires y entre 1908 y 1912 estudió en el Liceo Nacional de Señoritas de la Capital Federal, donde después de sus estudios universitarios ejerció el profesorado. En 1913 no habrá sido fácil ingresar a la Universidad a estudiar geología, donde previo a ella habían egresado sólo dos geólogos, por lo que es el tercer geólogo recibido en el país. Ha sido una muy buena estudiante con un promedio de 9,35, que le valió recibir el premio Strobel, que en ese año se disputó entre dos mujeres, una botánica y ella, ganando Mórtola por unas pocas décimas el Strobel en 1918, nuevamente la primera mujer en recibirlo desde 1881 cuando fue instaurado el premio.

Toda su carrera tanto académica como profesional fue marcando hitos por ser pionera en muchas cosas. Apenas terminado los estudios ingresó en 1918 como ayudante geóloga, en la Dirección General de Minas y Geología, nuevamente la primera mujer profesional de esta institución. Se recibió de doctora con una tesis sobre rocas alcalinas de la provincia del Chubut en 1921 y a partir de 1923 empezó su carrera académica en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Fue jefa de trabajos prácticos de tres cursos de Petrografía y Mineralogía, uno para ingenieros, otro para el doctorado en Química y un tercero para Ciencias Naturales. Como ella misma describe *“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”*. Esto la llevó a escribir un libro sobre *“Nociones de Mineralogía”* en la imprenta de la Universidad en 1930, pero pocos años más tarde en 1938 fue editado por la editorial Ateneo, y con ediciones en 1951 y 1958, dado el éxito que había tenido como libro de texto tanto para los estudios universitarios como secundarios. En ello también fue pionera.



Fue profesora también en el Liceo Nacional de Señoritas N° 1 y en el Instituto Nacional del Profesorado Joaquín V. González, dando en ambos sólidos conocimientos teóricos con prácticas de laboratorio que ella misma organizaba. Esta enseñanza le permitió forjar numerosas vocaciones entre sus estudiantes, varias de ellas después ingresaron a la carrera universitaria y han sido notables científicas.

Es nombrada profesora adjunta en 1934, y se desempeña como tal durante 20 años hasta su nombramiento en 1954 como Profesora Titular, que asume en 1956, hasta su jubilación en 1960. La Doctora Mórtola ha sido la primera Profesora Titular de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, pudiendo ver en ello otra conquista obtenida con mucho tesón y constancia. Es necesario destacar que con menos antecedentes que ella eran contratados profesores, que a los pocos años se desempeñaban como titulares, siendo relegadas las docentes en esos cargos de mayor jerarquía.

La Doctora Mórtola se considera como el(la) primer Profesor(a) argentino(a) de Mineralogía de todas nuestras universidades, marcando una senda que seguirían otras notables científicas años más tarde. 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 a realizar en Buenos Aires, bajo su supervisión, los trabajos prácticos de Óptica Mineral y las descripciones petrográficas de sus tesis doctorales.

Su gran obra es el Museo de Mineralogía que hoy lleva su nombre, único de su tipo en la Universidad. A ella se debe el mérito de organizarlo, buscar especies minerales de excepcionales características, clasificarlas y brindarlas en exhibición de manera notable. Pasado más de 80 años se sigue manteniendo las colecciones. Esta tarea realizada la hizo a la par de sus pioneras publicaciones de la Patagonia, que siguen siendo hoy día de consulta obligada.

Entre 1934 y 1943 Bernardo Houssay, nuestro primer premio Nobel en ciencias, estableció un estrecho contacto profesional con la Dra. Mórtola como Presidente de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, consultándola como referente en numerosos temas científicos y en la evaluación de futuros becarios. Houssay a lo largo de los años le brindó todo su apoyo para conseguir un mayor progreso de la Mineralogía en el país.

Se podría decir que la Dra. Mórtola por casi 40 años formó a las primeras generaciones de geólogos en nuestro país, y no sólo eso, sino que brindó un constante apoyo a las jóvenes colegas que a través de los años le han brindado un reconocimiento y un profundo cariño.

Dedicó su vida a la docencia y a sus alumnos, no constituyendo una familia, pero como se reconociera en el acto de su despedida ante la jubilación: *“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 sus alumnos hoy ocupan los cargos rectores de la Geología Argentina”*.

La doctora Mórtola falleció a los 79 años en 1973 y todavía resuenan sus palabras de agradecimiento: *“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 nuestra – cumplida con honradez intelectual y de conciencia- en esa continua comunicación de los espíritus se fueron forjando vínculos afectivos, que constituirán para el resto de mi vida la mejor de las recompensas”*.

Bibliografía

Montenegro, T. y Concheyro, C. 2013. Edelmira Mórtola y el advenimiento de la mineralogía en la Universidad de Buenos Aires. III Congreso Argentino de Historia de la Geología, Alonso, R.N. (ed.), 105-117, Salta.

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.

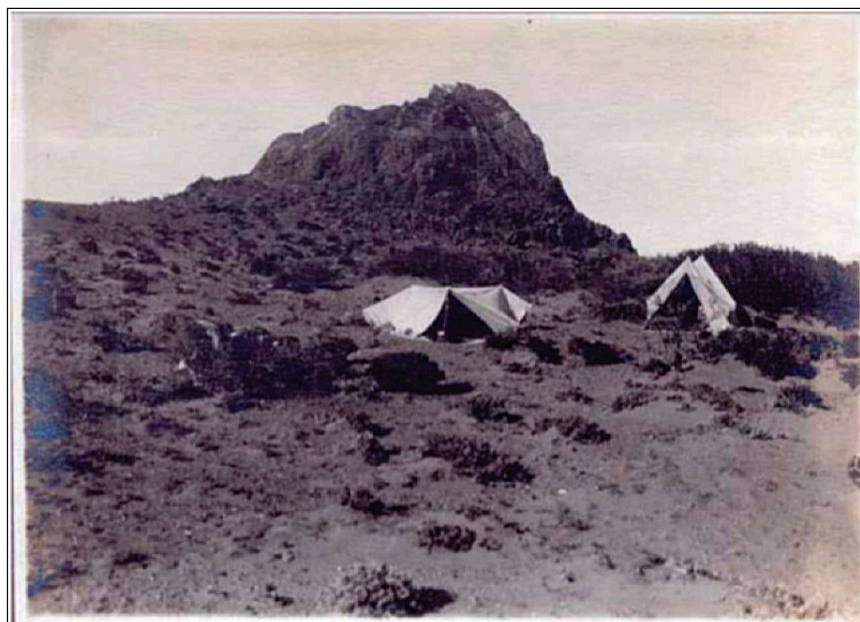
Ramos, V.A. 2018. El desarrollo de la Geología en la Universidad de Buenos Aires. Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Nueva Serie 5(Suplem. 1): 23-32.

<https://www.uba.ar/noticia/19814> Dra. Edelmira Inés Mórtola, primera geóloga del país (1894-1873)

https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/mensula/mensula_n037.pdf La Ménsula 16, N°37, julio

2022: Edelmira Mórtola, la primera geóloga argentina: Haciendo caminos.

Edelmira Mórtola en su juventud y campamento en la zona de tesis en Chubut, Patagonia.



Alice Evelyn Wilson - Canada

Alice Evelyn Wilson, MBE, geologist, paleontologist (born 26 August 1881 in Cobourg, Ontario; died 15 April 1964 in Ottawa, Ontario). Educated at the Universities of Toronto and Chicago, Wilson spent her entire professional career, from 1909 to 1946, with the Geological Survey of Canada. She was Canada's first female geologist and the recognized authority on the fossils and rock of the Ottawa-St. Lawrence Valley. While she repeatedly faced barriers as a woman in a profession dominated by men, Wilson was gradually recognized for her work through various honours, including becoming the first female Fellow of the Royal Society of Canada in 1938.

Education

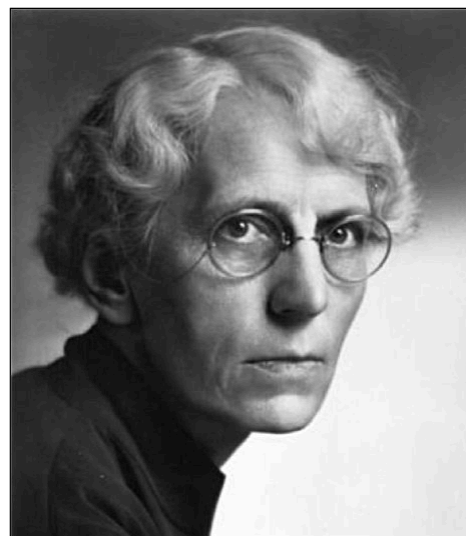
In 1901, Wilson began an Honours Bachelor of Arts in languages and history at Victoria College. Due to illness, the degree wasn't completed until 1911. During a break from her studies, Wilson began work as an assistant at the University of Toronto's Museum of Mineralogy in 1907. In 1909, she qualified to work for the Geological Survey of Canada (GSC) as a clerk in the invertebrate paleontology section at the Victoria Memorial Museum in Ottawa. She catalogued and labelled collections under the mentorship of Percy Raymond, an American who was the GSC's chief paleontologist at the time. It was Raymond who encouraged her to take a leave of absence in order to finish her degree. Upon her return in 1911, she was granted a permanent position with the survey.

Early Life

Wilson's family was highly academic, including her father, John Wilson, a professor of classics at Victoria College at the University of Toronto, and two brothers, one a geologist and the other a mathematician. It's suggested that Wilson's love of geology came from summers spent outdoors canoeing, camping and collecting fossils with her family.

Education

In 1901, Wilson began an Honours Bachelor of Arts in languages and history at Victoria College. Due to illness, the degree wasn't completed until 1911. During a break from her studies, Wilson began work as an assistant at the



University of Toronto's Museum of Mineralogy in 1907. In 1909, she qualified to work for the Geological Survey of Canada (GSC) as a clerk in the invertebrate paleontology section at the Victoria Memorial Museum in Ottawa. She catalogued and labelled collections under the mentorship of Percy Raymond, an American who was the GSC's chief paleontologist at the time. It was Raymond who encouraged her to take a leave of absence in order to finish her degree. Upon her return in 1911, she was granted a permanent position with the survey.

In 1915, Wilson applied for another leave of absence to pursue doctoral studies. At the time, the survey was granting paid leaves for academic work. She was denied. She continued to lobby her employer and it continued to refuse. In 1926, she won a scholarship from the Canadian Federation of University Women (CFUW); however, the GSC again denied her permission to study. The CFUW campaigned on her behalf, eventually succeeding. In 1929, at the age of 49, Wilson was awarded a PhD from the University of Chicago.

Career

Wilson worked with the Geological Survey of Canada from 1909 to her retirement in 1946. While she did rise through the ranks of the GSC, her ascent was more gradual than that of her male colleagues. In 1920, she was promoted from clerk to assistant paleontologist, and in 1926 to

assistant geologist (“geologist” was considered a higher designation). In 1940, six years before her retirement, she was promoted to associate geologist.

Wilson’s work focussed on invertebrate fossils found throughout Canada from the Paleozoic era (252–541 million years ago) and in Ontario from the Ordovician period (444–485 million years ago). She also studied the stratigraphy (i.e., rock layers) of Ontario and Québec, and initiated studies of Ordovician fauna in the Rocky Mountains and the Arctic.

Ironically, Wilson’s important contribution to knowledge of the geology of Ontario and Québec was spurred in part by sexist policies at the GSC. While she wanted to conduct field work, the survey would not allow her to travel to remote locations with male colleagues (the survey barred all women from conducting field work until 1970). Instead, she convinced them to let her make short, solo trips into

the relatively unstudied Ottawa-St. Lawrence Valley. She studied the area on foot and by bicycle. When the survey refused to buy her a car (something they provided to men in the field), she bought her own. Following compulsory retirement at the age of 65, Wilson kept an office at the GSC until she was 82. She also taught paleontology at Carleton College (later Carleton University) from 1948 to 1958. In 1947, she published *The Earth Beneath Our Feet*, a children’s book about geology.

Honours

Wilson was elected a Member of the Order of the British Empire in 1935. She was the first Canadian female Fellow of the Geological Society of America (1936) and the first female Fellow of the Royal Society of Canada (1938). In 1960, she became the first woman to receive an honorary doctor of laws from Carleton University.



Josefa Cuevas Aguilar - México

La sociedad mexicana cambia paulatinamente gracias a que poco a poco las mujeres han conquistado diversos espacios profesionales que siglos atrás eran calificados exclusivos para el sexo masculino, impensables para el género femenino. Esta apertura se la debemos a una de las primeras geólogas, **Josefa Cuevas de Sansores**, que nació el 24 de marzo de 1920 en Mérida, México, siendo la menor de cuatro hermanas su madre fue la profesora Andrea Aguilar Argüello (graduada en 1929 en la especialidad de Instrucción Primaria Inferior y Superior), fundadora de varios jardines de niños en Yucatán, uno de los cuales lleva actualmente su nombre. La profesión de su madre como magisterio confería, de cierto prestigio, y en el caso de las mujeres, se añadía al aura de intelectualidad, la percepción de una voluntad personal para formar ciudadanos valiosos. Dos de las hijas de la profesora Aguilar fueron maestras normalistas, seguramente el ambiente familiar inspiró a la más pequeña, desde siempre muy inquieta, adelantada a su época y el gusto por el estudio.

La joven Josefa Cuevas estudio la primaria, secundaria y preparatoria en su ciudad natal, en esa época la preparatoria tenía un tercer año de especialidad y ella lo hizo en derecho. Sin embargo, decía doña Josefa, *“quiso la vida que me enamorara de un ingeniero y me casara con él, de modo que volví a la preparatoria e hice la Especial de Ingeniería”*. Todos aquellos que odiaron matemáticas y física en la preparatoria coincidirán en que no son disciplinas cuyo estudio se facilite por un estado de enamoramiento, ¡antes al contrario! Y por más que la pareja sea un ingeniero, resulta notable el cambio de disciplina, del derecho a la ingeniería, como si fuera lo más sencillo del mundo. Evidentemente, ella tenía todas las posibilidades intelectuales para lograrlo.

Al concluir la preparatoria, el joven matrimonio decidió trasladarse a la Ciudad de México para estudiar ingeniería. Su esposo Enrique Sansores Manzanilla logro validar algunas materias como ingeniero civil, sin embarco Josefa empezó desde cero, siendo verdaderamente excepcional el ingreso de una mujer a ingeniería, uno de los ambientes más masculinos. En su generación ingresaron tres mujeres, pero sólo ella concluyó sus estudios universitarios.



La destacada geocientífica presento el día 7 de octubre de 1950 la tesis titulada “Análisis paleomicroontológico de las Formaciones encontradas en los pozos del campo de Moloacán y correlaciones estratigráficas entre dichos pozos”, otorgando la Escuela Nacional de Ingenieros, el grado como ingeniera geóloga, profesión que atendió durante toda su vida.

Josefa Cuevas fue una excelente estudiante de su generación y obtuvo la primera Medalla al Mérito Universitario, por distinción escolar, Primer Premio 1947. Por sus méritos académicos y disciplina, uno de sus maestros, el Ing. Teodoro Flores, la recomendó para obtener una plaza de laboratorista en Mineralogía y Petrografía para clases de geología, donde su principal labor era el cuidado, arreglo y clasificación de las colecciones de rocas y minerales que entonces tenía la Escuela Nacional de Ingenieros, iniciando así, uno los pilares de la colección mineralógica más grandes a nivel Latinoamérica.

