

MUJERES EN LA HISTORIA DE LA GEOLOGÍA (II):

El siglo XIX y la primera mitad del siglo XX.

Women in the history of Geology (II): XIXth and first half of the XXth Centuries.

M^a Dolores Fernández¹, Araitz Uskola², Teresa Nuño Angós³

RESUMEN

En este artículo presentamos la continuación del trabajo publicado en el número anterior de esta revista (14.2), en el que presentábamos una compilación de más de cien mujeres que han trabajado en distintas áreas de la geología, desde la antigüedad hasta principios del siglo XIX, y las biografías de algunas de ellas. En esta segunda parte presentamos las biografías y aportaciones de otras científicas relevantes en la geología de los siglos XIX y primera mitad del XX.

ABSTRACT

This paper is the continuation of a previous work, published in the last number of this journal (14.2), in which we presented the compilation of more than one hundred women that worked in different fields of geology, from Antiquity to the first half of the XIXth century, and biographies of some of them. In this second part, we introduce the biographies and contributions of other relevant women in geology in the XIXth and first half of the XXth centuries.

Palabras clave: Geología, género y ciencia, historia de la ciencia, mujer, biografía

Keyword: Geology, gender and science, science history, woman, biography

INTRODUCCIÓN

El profesorado de ciencias en nuestra intervención docente reflejamos de forma implícita un modelo de ciencia dominado por una visión androcéntrica, positivista y cuantificadora de los fenómenos.

Si pretendemos avanzar en la construcción del saber científico es necesario reconocer esta atribución de masculinidad que hoy comporta, y por lo tanto prestar atención a la incorporación del saber de las mujeres (Alvarez Lires et al. 2003)

Desde esta perspectiva la exclusión de las mujeres del ámbito científico, no es sólo el resultado de los procesos de socialización, sino también el del propio desarrollo de la ciencia y de la forma en que el conocimiento científico se presenta a la sociedad. Este proceso de exclusión ha determinado, no sólo la escasez de obra científica identificada como femenina en comparación con la masculina, sino también su falta de transmisión.

Siguiendo esta línea de pensamiento uno de los objetivos de nuestro trabajo es rescatar del olvido y poner de manifiesto las aportaciones de las mujeres que han participado en la construcción de la geología, así como las causas que originaron dicha exclusión. Por ello presentamos en el número anterior de esta revista (Fernández *et al.*, 2006), el plantea-

miento teórico general sobre la participación de las mujeres en la ciencia y concretamente en la geología, así como el marco teórico de los estudios de Género y Ciencia. En dicho trabajo, presentábamos también los nombres, época y área de la geología en la que trabajaron de más de cien mujeres. Así mismo incluíamos la biografía y aportaciones de cinco de ellas, que hicieron sus aportaciones desde la Edad Media hasta comienzos del siglo XIX: Hildegarda de Bingen, Martine de Bertereau, Etheldred Anna Maria Benett, Mary Ann Anning y Barbara Yelverton.

Si bien en aquella primera parte, nos encontramos con mujeres, aunque no en todos los casos, de elevada posición social y escasa o nula formación académica, en esta segunda parte, incluimos las biografías y aportaciones de las primeras geólogas que pudieron acceder a una formación universitaria: las británicas Catherine-Alice Raisin, Maria Ogilvie, Gertrude Elles y Ethel Wood, por una parte, y la norteamericana Florence Bascom, por otra.

En la biografía de todas ellas se destacan las dificultades a las que se tuvieron que enfrentar por estar entre las primeras estudiantes universitarias, las primeras doctoras, las primeras en acceder a puestos relevantes o en entrar en sociedades científicas de prestigio.

(1) Dpto. Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao. lola.fernandez@ehu.es

(2) Dpto. Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao. araitz.uskola@ehu.es

(3) Dpto. Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. Escuela Universitaria de Magisterio de Vitoria-Gasteiz. teresa.nuno@ehu.es

También merece mencionarse la implicación social de estas mujeres, ya que participaron activamente en su sociedad durante la primera guerra mundial. Además, tanto Raisin como Ogilvie fueron fervientes activistas en favor de los derechos de las mujeres. Consideramos que estas biografías ofrecen, por tanto, la oportunidad de cuestionar la independencia de la ciencia y de los científicos y científicas respecto del contexto social e histórico en el que viven, y nos ayudan en la tarea de “humanizar” la figura de las personas que se dedican a la ciencia.