Recordemos que la situación de la geología mexicana en ese entonces era más compleja, el estudio de tan extenso país era una labor titánica pero no imposible. Durante mucho tiempo la geología se apoyó en el área de la minería, sin embargo, a principios del siglo XX surge la fiebre del “oro negro”, el petróleo, iniciando así otra área de la geología, la geología del petróleo, donde comienza el crecimiento masivo de esta industria petrolera por

compañías extranjeras e impulsando con gran fuerza la exploración aplicada a la geología del petróleo. Así mismo empiezan a evolucionar las ciencias de la Tierra: la geología, paleontología y geofísica, pero es hasta la expropiación petrolera, en 1938, cuando el estudio de los recursos petroleros tiene un notable avance en casi todo el país. Cuenta E. López-Ramos (destacado presidente de la Sociedad Geológica Mexicana, años 1970-1975) *“Centenares de brigadas geológicas superficiales recorrieron primero las áreas conocidas con hidrocarburos, como la planicie costera; posteriormente, con la ayuda de la geofísica, se programaron áreas submarinas y después se cubrió casi todo el territorio*

nacional. Conjuntamente, con el avance de los estudios estratigráficos se incrementaron los estudios paleontológicos (micro y microfósiles), así como la paleobotánica.” Asimismo, a principios de los años cuarenta la visión nacionalista posrevolucionaria de la ingeniería civil dirige sus esfuerzos a la construcción de grandes presas y carreteras. En esta actividad la geología aplicada a la ingeniería civil fue fundamental para construir grandes logros.

“Todo esto fue posible”, continúa E. López-Ramos, “por la fortuna de contar con grandes recursos económicos, la labor de centenares de geólogos, paleontólogos y



Josefa Cuevas a un lado de su madre Andrea Aguilar Argüello.

geofísicos egresados de las escuelas de geología del país”, los cuales, una vez que cumplieron su tarea y se retiraron de la actividad profesional, dejando un testimonio palpable de su actividad profesional a su paso por la dependencia de exploración de Petróleos Mexicanos, donde en ese momento se realizan los estudios geológicos más serios y completos.

Debido a esta gran demanda de conocimiento geocientífico, la joven y brillante ingeniera geóloga Josefa Cuevas trabajaba en 1946 en el Departamento de Paleontología de la gerencia de exploración de Petróleos Mexicanos, donde comenzó ejerciendo como ayudante de paleontólogo y fue ascendiendo en categoría a medida que, como ella dice, *“fueron mejorando mis*

conocimientos” hasta llegar la posición de Paleontólogo Auxiliar A.

En el año 1949 fue trasladada a la Zona Sur, que comprendía todo el sureste de México, para hacerse cargo del laboratorio de Paleontología. Las formaciones geológicas que le tocó estudiar la ayudaron a convertirse en una experta de la zona de estudio, apoyando al país por ser una experta en la fauna de foraminíferos bentónicos y planctónicos, especialmente del Terciario (i.e., Paleógeno y Neógeno). Su labor principal fue estudiar muestras de geología superficial y subsuelo, sus resultados fueron muy

apreciados por todo el gremio. En su carrera como geocientífica tuvo varios ascensos, hasta que alcanzó la Jefatura de Paleontología de la zona sur, que desempeñó de 1953 a 1966.

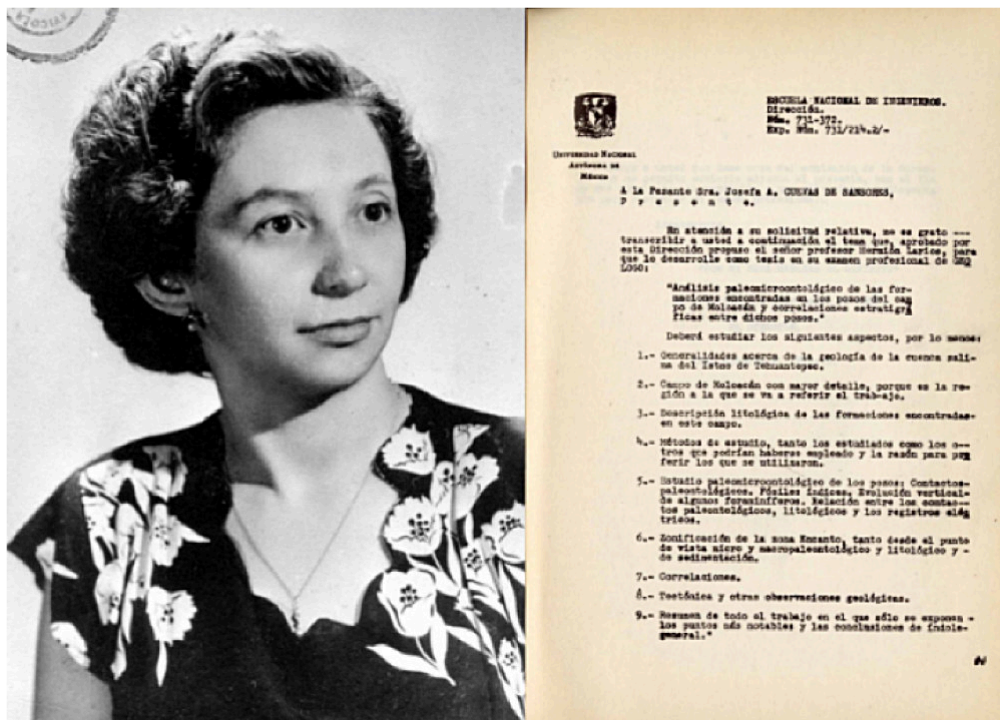
En 1966 la transfirieron a Tampico, zona norte, con el mismo cargo de jefe de Paleontólogos. En esa nueva región sus conocimientos se ampliaron con la microfauna de muestras de los estados de Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Coahuila y Baja California, principalmente del Terciario y el Cretácico.



Josefa and her husband, Enrique Sansores Manzanilla (Image credit: Sánchez & Tagüenia 2011).

En diciembre de 1969 fue promovida a la Ciudad de México, comisionada en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) como jefe del Departamento de Micropaleontología del Terciario. En el IMP analizó todas las muestras sedimentarias del país, lo que completó aún más su conocimiento de la microfauna y la estratigrafía de México. En el IMP se hacían estudios de micropaleontología de las muestras y enviaban los resultados a las zonas respectivas. En su departamento preparaban catálogos de foraminíferos planctónicos,

bentónicos determinaban sus edades y su ambiente de depósito. Esto permitió establecer unidades estratigráficas que ayudaban a la interpretación de los estudios paleogeográficos y su relación con la presencia de hidrocarburos. Estuvo en el IMP hasta 1978, año en que se jubiló. Hasta 1998 trabajó junto con su esposo como geólogo independiente para Petróleos Mexicanos, en la capacitación del personal técnico de su Gerencia de Exploración. En esta gerencia organizaban y planeaban estudios, apoyando las iniciativas del personal. Josefa



Fotografía y carta de presentación de defensa de tesis por su autora: Josefa Cuevas.

Cuevas dedicó su vida a su profesión sin ser conocida fuera de su ámbito. En 1990 la Sociedad Geológica Mexicana, A.C. le otorgó un diploma en reconocimiento a su labor en beneficio de las Ciencias de la Tierra.

La destacada geocientífica a su partida en el año 2010 en Cuernavaca, México ha dejado una extensa carrera e invaluables escritos que estimulan la evolución de nuevas hipótesis geológicas de nuestro país México.

Webgrafía o fuentes bibliográficas

<https://mujeresenciencia.amc.mx/2020/03/08/josefa-cuevas/>

<https://www.revista.unam.mx/vol.12/num10/art91/art91.pdf>

https://es.wikipedia.org/wiki/Josefa_Cuevas

<https://www.searchanddiscovery.com/abstracts/html/2016/90260ice/abstracts/2474746.html>

<http://132.248.9.195/pmig2020/0118812/Index.html>

<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/278-sitio/articulos/tercera-epoca/3702/1270-3702-4-lopez-ramos>

Las académicas ingenieras y su papel en el impulso a la investigación entre sus estudiantes por Rosa María Mendoza Rosas, revista unam (chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefndmkaj/https://ru.ceiich.unam.mx/bitstream/123456789/3257/1/Academicas_que_inspiran_WEB_Cap7_Las_academicas_ingenieras.pdf)

Asunción Linares - España

La primera geóloga y académica en España, **Asunción Linares** como ejemplo de la inclusión de la mujer en una ciencia dominada por el hombre.

A lo largo de la historia, la contribución de las mujeres a la geología y, en general, a la ciencia, ha sido a menudo subestimada y pasada por alto. Sin embargo, cuando exploramos las páginas de esta rama de la ciencia de la Tierra, descubrimos que un número significativo de mujeres geólogas han dejado una huella perdurable, a pesar de las barreras sociales y de género que enfrentaron. En este texto nos centramos en una pionera de la geología en España, Asunción Linares, pero también exploraremos las historias de otras mujeres que aportaron una valiosa contribución a la geología en sus inicios desde sus inicios, y que han sido en gran medida olvidadas por la historia.

Asunción Linares: Pionera en la Geología Española

En el mundo de la geología, la figura de Asunción Linares Rodríguez es prominente. Se le considera la primera geóloga en España, destacando en la especialidad de paleontología. Abrió el Departamento de Paleontología en la Universidad de Granada y se convirtió en la primera catedrática de una facultad de ciencias en España. Su contribución fue pionera y allanó el camino para otras mujeres en la geología española. Nacida el 12 de febrero de 1921 en Pulianas, Granada, Asunción Linares desafió las expectativas de su época al convertirse en una destacada paleontóloga y docente. Su legado perdura como un faro de inspiración para futuras generaciones de científicas.

Asunción Linares emprendió su viaje en la geología en un momento en que las mujeres tenían un acceso limitado a la educación superior. Graduada en Ciencias Naturales en la Universidad Complutense de Madrid, su dedicación y pasión la llevaron a obtener su doctorado en 1952 bajo la dirección de Bermudo Meléndez Meléndez. Este logro marcó un hito importante, ya que la convirtió en la primera mujer en obtener una cátedra en una facultad de ciencias en España, y la segunda en hacerlo después de la Guerra Civil.

Su carrera académica la llevó a la Universidad de Granada, donde se convirtió en Catedrática de Paleontología en



1961, un logro destacado en una época en la que la ciencia estaba dominada por hombres. Asunción Linares no solo fue una pionera en términos de género, sino que también dejó su huella a través de la dirección de numerosos trabajos doctorales y la introducción de la especialidad de Micropaleontología en la Universidad de Granada.

El impacto de Asunción Linares en la geología española no se limita a su labor docente e investigadora. Su legado también se refleja en la Plaza de la Catedrática Asunción Linares en Granada y en el nombre de una escuela infantil municipal en su honor. Además, fue reconocida como Socia de Honor de la Sociedad Española de Paleontología, un testimonio del respeto y admiración que sus colegas le tenían.

Rescatando las Voces Silenciadas: GEAS y su Misión

Sin embargo, el caso de Asunción Linares es solo uno de muchos ejemplos de mujeres geólogas que han sido ignoradas o pasadas por alto a lo largo de la historia. La percepción de que la geología era una disciplina exclusiva para hombres contribuyó a que muchas mujeres enfrentaran obstáculos significativos para ingresar y prosperar en esta ciencia.

Un proyecto editorial llamado "GEAS" ha surgido como un esfuerzo para cambiar esta narrativa. Creado por las geólogas granadinas Rosa María Mateos y Ana Ruiz Constán. "GEAS" busca dar voz a científicas, especialmente geólogas, que han vivido y contribuido a una profesión históricamente dominada por hombres. Su

objetivo es presentar a un público no experto en geología el amplio abanico de disciplinas a las que se pueden dedicar los geólogos y geólogas, así como dar a conocer a referentes femeninas poco conocidas en la geología.

El libro producto de este proyecto tiene el título "GEAS" y se estructura cronológicamente, lo que permite observar la evolución del papel de la mujer en la ciencia, especialmente en la geología. Las historias de estas mujeres no solo son ejemplos de superación de obstáculos, sino que también demuestran su capacidad para liderar y contribuir de manera significativa a la ciencia.

Este proyecto destaca la importancia de rescatar del olvido las historias de mujeres geólogas cuyos logros han sido oscurecidos por la historia. En una entrevista con EFE, las autoras de "GEAS" explican que, aunque se mencionan a menudo algunos nombres prominentes en geología, como Mary Anning, Marie Tharp e Inge Lehmann, hay muchas más mujeres cuyas contribuciones han sido subestimadas. Este esfuerzo editorial no solo arroja luz sobre estas figuras, sino que también resalta el hecho de que la historia ha dejado olvidadas a muchas mujeres geólogas.

Mujeres en la Geología: Barreras Sociales y Físicas

La historia de Asunción es el reflejo de la historia de las mujeres en la geología, la cual nos enfrenta a una dualidad de barreras: las sociales y las físicas. En el siglo XVIII y XIX, las mujeres tenían dificultades para acceder a la educación superior y enfrentaban presiones para asumir roles tradicionales de género, como cuidar a los hijos y mantenerse en casa. Esto limitaba en gran medida su capacidad para ingresar en campos científicos como la geología.

Además, la geología presenta desafíos físicos únicos. A menudo requiere trabajo de campo, que puede ser agotador y peligroso. Las mujeres que se aventuraban en el campo enfrentaban prejuicios de género y, a menudo, no eran bien vistas si viajaban solas. Esto hacía que la geología fuera una disciplina particularmente difícil para las mujeres en comparación con otras ramas de la ciencia.

El testimonio de la ilustradora Nívola Uyá, quien ha trabajado en "GEAS", revela detalles reveladores sobre el papel de las mujeres en la geología. A menudo, las esposas de geólogos se dedicaban a ilustrar libros y documentos científicos, pero rara vez se les atribuía adecuadamente su contribución. Algunos geólogos incluso minimizaban el

trabajo de sus esposas, como lo demuestran sus comentarios en los agradecimientos.

El Denominador Común: Mujeres Excepcionales en la Ciencia

A pesar de estas barreras, las mujeres geólogas compartían un denominador común: su excepcionalidad en una época en la que las mujeres enfrentaban obstáculos significativos en la ciencia. Muchas de ellas renunciaron a la maternidad, y aquellas que estaban casadas a menudo tenían parejas que compartían su interés por la geología. A lo largo de la historia, estas mujeres no solo realizaron contribuciones significativas en su campo, sino que también abrieron camino para las generaciones futuras de geólogas.

Al igual que Asunción, Marie Tharp, Mary Leakey y Mary Anning son ejemplos destacados de mujeres geólogas que desafiaron las expectativas de su tiempo en otros países. Marie Tharp ayudó a elaborar la teoría de la tectónica de placas mediante sus descubrimientos en las dorsales oceánicas. Mary Leakey, aunque inicialmente no tenía formación científica, contribuyó significativamente a la paleoantropología y la arqueología. Mary Anning, a pesar de no tener educación formal, hizo contribuciones cruciales a la paleontología y a la comprensión de la historia de la Tierra.

Reflexión Final: Mujeres en la Geología y la Ciencia

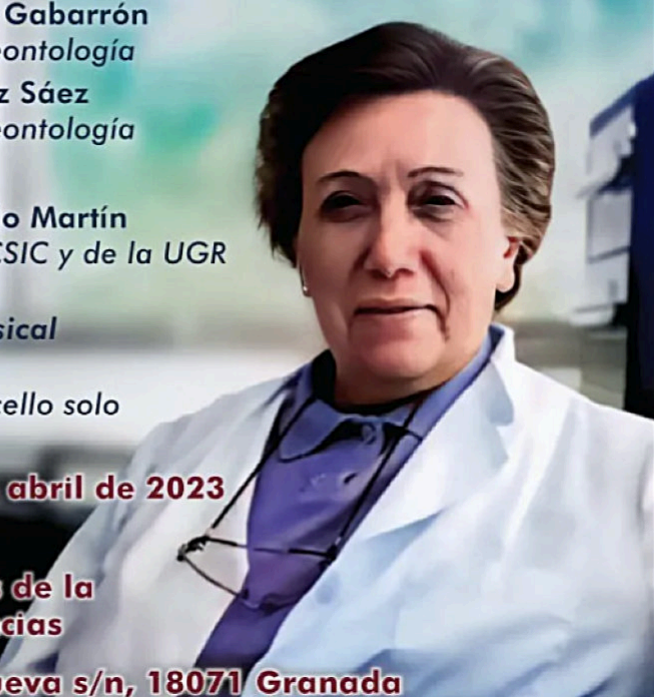
La historia de las mujeres en la geología es un testimonio de determinación, pasión y resiliencia. A pesar de las barreras sociales y físicas que enfrentaron, estas mujeres dejaron un legado valioso en la geología y en la ciencia en general. Sus historias resaltan la importancia de reconocer y celebrar las contribuciones de las mujeres en campos dominados por hombres.

Este reconocimiento no solo es un acto de justicia histórica, sino que también es esencial para inspirar a futuras generaciones de científicas a seguir sus pasos. Las mujeres en la geología y en la ciencia en general han demostrado repetidamente que son capaces de sobresalir en sus campos y contribuir al avance del conocimiento.

Es fundamental que continuemos rescatando y compartiendo las historias de mujeres en la geología y en todas las disciplinas científicas. Al hacerlo, no solo honramos su legado, sino que también construimos un

futuro en el que todas las mentes científicas, independientemente de su género, tengan la oportunidad de brillar y enriquecer nuestro entendimiento del mundo que nos rodea. El camino hacia la igualdad de género en la ciencia es un viaje que todavía está en marcha, pero estas

mujeres pioneras nos han demostrado que el potencial humano trasciende las barreras de género y que el conocimiento no tiene límites.



**II CICLO DE CONFERENCIAS SOBRE
MUJERES QUE DEJARON
HUELLA EN GRANADA**

HOMENAJE A ASUNCIÓN LINARES
Una pionera en el conocimiento y desarrollo de la Geología en Granada

Ponentes
Dr. Agustín Martín Algarra
Catedrático de Estratigrafía.
Departamento de Estratigrafía y Paleontología, UGR
Dr. José Sandoval Gabarrón
Catedrático de Paleontología
Dr. Federico Olóriz Sáez
Catedrático de Paleontología

Presenta
Dr. Antonio Castillo Martín
Hidrogeólogo del CSIC y de la UGR

Interpretación musical
Sofía Algarra
Piezas para Violoncello solo

Miércoles, 12 de abril de 2023
A las 19:00h
Salón de Grados de la
Facultad de Ciencias
Avda. Fuente Nueva s/n, 18071 Granada

Rodríguez del Castillo

Florence Bascom - U.S.A.

One such trailblazer is **Florence Bascom**, the innovative 'first lady' of the U.S. Geological Survey. Bascom has a long list of noteworthy firsts, including being the first woman hired by the USGS. Like all trailblazers, she was a pioneer who took risks in her career and paved a new path for future generations of women to follow.

Before leaving her mark on the scientific community and helping build the foundation for today's USGS, she started out as a girl in love with learning. The youngest of five children, Bascom was born to John, a professor and Emma, a suffragist and educator. By all accounts both were ahead of their time and avid supporters of women's rights who strongly encouraged their daughter to pursue an education. When Florence was just 12, her father assumed a role as the president of the University of Wisconsin. While there, one of his many reforms was to establish the University as coeducational, allowing the first female student to enroll in 1875.

Bascom was a brilliant student, and at just 15 began studying at the University of Wisconsin. Close to her father, her scientific interest had been encouraged by the many times he took her exploring the natural wonders surrounding their home, where he also maintained an observatory and laboratory.

Despite the progressive nature of the University, gender roles of the time still prevailed and female students were only granted limited access to classes, events, and use of both the library and gymnasium. It was also common practice for female students to be seated in the back of the classrooms.

Nonetheless, Bascom earned two bachelor's degrees, one in arts and in 1882 and one in science in 1884. Post bachelor's degrees Bascom initially followed a more



traditional path for women and began teaching at the Hampton Institute (now Hampton University), founded by her father's friend post-Civil War, aimed at educating freed people and American Indians. After just one year, a lingering homesickness had her returning to Madison.

Once home, on a drive with her father and family friend Dr. Edward Orton, a geologist, prompted a conversation on the creation of the landscapes around them. She found herself wanting to know more about these natural wonders and reenrolled at the University of Wisconsin, earning her a master's degree in geology in 1887. She undertook field projects with the help of Professors Charles Van Hise and Roland Irving, both of whom worked for the USGS.

After briefly teaching high school and two years as an instructor at the Rockford Seminary for Women (later Rockford college) in Illinois, Bascom yearned for more challenging work. Soon, her University of Wisconsin professors encouraged her to apply to Johns Hopkins University, then the premier graduate school. Despite, the University presidents' vehement stance against the

coeducation of women, he finally conceded under pressure from colleagues and Bascom's former professors, Van Hise and Irving, and granted her "secret" admission.

Once at Johns Hopkins University, she was met with more adversity, being made to work in isolation behind screens in the corners of classrooms as to not distract male students. Not only a humiliating and infuriating experience for Bascom, but these obstacles also made it hard to hear or see her professors' lectures. Fieldwork was also prohibited, however her advisor, professor George Williams, who worked also for the USGS would often take her to the field with him.

Her doctoral dissertation explored the geologic origins of the Appalachian Mountains, where she showed that local rocks previously believed to be sediments were in fact lava flows that had undergone metamorphosis. With the assistance of Dr. Williams, her dissertation was published as a USGS bulletin.

Bascom's willingness to accept challenges in order to create a life she sought, allowed her to become the first woman to earn a Ph.D. from the Johns Hopkins University in 1893 and the second woman in the United States to earn a Ph.D. in geology, behind Mary Holmes in 1888 from the University of Michigan.

By 1895, Bryn Mawr College President James Rhoads had recruited Bascom to join his faculty, after recognizing her talent as a research scientist. Following his death, the incoming president Martha Carey Thomas, didn't think geology would appeal to women and sought to create obstacles to discourage it. Despite these trials, Bascom founded the first Geology department at an all-women's college with international distinction.

While at Bryn Mawr College she became the first woman geologist to be hired by the USGS in 1896. This gave her access to laboratory equipment, books and colleagues, which had all been unavailable to her at Bryn Mawr College. She successfully intertwined her work with USGS and Bryn Mawr over the course of her career, spending

summers doing fieldwork and the rest of the year analyzing samples, preparing maps, and writing reports in addition to educating the next generation of scientists. Bascom published over forty articles on genetic petrography, geomorphology and gravels, many of which are still relevant today and pioneered the use of microscopes in the study of minerals and rocks.

Since its early days, the USGS, has recognized the integral roles women play in the innovation and advancement of the scientific world. Bascom was just the first of many women working at every level who helped build one of the largest natural science organizations in the world.

She served as associate editor of the journal *The American Geologist* from 1896-1905 and was the first woman to present a paper before the Geological Society of Washington. She was the only woman voted as one of the top 100 geologists in the country in the first edition of *American Men of Science* and was the first female officer of the Council of the Geological Society of America.

Bascom continued working for the USGS until retirement in 1936 at 74 years old, parts of her research are still referenced today.

Her legacy is felt today in the generations of women who have followed in her footsteps, both in science and beyond, benefiting from her bravery and the world she helped create for those who came after her, in spite all of the hardships. Throughout her career, she single-handedly opened the field of geology to women and trained most of the female geologists in the United States during the early 20th century, pouring her knowledge and passion into each of them.

The USGS Florence Bascom Geoscience Center is named to honor her legacy and achievements, as are several natural features, including a glacial lake, a Venusian crater and an asteroid.

Source: <https://www.usgs.gov/news/featured-story/florence-bascom-trailblazer-us-geological-survey>

Ana Teresita Aguilar Álvarez - Costa Rica

La profesora **Teresita Aguilar**, conocida en el mundo geológico costarricense con la apócope respetuosa y a la vez apreciativa de “Tere”, es una geóloga y paleontóloga pionera, sobresaliente y distinguida en el ámbito costarricense e internacional.

La profesora Aguilar ingresó como estudiante en 1973 a la Escuela Centroamericana de Geología (ECG) y se graduó de bachiller en Geología muy joven, en 1977, siendo la segunda geóloga graduada en la carrera geológica de la Universidad de Costa Rica (UCR), y la primera costarricense, de modo que pronto se convirtió también en la primera colegiada mujer, integrada al Colegio de Geólogos de Costa Rica en 1977.

Inició en ese mismo año 1977 su carrera docente en la Escuela Centroamericana de Geología (primera mujer costarricense docente en la ECG), y luego en la Maestría de Gestión Integrada de Áreas Costeras. La investigación la ha realizado en el Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), y en el Centro de Investigación en Ciencias Geológicas (CICG), ambos de la Universidad de Costa Rica, institución madre de donde se jubiló en el 2009, luego de una fructífera carrera que la llevó hasta el grado máximo de catedrática, y en donde fue subdirectora de la Escuela Centroamericana de Geología de 1994 a 1999, y luego directora en dos períodos consecutivos de 1999 a 2007. La docencia la llevó asimismo a dirigir o participar como lectora en numerosas tesis de estudiantes en diversos campos geológicos.

Paralelamente a su carrera docente e investigadora, obtuvo la licenciatura en geología y una maestría en biología en la Universidad de Costa Rica, e hizo estudios especializados en moluscos fósiles del Paleógeno-Neógeno en la Universidad de Hannover, en Alemania.

Su profusa labor docente y en investigación la ha desarrollado (pues aún sigue investigando ad honorem en el CICG de la UCR) principalmente en paleontología, estratigrafía, micropaleontología, geología histórica, y como docente de posgrado en oceanografía y procesos costeros.

Sus aportes científicos se han visto plasmados (hasta el momento, pues insisto: continúa investigando) en 64 publicaciones científicas como autora o coautora, en 31



mapas geológicos, en 4 libros como coautora, que incluso la llevaron a obtener el Premio Aquileo J. Echeverría (del Ministerio de Cultura de Costa Rica) en “Libro no ubicable” por *Cartografía geológica de la Península de Nicoya, Costa Rica* (en coautoría con P. Denyer y W. Montero) en el 2014. Destaca también su libro de 1993 titulado “Invertebrados fósiles” en coautoría con R. Fischer. Además ha sido autora de varios documentos inéditos que han sido usados como base didáctica en varios cursos de la Escuela Centroamericana de Geología, aparte de haber participado en múltiples congresos nacionales e internacionales y servir como puente docente y administrativo entre la UCR y muchas otras instituciones nacionales y extranjeras, a lo largo de su carrera.

Sus contribuciones científicas más trascendentales se ubican, sin duda, en un mejor y más amplio conocimiento de los invertebrados fósiles de Costa Rica, la riqueza en la biodiversidad y paleoambientes antiguos del territorio nacional y periférico, en donde ha definido nuevas especies o bien descubierto especies que aún no se conocían en este territorio; en un reordenamiento y reclasificación de las unidades estratigráficas sedimentarias del país; en defender la necesidad de conservar y conocer mejor el geopatrimonio y la geodiversidad del país; en mapeos geológicos a partir de conceptos lito y bioestratigráficos, e incluso en aguas

subterráneas. Su más reciente publicación, en asocio con otros siete colegas y publicada en el *Journal of South American Earth Sciences* (2023), trata sobre un modelo tectonostratigráfico del sur de Costa Rica, con el uso de datos bioestratigráficos, para resolver problemas de índole tectónica que han sido una incógnita geológica desde hace décadas.

Pero además, en aspectos institucionales dentro de la Universidad de Costa Rica, fue instrumental en la creación del Centro de Investigación en Ciencias Geológicas, en la construcción del auditorio César Dóndoli de la ECG, como coorganizadora de varios congresos y reuniones

geológicas nacionales e internacionales, y como miembro fundador de la Alianza Latinoamericana de Universidades por el Desarrollo Sostenible (2002).

Como se ve, una prolífica, distinguida y pionera labor en varios rubros geológicos. Resulta imposible hablar de la paleontología costarricense sin mencionar el nombre de Teresita Aguilar. Por eso, paralela a su aún activa carrera como investigadora, sigue siendo la enciclopedia viviente de consulta para estudiantes e investigadores en ese campo en Costa Rica, que no cesan de consultarla, siempre con éxito debido a su afabilidad, amabilidad y humildad.

Las múltiples y diferentes facetas de investigación de campo de la Profesora Teresita Aguilar.



Cecilia Martín Franchi - Venezuela

Cecilia Martín Franchi nació en Caracas el 4 de abril de 1921, se educó en Caracas y estudió en colegio privado católico de señoritas. Siempre fue una dama de avanzada, gran carácter y en tiempos de dictadura en Venezuela se caracterizó por protestar el régimen político imperante

Cecilia Martín Franchi fue la primera mujer graduada de geólogo en la ilustre Universidad Central de Venezuela, V Promoción de Geólogos, año 1947, con la distinción de Cum Laude. Durante su época de estudiante se unió en matrimonio con su compañero de estudio Alirio Bellizzia y supo manejar su exitosa carrera profesional con su vida familiar, siendo madre de cuatro hijos.

Cecilia Martín Franchi y su esposo realizaron Maestría en Estados Unidos en la Universidad de Oklahoma, becados por la Humble Oil Company, una subsidiaria de la Standard Oil Company of New Jersey, al igual que la Creole Petroleum Corporation. Su Tesis de Grado se tituló *"Sedimentary study of the sandstones of the Simpson Group in the Anderson-Prichard no. 1 Chipman, Murray County, Oklahoma"* y fué presentada en el año 1950. Obtuvo asignaciones especiales en China y Rusia.

La MSc. Martín fué una pionera de la geología venezolana. Desde el Ministerio de Minas e Hidrocarburos realizó y actualizó los mapas geológicos y mineralógicos de Venezuela, trabajos de geología de campo, exploración, recursos minerales y petróleo. Es de hacer notar, que en la bibliografía geológica aparece bajo su apellido de casada y posterior a su divorcio retomó su apellido de soltera.