El caso de Elles y Wood nos parece que puede resultar interesante como ilustrador del mecanismo de generación de autoridad mediante el establecimiento de equipos de mujeres, lo que actualmente se pretende conseguir a través de la creación de redes de mujeres (ETAN, 2000).

Por último mencionamos los casos de Esther Richards, Alva Ellisor y Hedwig Kniker, por un lado, y el de Inge Lehmann, por otro, ya que sus contribuciones a la geología de la primera mitad del siglo XX fueron de gran relevancia, la primera, por la gran implicación económica de la exploración petrolífera y, la segunda, por su contribución al modelo de la estructura interna de la Tierra.

A continuación, pasamos a narrar detalles de las biografías de algunas de estas mujeres, que hemos podido obtener de las compilaciones realizadas por Creese y Creese (1994), Elder (1982), James y James (1971), Kölbl-Ebert (2001), Millar *et al* (1996), Ogilvie (1986) y Rossiter (1982). Además, hemos utilizado otras fuentes más específicas a las que hacemos referencia explícita en cada caso.

1. Catherine-Alice Raisin (1855-1945) Gran Bretaña

Hija de un pastor del Inner Temple, fue la primera británica que estudió geología en la universidad, donde también estudió botánica y zoología. Realizó sus estudios en la Universidad de Londres, y fue alumna del geólogo Morris, del botánico Bower y del zoólogo Huxley. Obtuvo un Certificado especial en botánica en 1877, un año antes de que se admitieran mujeres en los estudios de grado.

Tras graduarse con honores en geología y zoología en 1884, continuó en la universidad como ayudante voluntaria del reconocido petrólogo T. G. Bonney, con el que escribió algunos artículos importantes sobre la geología galesa.

En 1890, fue nombrada directora del departamento de Geología del *Bedford College* para mujeres, convirtiéndose en la primera directora de departamento de geología en las universidades británicas. Se mantuvo en dicho puesto hasta su jubilación, 30 años más tarde. Entre 1890 y 1907 también se hizo cargo del departamento de Botánica, y entre 1898 y 1901 fue vicedecana.

En 1893, fue la primera mujer que recibió el Fondo *Lyell* de la *Geological Society* de Londres, pero no pudo recoger el premio en persona (tuvo

que ir Bonney), ya que las mujeres no fueron admitidas en las reuniones de la Sociedad hasta 1919, año en el que Catherine-Alice Raisin fue elegida para formar parte de dicha institución.

En 1898 se doctoró en ciencias por la Universidad de Londres, siendo la segunda mujer británica, tras Ogilvie Gordon (doctora en 1893).

La mayor parte de su trabajo de investigación, fue en petrología microscópica y mineralogía. Publicó 24 artículos entre 1887 y 1905, algunos en colaboración con Bonney. Entre éstos, había informes de campo y estudios de laboratorio de las rocas de las regiones del oeste de las islas británicas, las Ardenes y Suiza, y los informes de la petrografía de las rocas del Himalaya y regiones de África. Era una excelente microscopista y utilizó las técnicas más punteras de su época. Su trabajo más conocido es su detallado y cuidadoso estudio de la estructura microscópica de las serpentinas; un trabajo conjunto publicado con Bonney en 1905. También fueron notables sus estudios de las series del Cámbrico del noroeste de Caernarvonshire, y su trabajo sobre las rocas metamórficas del sur de Devon, donde realizó uno de los primeros intentos de cartografiar facies metamórficas.

Perteneció a la *Geologists Association*, que nunca excluyó a las mujeres, durante 67 años. Al igual que Ogilvie Gordon, siempre tuvo un interés activo por todo lo relacionado con el bienestar y avance de las mujeres. A finales de los años 70 del siglo XIX, cuando estudiaba su primer grado, fundó y organizó un grupo de debate –el *Club Somerville*-. Más tarde, especialmente tras retirarse de la docencia en 1920, formó parte de grupos de mujeres. Su biografía fue objeto de un trabajo publicado por Burek (2003).