Fue precursora junto con el Dr. Alirio Bellizzia en el estudio de la Cuenca Carbonífera de Naricual al este de Venezuela. En el año 1954 presentó el mapa geológico-minero de la Cuenca Carbonífera de Naricual en el Estado Anzoátegui y en 1955 el mapa geológico de Barcelona-Puerto La Cruz. Fue alma y motor en la creación del Boletín de Geología



del Ministerio de Minas e Hidrocarburos cuya primera publicación data de 1951. Fue pionera en la datación isotópica de rocas venezolanas en la región de Guayana, Sistema Montañoso del Caribe, Cordillera de los Andes y Sierra de Perijá. Estudió en detalle el Macizo de El Baúl y liderizó equipos de trabajo para el estudio de la paleotectónica y tectónica en Venezuela.

A través de la Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo y de la Sociedad Venezolana de Geólogos organizó numerosas excursiones geológicas entre las que caben destacar las realizadas en Guayana, Península de Paraguaná y Puerto Ordaz-La Vergarena.

Presentó en la V Conferencia Geológica de Guayana 1959, la Columna Estratigráfica de la Guayana que posteriormente fue publicada en 1961. Internacionalmente realizó trabajos geológicos en Suramérica y Centroamérica, especialmente en Perú, Chile, Argentina y El Salvador.

A partir de 1970, las geólogas Cecilia Martín Franchi y Juana María Iturralde inician un detallado estudio de campo y petrográfico de las rocas máficas de las elevaciones de Santa Ana y adyacencias, Estado Falcón, cartografiando las siguientes unidades mayores: Complejo Ultramáfico Zonado de Tausabana - El Rodeo; Gabro

zonado olivinífero – anortosítico de Siraba – Capuana; Complejo subvolcánico tholeítico bandeado de Santa Ana. Pero en el mapa en detalle, se separan las siguientes subunidades: Productos de alteración supergénica silico-ferruginosa-magnesiana; Gabro pegmatítico; Anortosita - gabro anortosítico de Capuana; Gabro olivinífero de Siraba; Basalto afanítico dominante, basalto porfídico y capas gabroides; Basalto porfídico dominante, basalto afanítico y capas gabroides; Gabro sausuritizado; Basalto gabroide de Santa Ana, con capas de flujos gradados basálticos, piroxeno y hornbléndicos; Gabro pegmatítico de El Rodeo, gneisoide y gradado; Piroxenita olivinífera, troctolita, piroxenita en capas de flujo gradadas; Dunita y Harzburgita. A su vez para la mesa de Cocodite utiliza las unidades de: Pérmico, Meta-granodiorita de El Amparo y Jurásico-Cretácico, Formación Pueblo Nuevo. Con esto se convierte en el primer trabajo donde se utiliza el nombre actual de “Metagranodiorita de El Amparo”, tal como ya aparecía en DICKEY (1932, inédito).

Creó el Instituto de Geocronología y Geología isotópica de Venezuela; posteriormente fue Directora de Investigaciones Geoanalíticas, en los laboratorios del Ministerio de Minas e Hidrocarburos de Venezuela con sede en La Urbina, Caracas. En el año 1978 presentó el mapa tectónico del Norte de Sur América y en el año 1983 el Ministerio de Energía y Minas de Venezuela con cooperación de la UNESCO presentó el Mapa Metalogénico de Suramérica, con un total de 2.323 depósitos metálicos y no metálicos donde Cecilia Martín Franchi fue la Coordinadora Continental.

En el área académica fue profesora de la cátedra de sedimentología en la Escuela de Geología de la ilustre Universidad Central de Venezuela. Los últimos años de su brillante carrera ejerció el cargo de investigadora en INTEVEP, Instituto de Investigación y Desarrollo de Petróleos de Venezuela.

En reconocimiento a su extensa labor, ella recibió las condecoraciones Orden Andrés Bello y Orden Simón Bolívar, además de un máximo galardón por su trabajo docente y de exploradora del Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Ministerio de Energía y Minas y Petróleos

de Venezuela. Falleció en Caracas en el año 2005 a los 84 años de edad.

REFERENCIAS

Bellizzia, A.; Martín de Bellizzia, C. 1953 **Prospección geológica – económica de la Cuenca Carbonífera de Naricual**. Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Dirección de Geología, Boletín Volúmen III, Número 7, Enero – Julio

Bellizzia, A.; Martín de Bellizzia, C. 1953 **Estudio Geológico - Minero de las cuencas carboníferas de los Estados Anzoátegui, Guárico, Aragua, Zulia y Lara**. Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Dirección de Geología, Boletín Volúmen III, Número 7, Enero – Julio

Bellizzia, A.; Martín de Bellizzia, C. 1981 **Mapa Geológico de la región de Mérida, Estado Mérida** Escuela de Geología. 1981.

Castro Mora, M. (en impresión) **Cecilia Martín Franchi. Mujeres en Ciencia: Venezuela**. Sus historias inspiradoras

Cecilia Martín (1921 – 2005) Venezuela's First Woman in Petroleum. María Antonieta Lorente 2017. In: Anomalies: Pioneering Women in Petroleum Geology 1917-2017 by Robbie Rice Gries. Publisher: Jewel Publishing LLC, March 01, 2017, ISBN Number: 978-1-936499-09-0, 1st Edition, 405 p.

Feo Codecido, G.; Martín de Bellizzia, C.; Bartok, P. 1974 **Excursión Geológica a la Península de Paraguaná**. Asociación Venezolana de Minería, Geología y Petróleo. Guía de la Excursión, 30 p.

Martín de Bellizzia, C. 1950 **Sedimentary study of the sandstones of the Simpson Group in the Anderson-Prichard no. 1 Chipman, Murray County, Oklahoma**. Tesis de grado presentada ante la Universidad de Oklahoma para obtener Magister Scientiarum en el año 1950, 54 p., 2 figuras, 2 tablas

Martín de Bellizzia, C.; Bellizzia, A. 1953 **Materias primas en relación con la industria del hierro en Venezuela**.

Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Dirección de Geología, Boletín Volúmen III, Número 7, Enero – Julio

Martín de Bellizzia, C. 1960 **Estudio petrográfico de rocas procedentes del cerro El Rodeo, Tausabana y Santa Ana, Paraguaná, estado Falcón**. Memorias III Congreso Geol. Venezolano, Caracas, 1960. Bol. Geol. (Caracas) Publicación Especial Número 3, 4: pp. 729-743. 1960.

Martín de Bellizzia, C. 1961, **Geología del macizo de el Baúl, Estado Cojedes**. Memoria Tercer Congreso Geológico Venezolano, Tomo IV, Boletín de Geología Publicación Especial Número. 3, Editorial Sucre, Caracas, Venezuela, pp. 1454- 1530.

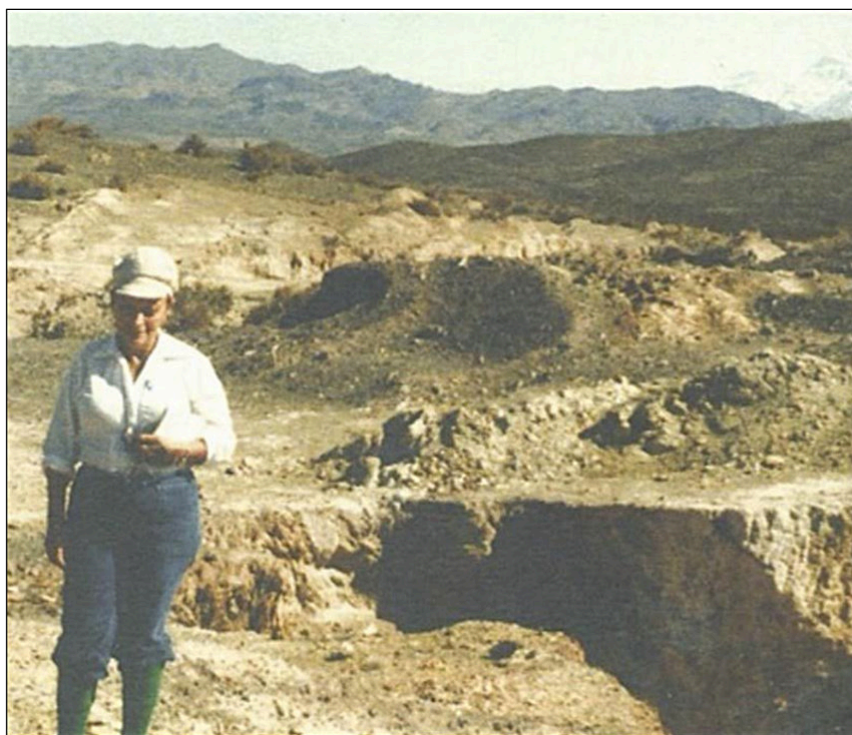
Martín de Bellizzia, C. 1968 **Edades isotópicas de las rocas venezolanas**. República de Venezuela, Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Dirección de Geología, Boletín de Geología, Caracas Volúmen 10, Número 19, pp. 356-380. diciembre 1968

Martín de Bellizzia, C. 1972: **Tectonic interpretation of the northern part of South America**. Boletín de Geología Publicación Especial Número 5, pp. 2477-2482

Martín de Bellizzia, C.; Iturralde, J. M. 1972 **Complejo ultramáfico zonado de Tausabana-El Rodeo, gabro zonado de Siraba-Capuana y complejo subvolcánico estratificado de Santa Ana**. Memorias VI Conferencia Geológica Caribe, Porlamar, Isla de Margarita, pp. 337-355

Rubio, E.; Martín de Bellizzia, C.; Bellizzia, A.; Laforest, R. 1953 **Geología, Paragénesis y reservas de los yacimientos de hierro de Imataca**. Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Dirección de Geología, Boletín Volúmen III, Número 7, pp. 5 – 43, 20 Figuras. Enero – Julio

Socorro, M. 2003 **Una venezolana de raíces profundas Cecilia Martín Franchi. Emprendedora de Cruzadas Telúricas**. Memoria de Fundación Empresas Polar



Cecilia Martín Franchi realizando levantamientos geológicos de campo en Argentina en el año 1982. Foto cortesía del geólogo Juan Ríos, Caracas, Venezuela.



José Antonio Rodríguez Arteaga es Ingeniero geólogo, egresado de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica de la Universidad Central de Venezuela, Caracas, con más de 30 años de experiencia. En sus inicios profesionales laboró como geólogo de campo por 5 años consecutivos en prospección de yacimientos minerales no-metálicos de la región Centro-Occidental de Venezuela.

Tiene en su haber labores de investigación en Geología de Terremotos y Riesgo Geológico asociado o no a la sismicidad. Es especialista en Sismología Histórica, Historia de la Sismología y Geología venezolanas. Ha recibido entrenamiento profesional en

Metalogenia, Ecuador y Geomática Aplicada a la Zonificación de Riesgos en Colombia. Tiene en su haber como autor y coautor, tres libros dedicados a la catalogación sismológica del siglo XX; a la historia del pensamiento sismológico venezolano y la coordinación de un atlas geológico de la región central del país, preparado junto al Dr. Franco Urbani, profesor por más de 50 años de la Escuela de Geología de la Universidad Central. Actualmente prepara un cuarto texto sobre los estudios de un inquieto naturalista alemán del siglo XIX y sus informes para los terremotos destructores en Venezuela de los años 1812, 1894 y 1900.

rodriguez.arteaga@gmail.com



Marianto Castro es graduada en la Universidad Central de Venezuela en el año 1980; Master en Geología Sedimentaria en la misma universidad en 1983; Especialización en nannoplancton calcáreo en el programa Lagoven – Total CFP Burdeos, Francia - Centro Nacional de Investigación Científica, Orleans, Francia en 1989; Especialización en Proyectos de Gerencia de Ingeniería en el año 1997 en la Universidad Católica Andrés Bello.

Veintidós años de experiencia en la industria petrolera venezolana trabajando para Lagoven S.A. en el laboratorio de geología; Intevep S.A. como estratígrafo y encargada del Código Geológico de Venezuela; y Petróleos de Venezuela S. A. formando parte del equipo de trabajo de la Gerencia del Conocimiento.

Profesora en la Facultad de Ciencias, Escuela de Geoquímica de la Universidad Central de Venezuela

Diecinueve años de experiencia en Canadá en empresas mineras de exploración y en el sector financiero trabajando para Crystallex International Corporation, geólogo asistente del vicepresidente de exploración; U308Corp, gerente técnico de la base de datos y encargada de control de calidad de las muestras y Marrelli Support Services Inc., como oficial para el cumplimiento de pago o devolución de impuestos; revisión de documentación por parte del Gobierno de Canadá y revisión de reportes financieros a ser presentados por pequeñas empresas mineras (exploración) ante las autoridades competentes en Canadá.

Actualmente, consultor independiente; representante por Venezuela ante la Comisión Norteamericana de Estratigrafía y miembro de la Sociedad de Historia de las Geociencias en Venezuela.

notasgeologiavenezuela@gmail.com

Pioneras en la geología petrolera de Cuba.

Ana Luisa Betancourt Morales. (1924-2005). Petrologa.

Rafael Tenreiro Pérez

Melbana Energy Limited

Antes de 1959, la industria petrolera en Cuba era, no solo predominantemente de profesionales extranjeros, sino también abrumadoramente masculina. La situación cambió en ambos sentidos con la creación de la primera empresa petrolera nacional y en breve tiempo geólogos cubanos y varias mujeres ocuparon puestos como profesionales y altas responsabilidades en el funcionamiento de la empresa. La plantilla del Instituto Cubano del Petróleo contó con cuatro geólogas cubanas: Ana Luisa Betancourt Morales, Maria Elena Ibarra Martin, Otmara Avello y Luisa Lopez Baluja. Ellas ayudaron a sentar las bases de los laboratorios de paleontología y mineralogía del Instituto Cubano del Petróleo (ICP) creado el 23 de noviembre de 1959, como dependencia del Departamento de Industrialización del Instituto Nacional de Reforma Agraria. El Departamento de Industrialización se transformará con posterioridad en el Ministerio de Industrias (Ley 932 del 23 de febrero de 1961). El Instituto Cubano del Petróleo y el Instituto Cubano de la Minería más tarde se fundirán en el Instituto Cubano de Recursos Minerales por la Ley 983, del 9 de noviembre de 1961. Este nuevo instituto unifico las diferentes especialidades de las geociencias en la exploración tanto de minerales sólidos como petróleo. El Departamento Científico del ICRM tenía grupos de paleontología, petrografía y mineralogía dedicados fundamentalmente a la actividad del petróleo.¹

Unos de los primeros pasos que dio la Dirección del ICRM fue la formación de geólogos ayudando decisivamente a la creación de la Escuela de Geología en la Universidad de la Habana. Geólogos y mineros que laboraban básicamente en el ICRM y otras dependencias del Ministerio de Industrias conforman el claustro de profesores de la escuela. De esta forma, las doctoras Ibarra y Betancourt comenzaron a simultanear su trabajo en el petróleo con la enseñanza en la Universidad. Años más tarde, con la formación e incorporación de los nuevos profesionales, se quedaron solo con la actividad académica.

Ana Luisa Betancourt Morales. (1924-2005). Petrologa.

Ana Luisa Betancourt Morales nació el 28 de abril de 1924 en Santiago de Cuba en una familia de veteranos de la Guerra de Independencia (1895-1898). Era hija de Arturo



Betancourt Manduley, abogado y Primer Teniente del Ejército Libertador, y Ana Dolores Morales Naranjo. Ambos nacidos en la antigua provincia de Oriente, en Holguín y Mayarí, respectivamente.² Siendo Ana Luisa una niña, el matrimonio se traslada hacia la Habana. En 1940 inicia estudios de enseñanza media superior en el Instituto del Vedado, del cual se gradúa como Bachiller en Ciencias y Letras en 1941. Ese mismo año, ingresa en la Universidad de La Habana (UH) en la Carrera de Ciencias Naturales. Se destaca en Cristalografía y Mineralogía y en 1943 es designada alumna monitorea auxiliar de Mineralogía, trabajando estrechamente con su mentor el Dr. René San Martín y Sáenz. Obtiene el título de Doctora en Ciencias Naturales el 22 de diciembre de 1945.

Inicia su vida laboral en la misma Universidad de la Habana apoyada por la recomendación del Dr. San Martín, pero sin salario, impartiendo el curso de Microscopía. Obtiene por oposición el cargo docente de profesora adscripta de Mineralogía y Cristalografía en 1946. En 1948 se compromete con Paulino Antonio Ricardo Neira Barreiro. Contraen matrimonio en 1949. Su vida personal no interrumpe sus actividades profesionales. En 1950 obtiene el diploma de Instructor en la Universidad de La Habana. En 1959, al triunfo de la Revolución, comienza a ejercer como Auxiliar Práctico de Laboratorio en la Comisión de Fomento Nacional. Entre 1959 y 1960 da clases de Mineralogía a auxiliares geólogos en el Laboratorio Isaac Corral, curso auspiciado por el Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA). En 1960 ocupa el cargo de

Petrógrafa Auxiliar en el Instituto Cubano del Petróleo (ICP). En 1961 participa en la fundación del ICRM, prestándole asesoría hasta 1963, en proyectos sobre serpentinitas, asbesto de serpentina, arenas sílices y petróleo, entre otros.

Reinicia su labor docente en la Universidad de La Habana en la nueva Escuela de Geología, fundada en 1962. En la UH atiende además los cursos de la Facultad de Ciencias. Entre 1963-1965 funge como directora del Departamento de Mineralogía y Petrografía, responsable del museo y laboratorio de la Escuela de Geología hasta su traslado a la Universidad de Oriente en 1965. Con posterioridad imparte clases en tres Facultades de la Universidad de La Habana: Geografía, Pedagogía y Geofísica (Tecnología), en las disciplinas Mineralogía y Petrografía, hasta fines de 1967. Entre 1967 y 1975 ejerce funciones docentes como directora del Departamento de Geología de la Escuela de Ingeniería Geofísica y Profesora de Mineralogía de la Facultad de Tecnología hasta 1988. De 1978 a 1981 es Miembro Comisión Metodológica Central, Instituto Superior Politécnico de la Habana (ISPJAE). De 1979 a 1981

Miembro Comisión Planes y Programas, Ministerio de Educación Superior. Se acoge a la jubilación en junio de 1988.

Distinciones recibidas

- 1970. Orden Nacional "Frank País".
- 1980. Orden y medalla "250 Aniversario de la Universidad de La Habana".
- 1983. Distinción "René Ramos Latour", del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Industria Química y Metalúrgica.
- 1983. Medalla "Por la Educación Cubana", en la Academia de Ciencias.
- 1983. Certificado del Honor Laboral
- 1988. Miembro de Mérito de la Sociedad Cubana de Geología.

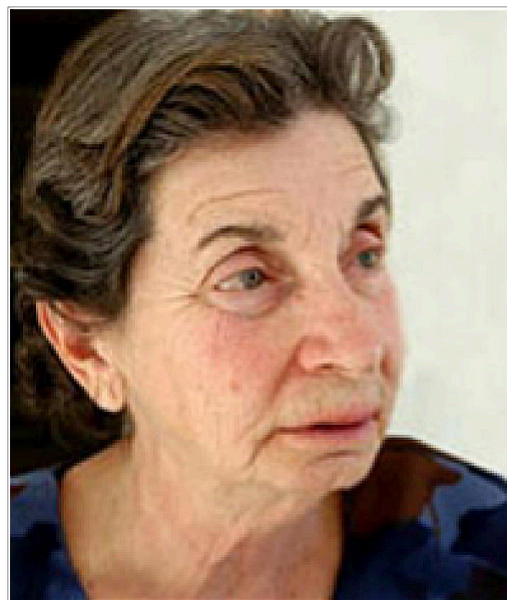
La Dra Ana Luisa Betancourt falleció en noviembre de 2005 a la edad de 81 años.³

María Elena Ibarra Martín. Paleontóloga. (1932-2009).

La Doctora María Elena Ibarra Martín nació el 27 de diciembre de 1932, en Santiago de Cuba. Desde 1959 fue investigadora y luego jefe del Laboratorio de Paleontología y Petrografía, Instituto Cubano del Petróleo y luego en el Instituto Cubano de Recursos Minerales, donde realizó investigaciones micropaleontológicas sobre foraminíferos planctónicos para establecer correlaciones estratigráficas en las perforaciones petroleras hasta 1968.⁴

Desde 1962, profesora de la Universidad de La Habana contribuyendo a formar varias generaciones de biólogos y paleontólogos. Esta importante científica ocupó importantes responsabilidades entre ellas la Sociedad Cubana para la Protección del Medio Ambiente. Fue miembro de la COMARNA y Secretaria Científica del Consejo Científico Nacional para la Conservación de plantas y animales, profesora de Zoología de Vertebrados y de Anatomía Comparada de Vertebrados. Jefe de varios proyectos de Conservación de Fauna (cocodrilos, reptiles, tortugas y manatíes). Miembro de varias sociedades científicas nacionales e internacionales.

Fue impulsora de importantes proyectos investigativos dirigidos a la protección del medio ambiente y a la formación y desarrollo de la conciencia ambientalista en la población. Su labor científica se encuentra reflejada en la publicación de más de una decena de artículos



especializados y de más de 40 trabajos presentados en eventos de carácter nacional e internacional. Es

considerada, entre alumnos e investigadores, como mentora abnegada y consagrada investigadora que lucha permanentemente a favor de la naturaleza en beneficio de la humanidad.

Recibió múltiples reconocimientos entre los que se pueden citar los siguientes:

- Distinción por la Educación Cubana
- Orden "Rafael María de Mendive"

- Profesora de Mérito de la Universidad de La Habana
- Medalla XXX Aniversario de la Academia de Ciencias de Cuba
- Premio al resultado que más ha contribuido a la Protección del Medio Ambiente.
- Medalla y Placa "250 Aniversario de la Universidad de La Habana"
- Medalla y Placa "270 Aniversario de la Universidad de La Habana"
- Medalla "Hazaña Laboral", Medalla "XXX Aniversario de la Academia de Ciencias de Cuba"
- Premio para un Maestro de la FEU
- Premio Nacional por el Medio Ambiente
- Hija Ilustre de Santiago de Cuba por sus aportes al Medio Ambiente
- Premio Internacional de Medio Ambiente otorgada por DAOO en Brasil

- Medalla 280 Aniversario de la Universidad de La Habana.

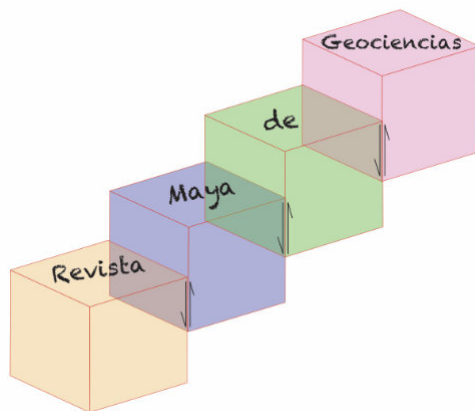
Miembro activo de varios Comités, entre ellos: Junta Consultiva de Pesca del MIP, Comité Oceanográfico Nacional de Cuba, Comité Nacional del MAB, Cátedra "Felipe Poey" de la Universidad de La Habana, Tribunal Nacional de Categorías Docentes en Biología, Comisión Central Metodológica de la Universidad de La Habana, Comisión Nacional de Ciencias Básicas del MES. Más de una vez se ha reflejado en diferentes publicaciones uno de sus más importantes legados: el Programa de conservación de tortugas marinas en la península de Guanahacabibe en el extremo más occidental de nuestro archipiélago. Fruto de la gestión de esta científica, el Programa no solamente ha salvado de la muerte segura a cientos de ejemplares, sino que también contribuyó en buena medida a la educación ambiental de la comunidad que rodea el punto adonde las hembras de esta especie acuden a desovar. El 5 de mayo de 2009, falleció esta importante científica de una dolencia cardíaca.

¹Casanovas Casanovas, Eugenio D. 2017. Los inicios del Servicio Geológico Nacional y la Oficina Nacional de Recursos Minerales. Taller de Historia de la actividad geológica en Cuba GEO13-O2 XII Congreso de Geología (GEOLOGÍA'2017)

²Ana Luisa Betancourt Morales. Eured. http://www.eured.cu/Ana_Luisa_Betancourt_Morales#S.C3.ADntesis_biogr.C3.A1fica

³López Fernández, Magdalena; Torres Díaz, Mariela y Neira Betancourt, Lino Arturo, 2011. Ana Luisa Betancourt Morales: profesional de las geociencias. Taller "Mujer, Geociencias y Sociedad" GEO10-O1 IX Congreso Cubano de Geología (GEOLOGIA'2011) Cuarta Convención Cubana de Ciencias de la Tierra, GEOCIENCIAS'2011. Memorias en CD-Rom, La Habana, 4 al 8 de abril de 2011. ISBN 978-959-7117-30-81

⁴Vera Salazar, Yamina. La doctora María Elena Ibarra Martín. Revista Somos Jóvenes Agosto del 2009 pp 38-40



Hay una mujer al principio de todas las grandes cosas.

Alphonse de Lamartine.

Beatriz Levi Dresner (1930-2022), figura señera de la geología en Chile

Edmundo Polanco¹, Luis Aguirre², Fernando Henríquez³, Alejandra Skewes⁴

¹ Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Av. Santa María 0104, Santiago, Chile.
edmundo.polanco@sernageomin.cl

² Profesor Emérito, Universidad de Chile, Ortúzar 140, Dpto.53, Ñuñoa, Santiago, Chile.
luaguirr@cec.uchile.cl

³ Profesor Titular, Departamento de Ingeniería en Minas, Universidad de Santiago de Chile, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 3363, Santiago, Chile.
fernando.henriquez@usach.cl

⁴ Department of Geological Sciences, University of Colorado, Boulder, Colorado 80309, USA.
skewes@colorado.edu

Beatriz Levi Dresner, la Bice para las y los cercanos, falleció a la edad de 91 años en Estocolmo, Suecia, el 22 de enero de 2022.

Beatriz nació en Milán (Italia) en 1930 desde donde emigró a Chile junto con sus padres cuando tenía 9 años escapando del fascismo de Mussolini, dado que su familia era de ascendencia judía. En 1939 llegaron en barco a Valparaíso donde la familia se asentó por algunos años. Allí retomó Beatriz la enseñanza básica en el colegio Monjas Francesas y, posteriormente, cursó su educación media en el Liceo de Niñas de Viña del Mar y en el Liceo 3 de Santiago, cuando su familia se trasladó a la capital.

En 1947 ingresó a la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile. Su amor por las matemáticas fue uno de los motivos principales de esta atrevida decisión tomando en cuenta la muy escasa presencia de estudiantes mujeres en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas en aquellos años. Al comenzar el segundo año de su carrera Beatriz decidió estudiar Ingeniería de Minas y posteriormente, comenzando el cuarto año, escogió especializarse en Geología. Allí, bajo la sabia dirección del profesor Jorge Muñoz Cristi, encontró la pasión por el conocimiento de las Ciencias de la Tierra que la acompañaría durante toda su existencia. Obtuvo su título en 1958 y, junto con



la ingeniera Carmen Schwarze fueron las primeras ingenieras de minas del país.

Casada con su compañero de universidad, José Valenzuela, fue madre de dos hijos, Silvana y José Joaquín.

Al egresar de la universidad fue contratada por el Departamento de Minería y Combustibles de la Corporación de Fomento (CORFO), institución que por entonces estaba empeñada en crear un grupo

de geología que se dedicara al estudio del territorio nacional. Se constituyó así un selecto grupo de jóvenes ingenieros-geólogos, geólogos y biólogos especializados en paleontología provenientes del Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile donde habían sido alumnos del gran naturalista Humberto Fuenzalida Villegas. A estos jóvenes se sumaba la experiencia de dos geólogos alemanes, los doctores Herbert Thomas y Carlos Klohn. El ingeniero Carlos Ruiz Fuller dirigió este grupo pionero que en 1957 se convertiría en el Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG) iniciando una nueva etapa en el conocimiento de la geología chilena. Beatriz fue un puntal de este grupo donde ejerció como jefa del Laboratorio de Petrografía, además de participar en levantamientos geológicos en distintas áreas del país, los que dieron lugar a la publicación de dos boletines y una carta geológica.

A comienzos de los años sesenta Beatriz fue enviada por el IIG para realizar estudios de posgrado en la prestigiosa Universidad de California en Berkeley (1961-1963), fue la primera geocientista chilena en emprender (y completar) estudios de doctorado en el extranjero. Francis Turner, por entonces el maestro internacionalmente indiscutido de los fenómenos del metamorfismo, fue su director de tesis y mentor. Durante su estada en Berkeley conoció, además, al geólogo neozelandés Douglas Coombs, quien planteó por primera vez en 1960 el concepto de metamorfismo de enterramiento (*burial metamorphism*). Ambos científicos influenciaron profundamente la visión geológica de Beatriz.

Su tesis doctoral titulada *Cretaceous volcanic rocks from a part of the Coast Range west from Santiago, Chile: A study in lithologic variation and burial metamorphism in the Andean Geosyncline* fue aprobada el año 1968, esta se convirtió en una referencia obligada para los estudiosos del metamorfismo de enterramiento y de la geología de Chile central.

Sus trabajos posteriores se dirigieron principalmente a explorar las relaciones entre los fenómenos tectónicos, el metamorfismo de enterramiento y la naturaleza del magmatismo en la región central de Chile. Es allí donde se revela su audacia y genialidad al formular hipótesis inéditas para explicar la evolución geológica de ese sector durante el Mesozoico y Cenozoico. Las ideas contenidas en su artículo *Burial metamorphic episodes in the Andean Geosyncline, central Chile* publicado en 1970 en la revista *Geologische Rundschau*

fueron motivo de intensa polémica a nivel internacional entre los especialistas. El artículo referido analiza la relación entre el metamorfismo de carga y los ciclos tectónicos en Chile central afirmando que las discordancias tectónicas observadas allí coinciden con quiebres (discordancias mineralógicas) en la evolución de las facies del metamorfismo de bajo grado. Igualmente seminal es su trabajo *Eastward Shift of Mesozoic and Early Tertiary Volcanic Centers in the Coast Range of Central Chile* aparecido en 1973 en el *Geological Society of America Bulletin*. Ambos trabajos refuerzan los resultados de su tesis doctoral demostrando que Beatriz fue realmente una genial “fabricante de ideas”.