2. Maria Matilda Ogilvie Gordon (1864-1939) Gran Bretaña

Hija de un educador escocés. Aunque inicialmente estudió piano, presentó un interés por la geología y la historia natural desde edad temprana. En 1890 se graduó en ciencias especializándose en geología, zoología y botánica, ganando una medalla de oro en zoología y anatomía comparada. En ese momento, intentó entrar en la Universidad de Berlín, pero, a pesar de los esfuerzos de un amigo influyente, no pudo romper la barrera existente para las mujeres. Sin embargo, sí fue aceptada en la Universidad de Munich como estudiante del paleontólogo Von Zittel y del zoólogo Hertwig, y permaneció allí durante cuatro años (1891-95) especializándose en corales recientes y fósiles.

Fue la primera mujer doctorada en geología por las universidades de Londres (1893) y de Munich (1900). Su interés principal de estudio fue la geología del sur del Tirol, de gran complejidad tectónica, trabajo que implicaba un arduo trabajo de campo en terreno muy abrupto. Fue el Baron Ferdinand von Richthofen quien le dio a conocer esa zona cuando la invitó a pasar el verano de 1891 en los Dolomi-



Maria Ogilvie Gordon
www.scottishgeology.com/geology/scottish_geologists/people/dame_maria_image.html

tas. Von Richthofen había realizado la cartografía geográfica de la región y le sugirió que investigara en detalle las áreas de St Cassian, Cortina d'Ampezzo y Schludersbach. Se fue ese mismo otoño y durante dos años realizó el trabajo de campo por un terreno complicado y difícil sin ningún tipo de ayuda ni de guías. Su estudio de los estratos de Wengen y St Cassian formó la base de su tesis y fue publicado en el *Quarterly Journal of the Geological Society* en 1893. En 1894 publicó un estudio sobre los corales fósiles de los Dolomitas y, tres años más tarde dos monografías con los resultados de su trabajo sobre corales fósiles y actuales.

Von Richthofen explicaba la irregular disposición de las dolomitas triásicas del sur del Tirol en términos de la teoría darwiniana de los atolones de coral. Sin perder su amistad, Ogilvie Gordon cuestionó esta interpretación y sugirió que la mayoría de las irregularidades eran atribuibles a los complejos y hasta la fecha no reconocidos plegamientos cortados por intrusiones. Estas ideas se desarrollaron a lo largo de una larga serie de artículos que publicó en revistas británicas y austriacas en un periodo de cuarenta años desde finales de 1890.

Hizo un compendio de los resultados de sus primeros veinte años de trabajo y lo publicó como una completa monografía de dos volúmenes de la estratigrafía tectónica y paleontología del sur del Tirol. La monografía fue descrita como “un monumento

en el campo de la geología alpina” sin la que nadie puede empezar a trabajar en la región. Su mayor resultado fue la demostración de la existencia de dos series de movimientos tectónicos, que ocurren en periodos diferentes y que actúan en direcciones distintas. Ogilvie Gordon interpretó la apariencia de arrecife de muchas de las montañas dolomíticas actuales en términos de estos eventos tectónicos relativamente tardíos. Sus hallazgos paleontológicos también fueron de especial importancia debido a la exacta determinación de los horizontes de fósiles y por el registro de nuevas localizaciones y horizontes de varias algas y briozoos. Una segunda monografía, su guía geológica del oeste de las Dolomitas *Geologisches Wanderbuch der westlichen Dolomiten*, apareció en 1928. Ese mismo año, la Universidad de Innsbruck le otorgó el diploma de miembro honorario en reconocimiento por su trabajo en el Tirol, y la sociedad *Geological Survey of Austria* la nombró miembro honorario. Cuatro años más tarde (1932), la *Geological Society* de Londres le otorgó la Medalla *Lyell*.

Publicó más de treinta trabajos originales y su traducción y resumen de *La historia de la Geología y Paleontología* de Von Zittel (1901) fue otra importante contribución al campo. A lo largo de su vida, Maria Ogilvie Gordon fue dolorosamente consciente de la falta de interés de los geólogos británicos sobre su investigación, y desde 1907 publicó la mayor parte de sus estudios en revistas en alemán. En una carta de 1929 a su amigo y colega austriaco Julius Pia ella dijo, “en mi propio país no valgo nada. Estoy hecha para sentirme una completa extranjera” Atribuyó su Medalla *Lyell* “enteramente al generoso tratamiento que previamente me ha dado tu Sociedad Geológica”. Pia apuntó, sin embargo, que aunque ella estaba en lo cierto, la razón para su aislamiento profesional en su país era que los geólogos británicos no estaban suficientemente familiarizados con los Dolomitas para apreciar su trabajo. A pesar de su infelicidad y de su aislamiento, pudo escribir en 1937, dos años antes de su muerte: “...pero el trabajo era un disfrute y miro atrás los días de descubrimientos expectantes en cualquier esquina como mi época más feliz”.