A comienzos de 1967 Beatriz fue invitada por el director del Departamento de Geología de la Universidad de Chile a formar parte del equipo de académicos de jornada completa de ese centro de estudios. El Departamento, creado en 1964 luego de una reforma de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, se encontraba entonces en una etapa de crecimiento acelerado de sus distintas áreas de investigación, coincidente con la reforma de los planes de estudio de la carrera de Geología. Beatriz tomó a su cargo la dirección del área de Metalogénesis y Geología Económica, al mismo tiempo que hacía docencia en mineralogía óptica. Muchos de sus estudiantes aún recuerdan los trabajos de laboratorio con la platina de Fedoroff, conocida también como platina universal, un dispositivo que permite la rotación de una sección delgada o grano de cristal que hace posible determinar con precisión las características ópticas de un mineral. Beatriz era una experta en el manejo de este singular instrumento y lograba fascinar a las y los estudiantes.

En 1971 luego de la nacionalización del cobre, bajo el gobierno de la Unidad Popular, Beatriz dejó la universidad y regresó al IIG para liderar los proyectos de exploración destinados a incrementar las reservas de cobre del país. En su calidad de jefa del Departamento de Exploraciones, organizó e impulsó los programas para lograr este objetivo. Sin embargo, no abandonó su inquietud por los temas académicos y desde allí tomó la iniciativa de crear la Revista Geológica de Chile, con el fin de difundir el nuevo conocimiento geológico generado en el país. Revista científica cuyo primer número fue publicado por el IIG el año 1974 y que ha mantenido su actividad hasta el presente bajo el nombre de *Andean Geology*.

Beatriz Levi Dresner (1930-2022), figura señera de la geología en Chile

Su permanencia en el IIG fue interrumpida dramáticamente por el golpe de Estado del 11 de septiembre de 1973 y su exoneración del Instituto. Beatriz y su hijo José, quienes apoyaron fervientemente al gobierno del Presidente Salvador Allende, debieron abandonar muy pronto el país para exiliarse primero en Costa Rica, donde Beatriz permaneció en la universidad cerca de un año gracias a una beca de investigación para luego partir a Suecia e incorporarse a la Universidad de Estocolmo donde fue contratada como académica. Allí conoció al geólogo sueco, el doctor Jan Nyström quien se convertiría en su compañero de vida con el que compartió feliz el resto de sus días. Beatriz se radicó definitivamente en Suecia, país que se convirtió así en su tercera patria.

El exilio le deparó, sin embargo, golpes muy duros. El día 16 de Junio de 1987 su hijo José Valenzuela Levi fue asesinado en Santiago por agentes de la dictadura en la siniestra Operación Albania. A esta desgracia se sumaría más tarde la muerte de su hija Silvana, fallecida también mientras Beatriz se encontraba en Suecia.

Sus vínculos con geólogos chilenos permanecieron intactos durante todo su exilio tanto en Chile como en Europa. Gracias a diversos *grants* de instituciones suecas obtenidos en conjunto con su compañero Jan, Beatriz pudo trabajar por varios periodos en Chile en colaboración con investigadores nacionales abordando diversos temas de la geología del país y, al mismo tiempo, ayudar a investigadores chilenos con recursos de sus proyectos y con el costo de los análisis de laboratorio realizados en Suecia. Todo ello en tiempos en que el financiamiento de la investigación científica en Chile era extremadamente difícil.

Los años 70 y 80 son especialmente fértiles en el trabajo científico de Beatriz y se traducen en sólidas publicaciones en revistas de alto nivel internacional.

Durante el período de 1964-1965 integró la directiva del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, fue la primera mujer en desempeñar un cargo institucional en esa corporación. En 1994 el Instituto le confirió la calidad de Honoraria y en 2002 fue distinguida con la medalla por 50 años de profesión. También fue miembro destacado de la Sociedad Geológica de Chile.

En el año 1988 el Colegio de Geólogos de Chile la distinguió con el Premio Nacional de Geología Medalla al Mérito Profesor “Juan Brüggen” por su muy valioso aporte a la geología chilena y su gran calidad científica y humana. Este es el máximo galardón al que puede aspirar un geólogo chileno.

La Bice brilló por su gran talento, su sencillez, su curiosidad científica y su gran amor por la Geología. Infatigable en su trabajo y rigurosa consigo misma, estaba dotada de gran fuerza interior y una grandeza espiritual que la acompañó siempre en su vida marcada por la tragedia familiar y por el exilio.

Gran y fiel amiga, siempre preocupada y participativa de los problemas políticos y sociales de Chile y el mundo; dispuesta a ayudar a quien lo necesitara. Apasionada por la lectura, era un placer comentar con ella las muchas y variadas obras que leía.

Su compañero Jan fue para ella su gran soporte anímico, físico y espiritual. Él sabía transmitir sabiamente a Beatriz sus intereses por asuntos muy diversos ajenos a la geología, tales como el cine, la arqueología, los pájaros, la botánica y tantos otros. Esto los llevó a realizar innumerables viajes por el mundo, no como turistas tradicionales, sino que guiados por su interés de las antiguas culturas y civilizaciones.

Beatriz fue referente e inspiradora de muchas y muchos jóvenes geólogos que agradecen el privilegio de haberla conocido en distintos momentos de sus vidas y que se consideran sus discípulas y discípulos. En palabras de una de ellas “Beatriz en aquella época era para nosotros una estrella lejana que a pesar de la distancia impuesta por su exilio nos iluminaba y orientaba. Ella nos hacía mantener la esperanza de que algún día podríamos llegar a ser geólogas competentes en terreno, en academia o en investigación, a pesar de las limitaciones que sufríamos en aquella época en una profesión dominada por hombres”.

Querida Bice: tus amigos, estudiantes, colegas y todos los que tuvieron el privilegio de conocerte no te olvidarán jamás. Has dejado un legado y una impronta que nos empuja a ser mejores, más solidarios y bondadosos.

Santiago, febrero 2022

LA PRIMERA GENERACIÓN DE GEÓLOGAS NICARAGÜENSES

Las Ciencias de la Tierra en Nicaragua han tenido un lento desarrollo, a pesar de ser un país de tradición minera y afectado frecuentemente por eventos naturales (erupciones volcánicas, terremotos, deslizamientos, etc). El brusco cambio de gobierno, a raíz del triunfo de la Revolución Sandinista en 1979, impulsó una serie de procesos que involucraron masivamente a la población joven, especialmente la Cruzada Nacional de Alfabetización (1980), la creación del programa de Alumnos Ayudantes y el programa de formación técnica y profesional con becas para estudiar en el extranjero, otorgadas principalmente por países socialistas. A esto debe sumarse la nacionalización de la industria minera, lo que creó la necesidad de profesionales nacionales capacitados para trabajar en las minas que había adquirido el estado.

Es en este contexto, de cambios profundos en la sociedad nicaragüense, se generaron oportunidades para que mujeres pudieran acceder a capacitación profesional en el área de la geología, hasta ese momento ejercido principalmente por hombres. Por lo tanto, surgió una generación de mujeres geólogas pioneras en el país, que incursionaron en un ambiente totalmente nuevo para ellas y debieron superar los retos que esta situación planteaba.

Algunas de las geólogas que integran esta generación pionera son Angélica Calderón, Zeneyda Rizo, Magdalena Pérez y Miriam Downs, seguidas de cerca por Angélica Muñoz, Juanita Ruiz, Marissa Espinoza, Lucrecia Cruz, Maritza Bustillo y Yelba Flores. Cuatro de estas mujeres han compartido su experiencia al incursionar en campo de la geología, así como los retos que encontraron, y su visión de la percepción de la mujer en las Ciencias de Tierra, y los desafíos actuales de la geología en Nicaragua.



Angélica Calderón

Originaria de Estelí, área rural de Nicaragua. Inicialmente le atrajo la Arqueología por el hallazgo de restos de Mamuts encontrados cerca de donde vivía. Recibió una beca para estudiar en Cuba el Técnico Superior en Geología, entre las distintas carreras disponibles. Realizó sus estudios de 1980 a 1984, en el Politécnico Vitalio Acuña Núñez en la Habana.

A su regreso a Nicaragua, el recién creado Instituto Nicaragüense de Minería (INMINE) en 1982 la asignó a la Mina El Limón, siendo la primera geóloga en entrar a esta mina. Como parte de su incursión en el tosco ambiente laboral minero, se encontró con mitos directamente relacionados a su género. Los mineros solían creer que, si una mujer entraba a la mina, el mineral desaparecería. Además de esto, inicialmente se dudaba de su capacidad y permanencia en la industria minera, por ser joven y ser mujer. Sin embargo, Angélica trabajó durante 8 años en el área de exploración y producción en varios proyectos de El Limón, tanto en subterráneo, como tajo abierto. En la década del 1990, tras otro cambio de gobierno, la minería fue privatizada. En este nuevo contexto, Angélica trabajó durante 3 años (1994-1997) para Western Mining, en campañas de muestreo de suelos, sedimentos y rocas en casi toda Nicaragua. También estuvo en la exploración de níquel en La Mina Holguín de Pinares (Cuba) durante un corto tiempo.

En 2002, su enfoque laboral dio un giro al comenzar a trabajar en capacitaciones para análisis de riesgos con la Agencia Suiza de Cooperación Internacional (COSUDE), junto con Miriam Downs. Posteriormente trabajó en el Proyecto de Reducción de Desastres con SINAPRED. Esto la llevó a elaborar planes de prevención de desastres directamente con varios municipios del país, lo que le dio una amplia experiencia con enfoque social.

Con esta nueva experiencia regresó a trabajar en el sector minero en 2005, esta vez como enlace entre la comunidad y la empresa, y en las áreas de medio ambiente, higiene y seguridad. En esta nueva fase de su carrera formó parte del equipo de varias compañías mineras, entre ellas, Yamana Gold Inc. y Meridian Gold Inc. En 2019 pasó a ser Gerente de Relaciones Comunitarias para Calibre Mining Corp, cargo que ejerce en la actualidad.

En los casi 40 años de trayectoria profesional, Angélica tomó algunas pausas por motivos familiares, entre estos el nacimiento de sus hijos.



Zeneyda Rizo Osorio

Es originaria de Siuna, en una región conocida como el Triángulo Minero de Nicaragua, en la Costa Caribe. Hija de padre minero, desde los 11 años le llamó la geología por las rocas que observaba en el área donde vivía, y por el

temprano contacto que tuvo con mineros y geólogos. En 1981 recibió una beca para terminar sus estudios de bachillerato en la Isla de la Juventud (Cuba). Al terminar el bachillerato expresó su deseo de estudiar Geología, lo cual le fue negado en un primer momento por considerarse una carrera para hombres. Sin embargo, las excelentes calificaciones de Zeneyda le ganaron el apoyo del director de la escuela, quién gestionó su aceptación en el Instituto Politécnico Vitalio Acuña para estudiar el Técnico Superior en Geología, el cual cursó de 1982 a 1985.

Tras su graduación, regresó en Nicaragua y se incorporó a INMINE desde dónde fue asignada al área de producción de la mina subterránea en la Libertad (Chontales). Al iniciar sus labores se sintió acogida y protegida por la comunidad de pequeños mineros, quienes la consideraban en una situación de vulnerabilidad por su juventud y por ser mujer en un ambiente rudo.

Posteriormente, participó en la campaña de muestreo geoquímico a nivel nacional para cálculo de reservas minerales, con finamiento de COSUDE. Al terminar este proyecto en 1988, COSUDE le otorgó una beca para cursar la carrera de Ingeniería en Geología en México de cual se graduó en 1993. Su trabajo de tesis se enfocó en el “Cálculo de reservas de Cerro Mojón” en La Libertad, con financiamiento de la empresa Greenstone Resources Ltd. que en ese momento administraba la Mina La Libertad. En 1993 regresó a la Mina La Libertad, en el área de exploración. En 1997 puso su renuncia al considerar que el salario que recibía no reconocía su experiencia y responsabilidades en comparación al pago que recibían técnicos extranjeros.

Entre 1998 y 2000 la principal línea de trabajo de Zeneyda continuó en la exploración y producción en varias minas de Nicaragua, El Salvador y Honduras. También participó en el proyecto “Investigación geológica de los riesgos naturales en Nicaragua y en otros países en América Central, 1997-2006” con el Servicio Geológico Checo (CGS, 2005), junto a Maritza Bustillo.

De 2000 al 2002 se dedicó a otras actividades distintas a la minería. Fue docente en la carrera de Ingeniería en Geología en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), impartiendo las asignaturas de Yacimientos Minerales y Geología de Campo. En este mismo periodo se graduó, junto a Yelba Flores, de la Maestría Regional Centroamericana en Ciencias del Agua (2001-2002) en el Centro de Investigación del Recurso Agua (CIRA-UNAN). En sus últimos años laborales ocupó el cargo de Gerente de Relaciones Comunitarias y Medio Ambiente para B2GOLD, hasta su retiro en 2019, a los 55 años.



Magdalena Pérez

Originaria de Managua, Magdalena estaba en su segundo año de Ingeniería Civil en la UNAN-Managua en 1979. Sus primeras nociones sobre geología fueron adquiridas en estos años. En 1980 aplicó, y fue seleccionada, para recibir una beca para estudiar Ingeniería Geológica de Minas en la Universidad Rusa de la Amistad de los Pueblos Patrice Lumumba (RUND) en Moscú (Rusia). Regresó a Nicaragua en 1986 como “Master en Ciencias Geológicas e Ingeniero Geólogo Especializado en Yacimientos Minerales Útiles”. Además, llegó con ella su primer hijo, de 3 meses de nacido.

Se incorporó a INMINE y trabajó 2 años en el área de exploración del proyecto minero Limón-La India, entre 1987 y 1989. Como parte de sus funciones trabajó en trincheras, muestreo geoquímico detallado y mapeo geológico. Al quedar embarazada de su segunda hija se trasladó al Laboratorio de INMINE, en el área de petrografía y mineralogía.

Casi a finales de 1990 entró en la Dirección de Recursos Geotérmicos, dentro del Departamento de Geología del Instituto Nicaragüense de Energía (INE). A partir de este momento Magdalena enfocó su trayectoria principalmente en la geotermia, tanto en el área de exploración como en la producción. En Nicaragua trabajó en los campos geotérmicos San Jacinto-Tizate y Momotombo, en distintas etapas de desarrollo de las plantas geotérmicas a lo largo de su trayectoria. Además, trabajó 2 años en El Salvador (1997-1998) en la Central Geotérmica Ahuachapán. Entre sus principales logros está la creación de la Gerencia de Reservorio en esta planta San Jacinto-Tizate, con Polaris Energy Nicaragua SA (2010-2014). De esta manera pasó a ser la primera mujer Gerente de Reservorio en Nicaragua.

En 2007 se creó el Ministerio de Energía y Minas (MEM) en donde participó de la creación de la Dirección de Geotermia, la cual asumió un año después. Como parte de esta dirección trabajó activamente en la firma de un

Acuerdo de Apoyo entre la Agencia Islandesa de Geotermia y el MEM. Con este apoyo se creó el Laboratorio de Fluidos Geotérmicos.

También trabajó en otras áreas de la geología. En el periodo de 1999 a 2000, se incorporó al Instituto Nicaragüense de Estudios territoriales (INETER) en la Dirección de Hidrogeología y posteriormente en la Dirección de Geofísica. Además, su vocación docente la atrajo a dar clases de Mineralogía en la UNAN-Managua, a nivel de licenciatura. A nivel de posgrado, diseñó e impartió el módulo de Geotermia para el segundo año de la Maestría en Energías Renovables de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

Sin embargo, la geotermia siempre fue su principal área de actividad. Los últimos dos años, antes de su retiro en 2022, trabajó como asesora geóloga de la Gerencia de Reservoir, nuevamente para la Planta Geotérmica Momotombo.



Angélica Muñoz

Originaria de Catarina (Masaya). A final de los años 70 estaba estudiando 3er año de Psicología. Durante su participación como líder de brigada en la Campaña de Alfabetización en el Triángulo Minero pudo entrar a una mina, lo que despertó su interés en la geología. En 1981 recibió una beca para estudiar en el RUND en Moscú. Tuvo una experiencia similar a la de Zeneyda Rizo. Se le impidió aplicar a Ingeniería de Minas por ser una carrera era para hombres, pero le permitieron estudiar Ingeniería Geológica. En el transcurso de la carrera fue conociendo otras ramas de la Geología, y en el tercer año de la optó por especializarse en Ingeniería Petrolera en donde se concentraría gran parte de su trayectoria. Durante sus estudios tuvo a su primer hijo, el cuál debió enviar a Nicaragua con su familia. Se graduó en 1987 e inmediatamente regresó a su país.

A su regreso se incorporó a la Empresa Nicaragüense de Petróleo (PETRONIC), adscrita al INE. Trabajó durante 12 años en la exploración de hidrocarburos. Participó en la recopilación de información petrolera dispersa, lo que pasó a conformar el Banco de Datos Petroleros. En este periodo llegó a ser Directora del Área de Geología, y posteriormente dirigió la Dirección de Exploración de Petróleo de INE. También hizo una Maestría en Exploración y Producción de Petróleo (1990-1993) en Trondheim (Noruega).

Los efectos del Huracán Mitch, entre ellos el deslizamiento del Volcán Casitas, marcó un cambio en su carrera. Estos eventos generaron la necesidad de estudios de Inestabilidad de Laderas lo que la llevó a trabajar en el Centro de Investigaciones Geocientíficas (CIGEO) de la UNAN-Managua, hoy Instituto de Geología y Geofísica (IGG-CIGEO). Con el apoyo de COSUDE, participó durante dos años en la coordinación de capacitaciones de especialistas en la evaluación de Inestabilidad de Laderas. A partir de esto, estuvo involucrada en la coordinación de la preparación del anteproyecto del programa de la “Maestría Centroamericana en Evaluación de Riesgos y Reducción de Desastres”.

Siguiendo la línea de reducción de riesgos, realizó la “Certificación en la Evaluación y Gestión de Riesgos relacionados a la Geología y el Clima” (CERG-C) en la Universidad de Ginebra (Suiza) en 2002. Posteriormente, trabajó en INETER en el área de Evaluación y Monitoreo de Riesgos Geológicos durante aproximadamente 14 años (2002-2016). En este periodo llegó a liderar la Dirección General de Geología y Geofísica, entre otras obligaciones. También realizó estudios de Doctorado, en la Universidad de Barcelona, que no logró culminar al traslaparse con sus actividades laborales.

El terremoto de abril de 2014 generó una situación de alerta nacional que ubicó a Angélica como enlace técnico con la presidencia de Nicaragua, durante la gestión de la emergencia. Esta oportunidad le permitió fortalecer la red sísmica nacional. Un año después se realizó el XII Congreso Geológico de América Central de cuyo comité organizador fue presidenta. Angélica sigue activa laboralmente como consultora independiente en riesgos geológicos.

A pesar de diferir en las fechas de sus estudios, las geólogas pioneras han interactuado y compartido etapas en su trayectoria, que en ocasiones involucró apoyo mutuo en momentos de gran necesidad. Su carrera y los retos que enfrentaron cada una, como mujeres pioneras en la geología es un lazo en común. Todas ellas formaron parte de la junta directiva de la Asociación Nacional de Geólogos y Profesionales Afines (ANGPA), incluyendo la presidencia de la asociación, durante varios años. Se sienten orgullosas de haber sido las responsables de una de las etapas de mayor dinamismo de la esta extinta asociación. Entre las actividades que impulsaron fueron la “Jornada Geocientífica Enrique Cambell” y capacitaciones en temas ambientales a otros profesionales del gremio.

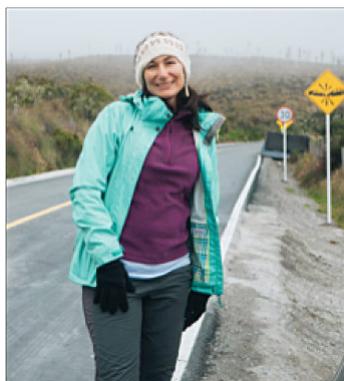
Consideran que hay aspectos de las Ciencias de la Tierra que requieren mayor atención en el país. Apoyan el aprovechamiento de los recursos naturales (minas, hidrocarburos y geotermia), pero reconocen que esto debe estar acompañado de prácticas sostenibles con el medio ambiente y la comunidad, actualización de los métodos productivos y capacitación continua de los profesionales. Uno de los aspectos de mayor importancia es la inversión en investigación científica de fenómenos geológicos (vulcanismo, sismicidad, inestabilidad de laderas, etc.), tanto en las instituciones de monitoreo como universidades. Expresan la importancia fomentar el compartir y divulgar la información geológica de las empresas, para ampliar y actualizar el conocimiento de la geología de Nicaragua. Esta base científica e insumo de datos ayudaría para fortalecer la toma de decisiones en el área de la reducción de desastre y la gestión de la emergencia, así como la capacitación de futuras generaciones.

Al igual que muchos otros jóvenes que estudiaron en el extranjero, estas geólogas nicaragüenses debieron enfrentar los desafíos de aprender un nuevo idioma,

adaptarse a otra cultura y a un sistema educativo muy distinto al de Nicaragua. Sin embargo, por ser mujeres que incursionaban en el campo de la geología se sumaron retos correspondientes al proceso de adaptación tanto de ellas al ambiente laboral como del ambiente de geólogos masculinos a tener entre sus colegas mujeres. Se encontraron con mitos y dudas sobre sus capacidades, por ser jóvenes y ser mujeres. Magdalena Pérez y Angélica Muñoz reflexionan que hay sacrificios muy grandes que las geólogas tuvieron que hacer. Estos sacrificios suelen estar relacionados con la familia, especialmente los hijos.

Ciertamente, a lo largo de estos más de 40 años, ellas aprecian que ha habido avances significativos en cuanto a la aceptación de las mujeres en el campo de la geología y reconocimiento a sus capacidades, y prueba de eso es que actualmente se observa un incremento de mujeres en este ámbito. Sin embargo, todavía existe un sesgo con el que las nuevas generaciones les toca lidiar ahora.

Investigación elaborada por Mérida Schliz Antequera.



MSc. Mérida Schliz-Antequera estudió Ingeniería Geológica en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), posteriormente obtuvo su grado de maestría en la Universidad de Shimane, Japón. Donde trabajó con Modelos Análogos de la Depresión Nicaragüense: Extensión Intra-Arco y actividad volcánica relacionada.

Actualmente, es candidata a doctorada en el Posgrado de Ciencias de la Tierra en la UNAM, enfocando su tesis en las condiciones que favorecen la formación de volcanes freatomagmáticos en la faja volcánica Transmexicana.

Ha realizado investigaciones y participado en proyectos de evaluación de amenazas relacionados a procesos volcánicos y de remoción en masa en áreas volcánicas en Nicaragua, mientras se desempeñaba como investigadora en el Instituto de Geología y Geofísica de la UNAN-Managua y como consultora independiente.

PIONEROS DE LAS GEOCIENCIAS

Marie Tharp: 1920 - 2006

Marie Tharp was well-suited to the task of interpreting the texture and rhythm of the Earth's surface, including the ocean floor — a space almost entirely unknown to humans, even after they began sailing the seas. A scientist, she had a background in mathematics, music, petroleum geology and cartography.

But she was a professional woman in the American mid-century in a field overwhelmingly dominated by men. She played a major role in one of cartography's greatest achievements, mapping the sea floor for the first time in history, documenting a vast mountain range in the Atlantic Ocean. The maps she and her longtime collaborator, Bruce Heezen created then verified the theory of continental drift — the idea that the Earth's continents shifted across the ocean bed due to the movement of tectonic plates. Continental drift is now fundamental to understanding how our planet came to be.

"It was a once-in-a-lifetime—a once-in-the-history-of-the-world—opportunity for anyone, but especially for a woman in the 1940s," she wrote in a 1999 essay.

Tharp donated the papers of their research to the Library in 1995, then helped Library staff arrange the tens of thousands of items for future researchers. It is by far the largest manuscript/research collection in the Geography and Map Division, comprising maps, journals, research papers, letters, correspondence and geologic and cartographic data. It culminates in the depiction of the map in the painting above, the Heezen-Tharp "World Ocean Floor" map. It is still in use today and documents the 40,000-mile undersea mountain ranges that are



critical to understanding how and why the Earth's continents came to be where they are.

This collection is part of a larger archival project that documents some of the pioneering geographers of the 20th century, include Roger Tomlinson, one of the primary developers of the Geographical Information System (GIS), and John P. Snyder, who worked on the mathematics that enables mapping from space.

"Tharp's work certainly provided evidence and weight to the theory of plate tectonics, but her work is really about seafloor spreading, which occurs at the mid-ocean ridges that she was the first to map," says Paulette Hasier, chief of the division.

Tharp's role as a top-tier female scientist who largely worked behind the scenes might prompt comparisons to the women at NASA's space program in the 1960s, as featured in the book and film, "Hidden Figures." But Hasier says the better comparison would be to the "Harvard

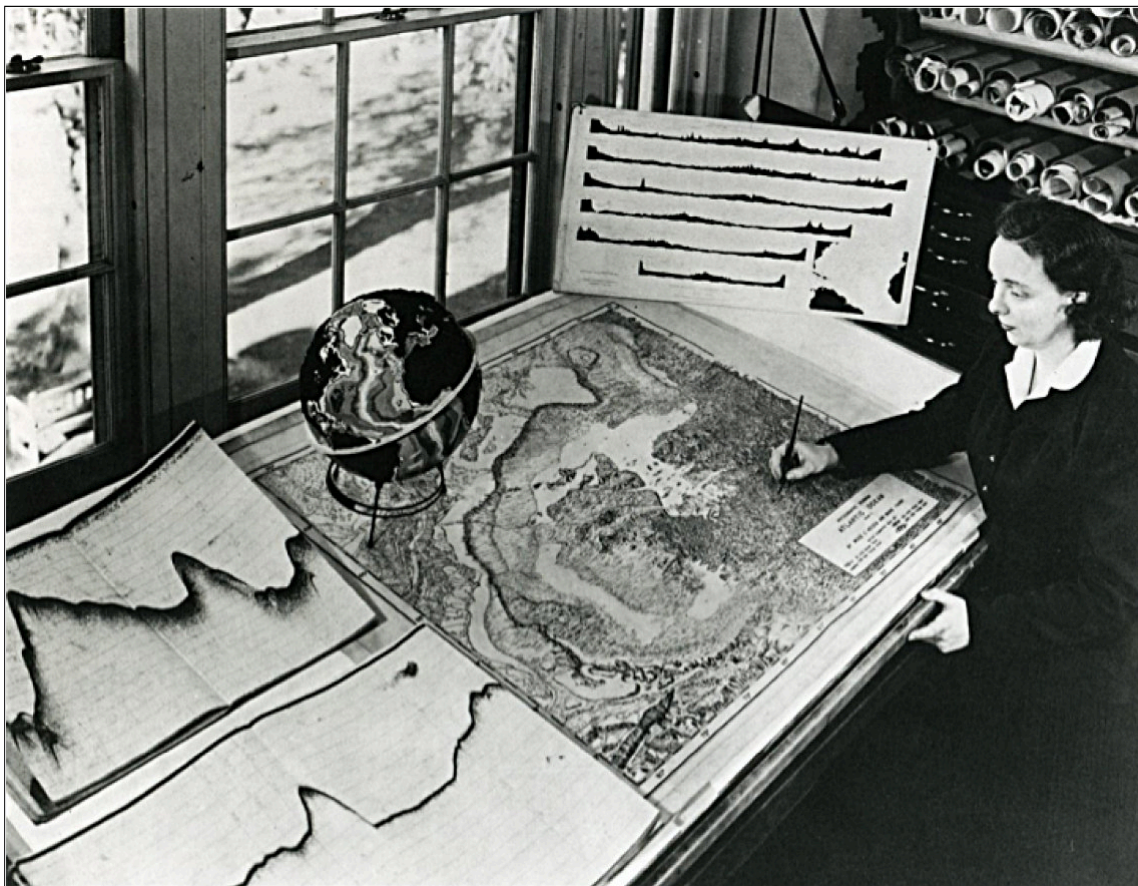
Computers,” female scientists who worked at the Harvard Observatory in the early 20th century. Astronomers such as Annie Jump Cannon, Williamina Fleming and Florence Cushman helped develop and codify a classification system for some 300,000 stars, thus rendering the universe more of a known entity.

“Tharp, like these women, had a talent for visualizing data, something we take for granted today but required real geometric intuition before the widespread use of computers,” Hasier said.

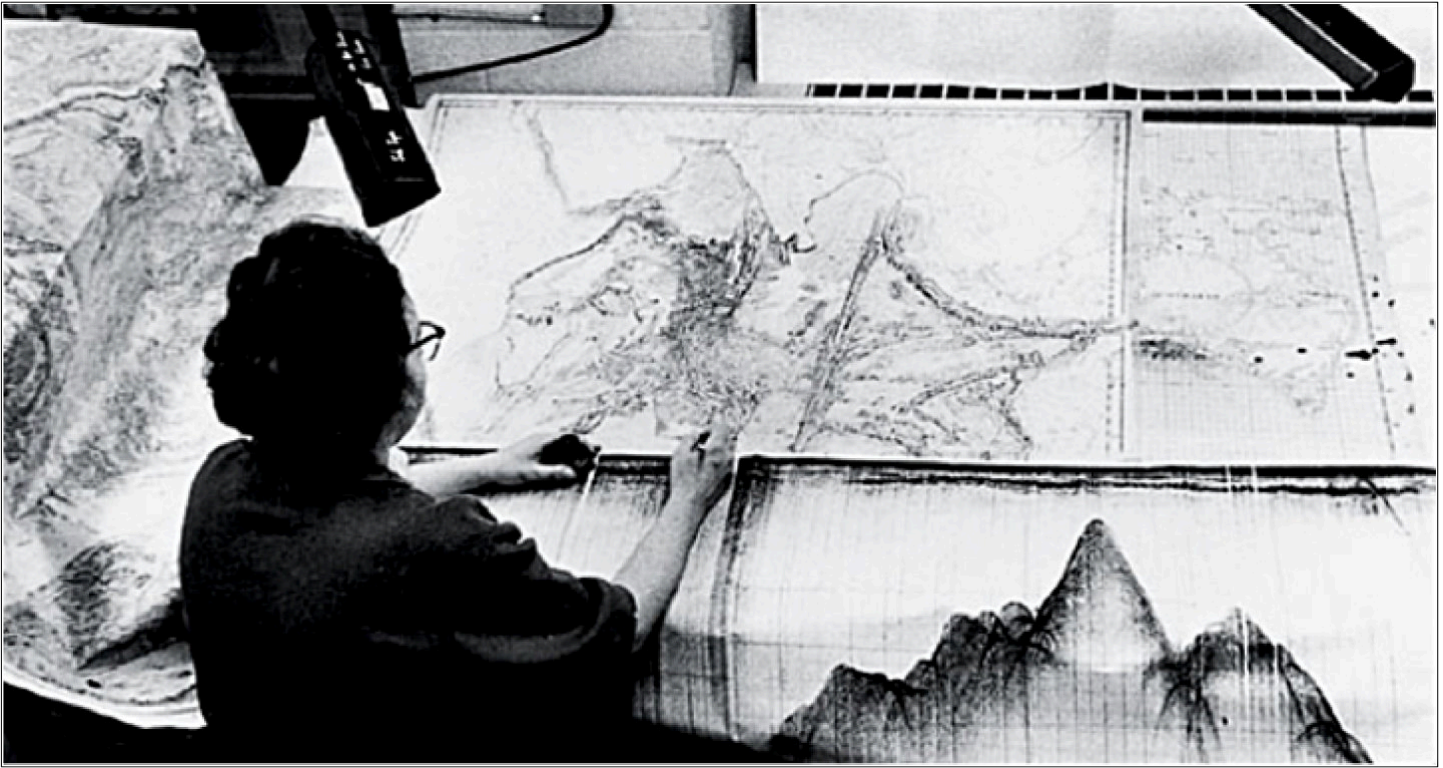
Before Heezen and Tharp’s work, maps of the world showed three-fourths of it — the oceans — to be a flat blue surface. Sailors knew of reefs, channels and sand bars, of course, but not much else of what lay further below. Geologists had only a vague idea of the depths, but it was largely presumed to be flat and featureless.