Con 19 artículos publicados antes de 1900, fue la geóloga de campo más productiva del siglo XIX. Persona de una energía y ambición excepcionales, tuvo que luchar contra la oposición que le llegaba de varios frentes, familia, universidades y círculos científicos. En 1895 se casó con John Gordon, un médico de Aberdeen y tuvieron dos hijas y un hijo. Desde que se casó, buscó tiempo no sólo para su familia y su investigación, sino también para trabajar en servicios sociales en grupos de acción de mujeres. Cuando su marido murió en 1919, se trasladó a Londres, donde tomó parte de actividades políticas como una fuerte simpatizante liberal, en asuntos civiles (primero en Justicia de la Paz y posteriormente fue presidenta del Tribunal de Justicia de Marylebone) y en organizaciones de mujeres nacionales (Presidenta honoraria de la *Associated Women's*



Miembros del Consejo Nacional de Mujeres Australiano con Dame Maria Ogilvie Gordon (en el centro), Melbourne, 1930.
<http://nla.gov.au/nla.pic-an24618898>

Friendly Society y de la *National Women's Citizens' Association* y Presidenta del *National Council of Women* de Gran Bretaña e Irlanda en 1916) e internacionales (Vicepresidenta del *International Council of Women*). Su trabajo en estas últimas actividades incluyó la organización del Consejo para la Representación de las Mujeres en la Liga de las Naciones de 1919. Gracias a estos servicios, se le concedió el grado de Dama Comandante del Imperio Británico (DBE) en 1935. El largo memorial escrito por Julius Pia y publicado en una revista austriaca después del estallido de las hostilidades en 1939 es un tributo particularmente emotivo a su trabajo.

3. Florence Bascom (1862-1945) Estados Unidos

A finales del siglo XIX no era tarea fácil para una mujer poder estudiar en una Universidad norteamericana; pero Florence Bascom obtuvo dos títulos universitarios y una maestría por la Universidad de Wisconsin, y un Doctorado de la Universidad *Johns Hopkins* (1893). Fue, de hecho, la primera mujer norteamericana en obtener un Doctorado en geología. En 1877, cuando Florence se matriculó en la Universidad de Wisconsin (de la que su padre era presidente), a las estudiantes tan sólo se les permitía usar la biblioteca y el gimnasio durante ciertas horas, y no se les permitía entrar en un aula de clases donde sólo hubiera hombres. En 1889 la Universidad *Johns Hopkins* permitió a Florence tomar cursos, pero durante las clases debía sentarse detrás de una pantalla, de manera que no molestara a los alumnos. De hecho, obtuvo su doctorado gracias a una expensa especial, ya que esta universidad no admitió mujeres oficialmente hasta 1907.

En 1893 fue contratada por la Universidad de Ohio, en la que trabajó como profesora asociada en geología y petrografía hasta 1895, cuando fue contratada por el *Bryn Mawr College*, en donde fundó uno de los mejores departamentos de geología de Norteamérica, y formó a la que se ha llamado se-



Florence Bascom con una brújula.
www.smith.edu/libraries/libs/ssc/searchsite.html

gunda generación de geólogas americanas (Anna Jonas Stose, Eleanora Bliss Knopf, que le dedicó un memorial (Knopf, 1946) e Ida Helen Ogilvie entre otras). Bascom mantuvo una disputa cívica con Stose y Bliss, ya que mantenían diferentes posturas a la hora de calcular la edad esquisto/gneis de Wisahickon. Dicha controversia fue recogida por Arnold (1983).

Cuando empezó como docente de geología en el *Bryn Mawr College*, comenzó una colección de minerales, rocas, y fósiles para la Universidad, la cual ha influenciado a muchas generaciones de estudiantes. Florence estaba muy orgullosa del éxito logrado por su alumnado, en especial por sus alumnas, durante varias décadas. En 1931 Florence escribió lo siguiente a un colega profesor: "Estoy muy orgullosa de que parte de los mejores trabajos en geología llevados a cabo por mujeres han sido realizados por mis alumnas... éstas son extraordinarias jóvenes mujeres que serán un crédito para la ciencia geológica".

En 1896 se convirtió en la primera mujer contratada por la *US Geological Survey*, donde trabajó a tiempo parcial en trabajo de campo y de la que fue miembro hasta 1936.



Florence Bascom y otras mujeres en la expedición del Gran Cañón en 1906
Kolb Brothers, Grand Canyon, AZ.
www.smith.edu/libraries/libs/ssc/

Bascom era una experta en minerales cristalinos y en el estudio de sus propiedades bajo el microscopio petrográfico. También estudió las rocas metamórficas así como la génesis de los Apalaches; asimismo describió la erosión que sufrían hasta convertirse en arena.

Su trabajo se centró en la realización de la cartografía geológica y el estudio petrográfico de la región de Pensilvania y está recogido en más de 40 publicaciones. También fue una de las primeras mujeres que ingresó en la *Geological Society of America*, llegando a ser vicepresidenta de esta organización. Sus publicaciones constituyen prácticamente la mitad de la contribución a la geología por parte de las mujeres americanas en el siglo XIX. Sin duda, ha dejado una huella imborrable en la geología y así su biografía ha sido objeto de varios trabajos específicos (Arnold, 1975; Arnold, 1983; Arnold, 1984; Arnold, 2000; Knopf, 1964; Schneiderman (1997); Smith, 1981 y Watson, 1945) y ha sido recogida asimismo en varias compilaciones más generales (James y James, 1971; Ogilvie, 1986; Rossiter, 1982).

4. Gertrude-Lilian Elles (1872-1960) Gran Bretaña

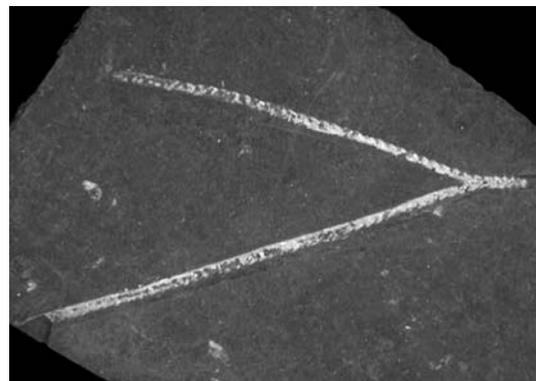
Estudió en Cambridge. Entró en el *Newnham College* en 1891 y estudió bajo la tutela de Thomas

McKenny Hughes y John Edward Marr, dos de los geólogos más punteros de la época. Tomó las primeras clases de geología en 1895.

Trabajó en geología de campo como estratígrafa y paleontóloga cuyo principal trabajo se centró en las zonas de graptolites del Paleozoico Inferior. La zona del Ordovícico y Silúrico con graptolites estudiados por ella ha sido tomado como zona tipo ya que los exhaustivos estudios morfológicos de los graptolites permitieron establecer una secuencia tipo de la evolución de estos organismos lo que conlleva una datación bastante precisa de los pisos de estos períodos.

Continuando con el trabajo de Lapworth en los años 1870 y 1880, Elles extendió la interpretación de las sucesivas capas de graptolites, trabajando en la región Borderland de Gales y en Lake District.

Entonces, a finales de los 1890s, ella y su amiga y colega Ethel Wood empezaron la preparación de la monografía *Graptolites Británicos*, producida en partes durante los siguientes 20 años. Elles escribió el texto descriptivo y Wood preparó las ilustraciones. Comúnmente conocido como el "Elles y Wood", este monumental trabajo, fruto de años de extenuante trabajo de campo e innumerables consultas de colecciones públicas y privadas, produjo descripciones detalladas de todas las especies de graptolites y recogió meticulosamente su aparición en los sucesivos niveles. Constituyó la base de todas las investigaciones en el área durante muchos años. (Rickards, 1999).



Dicellograptus conservado en el Museo Lapworth
www.lapworth.bham.ac.uk/collections/palaeontology/graptolite.htm

La cantidad de información detallada que presentaba la monografía dio paso a cuestionarse si se podía establecer un patrón de evolución en el grupo de los graptolites. En 1922 Elles presentó el análisis fundamental de esta cuestión biológica y de evolución en un artículo que resumía sus veinte años de trabajo y estableció sus conclusiones científicas y filosóficas sobre el significado biológico y geológico de los graptolites. Analizó la historia de la evolución del grupo entero en términos de tendencias generales y recalzó su importancia estratigráfica.