“I think our maps contributed to a revolution in geological thinking, which in some ways compares to the Copernican revolution,” she wrote in an essay included in “Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University: Twelve Perspectives on the First Fifty Years 1949 – 1999.” “Scientists and the general public got their first relatively realistic image of a vast part of the planet that they could never see.” In many ways, she had been working her entire life to make such discoveries.

Born in Ypsilanti, Michigan, in 1920, Tharp grew up moving to place to place, as her father was a soil surveyor for the U.S. Department of Agriculture. The family moved seasonally to follow his work, a peripatetic life in which she attended more than two dozen schools by the time she graduated high school. It left her, she later said, with a residual awareness of land, soil and the way the Earth is shaped.



Marie Tharp at work on her maps of the Atlantic Ocean floor, in the early 1950s. Photograph: Alamy



A young Marie Tharp at work, using hundreds of echo sounding profiles to map the topography of the ocean floor.
Photo: Lamont-Doherty Earth Observatory.

Her father's mantra: "When you find your life's work, make sure it is something you can do, and most important, something you like to do." At Ohio University, she didn't find much she liked that women were allowed to do. The outbreak of World War II provided a break in the patriarchal system, as men were called away to war. In their absence, women took on many roles in the workplace they had not before. At the University of Michigan's geology department, the staff began to allow female students. In 1943, Tharp was one of 10 young women who enrolled.

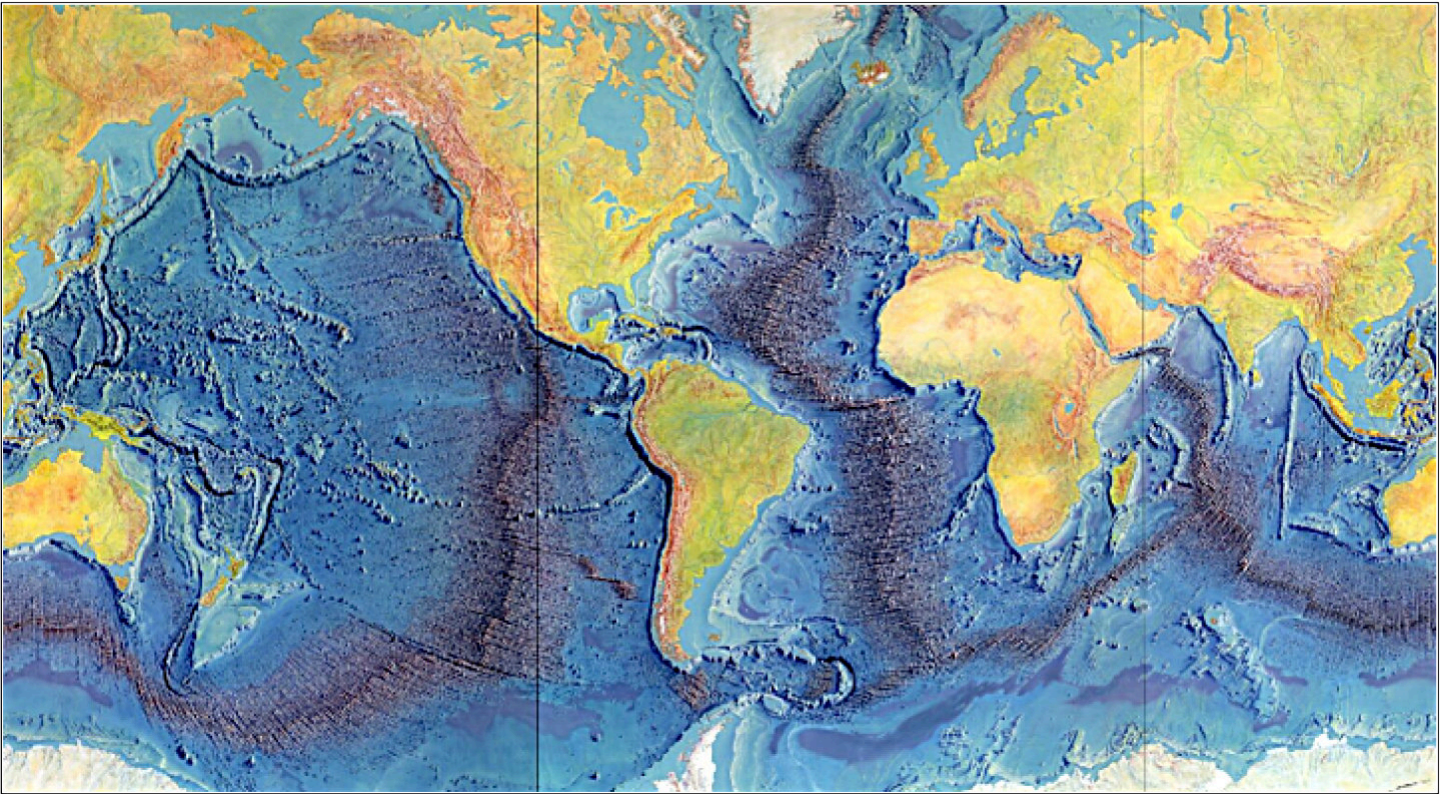
This led to unfulfilling work in the petroleum industry, which led to an unfulfilling math degree from the University of Tulsa, which led to an unfulfilling proposed job the American Museum of Natural History in New York, which, finally, led to a job at Columbia University's Lamont Geological Observatory (now the Lamont-Doherty Earth Observatory). There, she soon met Bruce Heezen, another bright young star, with whom she would work for the next quarter century. The partnership was necessary, as women were not allowed on sea-faring research ships at

the time. For years, while he gathered data at sea, she developed the data on maps back at the lab.

They began compiling thousands of files of data about the ocean floor (mostly sonar readings from U.S. Navy ships). The sonar soundings were rough, incomplete, and taken at different international measuring standards. Still, she began to map out data that showed a huge north-to-south mountain range underneath the Atlantic Ocean, bordered by a rift valley.

When she showed it to Heezen, he dismissed it as "girl talk" and scoffed that it looked "too much like continental drift," then considered an outlandish theory.

"But I thought the rift valley was real and kept looking for it in all the data I could get," she wrote. "If there were such a thing as continental drift, it seemed logical that something like a mid-ocean rift valley might be involved. The valley would form where new material came up from deep inside the Earth, splitting the mid-ocean ridge in two and pushing the sides apart."



Heezen-Tharp "World Ocean Floor" map, a landmark in cartography. Geography and Map Division.

By the 1970s, as their work progressed, after they had charted the locations of tens of thousands of undersea earthquakes, and as their findings were collaborated by other scientists from around the world, the Mid-Atlantic Ridge became an obvious part of an undersea mountain range that stretched around the world.

The pair produced maps of individual oceans in partnership with National Geographic that culminated in the iconic worldwide panorama above in 1977, painted by Austrian artist Heinrich Berann. Ironically, Heezen died of a heart attack on a research cruise just a few months before the map's publication.

She summed it all up this way: "I worked in the background for most of my career as a scientist, but I have absolutely no resentments. I thought I was lucky to have a job that was so interesting. Establishing the rift valley and the mid-ocean ridge that went all the way around the world for 40,000 miles—that was something important. You could only do that once. You can't find anything bigger than that, at least on this planet."

Source: <https://blogs.loc.gov/loc/2021/08/marie-tharp-mapping-the-ocean-floor/>

After processing the echo sounding data, **Marie Tharp** drew her maps with pencil and ink manually.



Tanya Atwater

Tanya Atwater (Born 1942) is an American geophysicist and marine geologist, who specializes in plate tectonics. She is particularly renowned for her early research on the plate tectonic history of western North America.

EARLY LIFE AND EDUCATION

Atwater was born in Los Angeles, California on August 27, 1942. Her father was an engineer and her mother was a botanist. She is one of four siblings. Atwater was one of the first women to research the ocean floor in terms of its Geology.

Atwater began her education in 1960 at the Massachusetts Institute of Technology, then received her B.A. in Geophysics from the University of California, Berkeley in 1965. She earned a Ph.D. (1972) in marine geophysics from Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego. She is director of the University of California, Santa Barbara Educational Multimedia Visualization Center where she is an emerita professor of geological sciences. She was a professor at the Massachusetts Institute of Technology before joining the faculty at UCSB in 1980. Atwater retired from UCSB in 2007.

CAREER

Atwater was a professor of tectonics, in the Department of Geological Sciences at the University of California, Santa Barbara before retiring. She authored and co-authored 50 articles in international journals, professional volumes, and major reports. Seven of these papers were published in the journals *Nature* or *Science*. In 1975, she became a fellow of the American Geophysical Union for her work in tectonophysics. From 1975 to 1977, Atwater was a Sloan Postdoctoral Fellowship Recipient in Physics. In 1984, she won the Encouragement Award from the Association for Women Geoscientists. Atwater is a member of the National Academy of Sciences for her contributions to marine geophysics and tectonics. In 2019 she received the highest award of the Geological Society of America, the Penrose Medal.

Scientific discoveries



Atwater was involved in oceanographic expeditions using deep towed instruments to explore the ocean floor. To date, she has participated in 12 deep water dives in the deep-ocean submersible *Alvin*. She researched the volcano-tectonic processes responsible for creating new oceanic crust at seafloor spreading centers. In 1968, she co-authored a research paper featuring groundbreaking work into the faulted nature of spreading centers. With Jack Corliss, Fred Spiess, and Kenneth Macdonald, she played key roles in expeditions that uncovered the distinct biology of ocean floor warm springs, which led to the discovery during the RISE project of the high temperature black smokers, undersea hydrothermal vents.

In Atwater's research on Propagating Rifts near the Galapagos Islands, she discovered that propagating rifts were created when spreading centers along the seafloor were disturbed by tectonic movement or magma and therefore had to change direction to realign. This helped to explain the complex pattern of the seafloor.

Atwater is perhaps best known for her work on the plate tectonic history of western North America. She wrote two major research papers outlining the history of plate tectonic evolution of North America and tectonic problems of the San Andreas Fault, which assisted in documenting the history of the San Andreas Fault Line.

She also studied geometric evolution, integrating and comparing the global plate motion records with the

regional continental geologic records. She found emerging relationships that revealed the origins of many large-scale geologic features (e.g. Rocky Mountains, Yellowstone, Death Valley, Cascade volcanoes, California Coast Ranges).

Atwater published a research paper, Implications of Plate Tectonics for the Cenozoic Tectonic Evolution of Western North America. In her work, she explains that approximately 40 million years ago, the Farallon Plate was subducting underneath the North American Plate and the Pacific Plate. The lower half of the Farallon plate was entirely subducted under Southern California and the upper half did not sink, which eventually became known as the Juan de Fuca Plate. Since the southern section of Farallon completely disappeared, the boundary of southern California was now between the Pacific Plate and the North American Plate. The San Andreas Fault is unique because it acts as a major fault line as well as a border between the Pacific Plate and the North American Plate. She updated this work in 1989.

Atwater is interested in communication and education at all levels. She has developed electronic multi-media to enhance geologic visualization and understanding, particularly related to the histories of tectonic plates.

<https://atwater.faculty.geol.ucsb.edu/>

AWARDS AND HONORS

1975, Fellow, American Geophysical Union

1980, AAAS Newcomb Cleveland Prize for top research article in the journal Science

1997, elected to the National Academy of Sciences

2002, National Science Foundation Director's Award for Distinguished Teaching Scholars. This award, of \$300,000 over four years, is given to help and honor distinguished scientists who are working out ways to translate research into education. The money is meant to provide teaching scholars the opportunity to expand their work beyond their home institutions.

Leopold von Buch Medal, German Geosciences Society

2005 Gold Medal, Society of Woman Geographers

2019 Penrose Medal of the Geological Society of America.
<https://www.geosociety.org/GSA/About/awards/GSA/Awards/2019/penrose.aspx>

SELECTED WORKS

Menard, H. W., and Tanya Atwater, 1968, Changes in direction of sea floor spreading. *Nature*, v. 219, p. 463-467. Reprinted in *Plate Tectonics and Geomagnetic Reversals*, p. 412-419, W. H. Freeman Co. San Francisco, 1973.

Atwater, Tanya, 1970, Implications of plate tectonics for the Cenozoic tectonic evolution of western North America. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 81, p. 3513-3536. Reprinted in *Plate Tectonics and Geomagnetic Reversals*, p. 583-609, W. H. Freeman Co., San Francisco, 1973. Reprinted in *U.C.S.D., Scripps Inst. Oceanography., Contributions*, Vol. 40, Part 2, p. 1249-1271, 1970.

Atwater, Tanya, and P. Molnar, 1973, Relative motion of the Pacific and North American plates deduced from seafloor spreading in the Atlantic, Indian and South Pacific Oceans. R. L. Kovach and A. Nur, eds., *Proc. of the Conf. on Tectonic Problems of the San Andreas Fault*, Geological Sciences, v. XIII, Stanford Univ., p. 136-148. •Reprinted in *U.C.S.D., Scripps Inst. Oceanography., Contributions*, Vol. 44, Part 2, p. 1362-1374, 1974.

Atwater, Tanya, 1981, Propagating rifts in seafloor spreading patterns. *Nature*, v. 290, p. 185-186.

Atwater, T., 1991, *Tectonics of the Northeast Pacific*, Transactions of the Royal Society of Canada, Series I, v. I, pp. 295-318.

Atwater, T., 1998, Plate Tectonic History of Southern California with emphasis on the Western Transverse Ranges and Santa Rosa Island, in Weigand, P. W., ed., *Contributions to the geology of the Northern Channel Islands, Southern California: American Association of Petroleum Geologists, Pacific Section*, MP 45, p. 1-8.

Source: Wikipedia, April 1, 2020.

<https://www.researchgate.net/profile/Tanya-Atwater-2>

https://www.youtube.com/watch?v=nS_IMsBdafl