Elles escribió otra decena de artículos más sobre graptolites; pero también publicó varios sobre estratigrafía del Paleozoico Inferior. De hecho, aunque sea recordada sobre todo como paleontóloga y una autoridad en graptolites, sus trabajos de campo estratigráficos fueron dignos de mención. Sus artículos sobre las formaciones de Ludlow, Builth y Bala, fueron de los más importantes.

Más adelante, tomó parte en el estudio de rocas metamórficas de las Highlands del oeste de Escocia. Sus contribuciones incluyeron estudios del metamorfismo en relación a la estructura de la sucesión del Highland.



Elles y Wood en Gales
www.deevalleywalks.com/pdfs/berwyn.pdf

En cuanto a los cargos que ostentó, permaneció en la universidad de Cambridge sin un puesto oficial hasta 1926, cuando, después de una revisión de los estatutos, se le dio un puesto de profesora universitaria (*Lecturer*). Diez años más tarde, cuando tenía 64 años y estaba a punto de retirarse, se convirtió en la primera mujer Conferenciante (*Reader*). En Newnham fue sucesivamente profesora (*Lecturer*), asociada (*Fellow*) y vicedecana. Fue una profesora entusiasta que influyó mucho en varias generaciones de geólogos y geólogas de Cambridge. Se doctoró en ciencias por la Universidad Dublín en 1907, y en 1949 por la Universidad de Cambridge. Fue asimismo una de las primeras mujeres admitidas en la *Geological Society*. En 1900 obtuvo el Fondo *Lyell* y en 1919 la Medalla *Murchison*. Fue miembro activo de la Cruz Roja británica durante muchos años, y comandante del hospital de la Cruz Roja en Cambridge durante la Primera Guerra Mundial, por lo que se le otorgó el rango de Miembro del Imperio Británico (MBE).

5. Ethel Wood (1871-1945) Gran Bretaña

Trabajó en numerosas ocasiones con su amiga y colega Gertrude Elles, con quien realizó su primer trabajo sobre las rocas del Lake District, cuyos resultados se publicaron en el *Geological Magazine* en 1895.

En 1896 comenzó a trabajar como asistente de investigación de Charles Lapworth en la Universi-



Ilustración de *Amplexograptus*
<http://mimsy.bham.ac.uk/detail.php?type=related&kv=196&t=publications>

dad de Birmingham. Dos de sus publicaciones de este período fueron especialmente importantes ya que dieron un considerable impulso a los estudios de las rocas del Paleozoico Inferior. En el primero de ellos (1900) se demostraba el valor de los graptolites para la clasificación y cartografía de las monótonas rocas del Silúrico. (Rickards, 1999).

La calidad de su trabajo fue reconocida en 1904 con el Fondo *Wollaston* de la *Geological Society*.

En 1905 fue elegida como Ayudante en el *Newnham College*. Se doctoró en ciencias por la Universidad de Birmingham en 1906, y poco después se casó

con G. A. Shakespear, un profesor de física. A pesar de que renunció a su puesto de ayudante al casarse, continuó colaborando con Gertrude Elles en la monografía de los graptolites realizando las ilustraciones de dicha obra durante los veinte años que invirtieron en su elaboración.

Fue miembro (*Fellow*) de la *Geological Society* en 1919, y en 1920 le dieron la Medalla *Murchison*.

Durante gran parte de la Primera Guerra Mundial, asumió un trabajo importante a nivel nacional y regional, en el cuidado de soldados heridos, y sirvió durante años en uno de los comités especiales del Ministerio de Pensiones. Por estos servicios públicos, se le nombró Miembro del Imperio Británico (MBE) en 1918 y Dama Comandante del Imperio Británico (DBE) en 1920. A pesar de la esperanza de sus colegas científicos/as de que trabajara en geología tras la guerra, ella asumió más responsabilidades, convirtiéndose en miembro de Justicia y Paz para Birmingham y trabajó en incrementar la producción de las granjas, al irrumpir la Segunda Guerra Mundial.

6. Esther Richards Applin (1895-1972), Alva C. Ellisor (1892-1964) y Hedwig T. Kniker (1891-1985) Estados Unidos

En la primera década del siglo XX, tres compañías petrolíferas de Tejas, la *Humble Oil*, la *Texas Oil* y la *Rio Bravo Oil* contrataron, por primera vez, a tres geólogas: Alva Ellisor y Hedwig Kniker graduadas en la Universidad de Tejas, en 1915 y 1916, respectivamente y Esther Richards graduada en 1919 en la Universidad de California, Berkeley.



Hedwig Kniker
www.utexas.edu/tmm/npl/paleontologist/Kniker.jpg

Elas fueron las responsables de los laboratorios paleontológicos de estas compañías en Houston.

Su interés común en la importancia de la micropaleontología forjó entre ellas un vínculo en la investigación. Al analizar las muestras extraídas con sondeos de rotación, descubrieron que algunos de los microfósiles (*Foraminifera*) presentes en las muestras aportaban información sobre la edad y el ambiente de sedimentación de cada muestra. Además, la aparición de estos microfósiles podía relacionarse con la proximidad de estratos ricos en petróleo.

Con todo ello, identificaron en las muestras analizadas los denominados fósiles índices, que aparecen sólo en sedimentos de determinada edad, y predijeron, con éxito, la distancia entre los sondeos y los yacimientos de petróleo. Gracias a este nuevo método, las tres compañías para las que trabajaban estas geólogas obtuvieron grandes ventajas en el hallazgo de petróleo.

En 1921, presentaron una comunicación en el Congreso de la *Sociedad Paleontológica* demostrando la utilización de *Foraminifera* para establecer la edad de diversas formaciones subterráneas de las colinas salinas del Sur de Tejas. Su descubrimiento fue rápidamente censurado por Jesse J. Galloway, considerado en la época una autoridad en microfósiles, que tachó de absurda la utilización de microfósiles en la exploración petrolífera: “Caballeros, he aquí esta muchachita, recién salida del *College* diciéndonos que podemos usar foraminíferos para determinar la edad de la formación de estratos. Caballeros ustedes saben que esto es imposible” (Nix, 1994)

No obstante, un año después casi todas las compañías petrolíferas importantes utilizaban microfósiles para determinar la localización de los depósitos de petróleo y Galloway reconoció su error con su silencio.

Estas geólogas continuaron sus investigaciones en este campo publicando numerosos trabajos. Más tarde, los sondeos sísmicos sustituirían este procedimiento en la exploración petrolífera.



Hedwig Kniker
www.utexas.edu/tmm/npl/paleontologist/Kniker.jpg



Alva Ellisor
www.utexas.edu/tmm/npl/paleontologist/AC_Ell11.jpg

Esther Richards fue Profesora Asistente de Geología en la Universidad de Tejas en Austin y en 1962 fue galardonada con la *United States Department of Interior Citation for Meritorius Service*. Maher y Berdan le dedicaron un artículo y un memorial respectivamente (Maher, 1973; Berdan, 1975).

Alva Ellisor enseñó en la Universidad de Kansas y trabajó en el *Kansas Geological Survey*. En 1924 y en 1930 ocupó la vicepresidencia de la *Sociedad Geológica de Houston*. Antes de su jubilación en 1947, escribió un libro titulado *Rockbounds of Houston*, donde relataba el trabajo realizado por ella, Esther Richards y Hedwig Kniker en la *Asociación Americana de Geólogos del Petróleo*. Livingston Teas escribió un artículo donde recogía su biografía (Teas, 1965).

Hedwig Kniker se trasladó, en 1927, a San Angelo para trabajar primero en la *Phillips Petroleum*, y después, en la *Ricker and Dodson*. En 1930, se instaló en San Antonio y montó una consultoría propia de Servicios Paleontológicos y Estratigráficos. Durante esta época, los empresarios del petróleo que contrataron sus servicios asumieron que era un hombre, dado que ella firmaba sus informes sólo con sus iniciales, debido a que la geología era considerada como una profesión exclusivamente masculina.

Tras la muerte de su madre en 1941, se trasladó a Chile, donde trabajó, durante nueve años, para la *United Geophysical Company* y para la Agencia Gubernamental de Investigación Geológica, dedicándose a la exploración petrolífera del área sur del Estrecho de Magallanes. Compaginó estas investigaciones con algunas realizadas sobre Paleontología en Washington, D.C.

En 1950, se jubiló y continuó colaborando como consultora y escritora en revistas profesionales. En 1955, fue premiada por la *Sociedad Geológica South Texas*, por sus contribuciones al estudio de los procesos geológicos y por su reconocimiento internacional en el campo de la Paleontología.

7. Inge Lehmann (1888-1993) Dinamarca

Geofísica danesa, se educó en la primera escuela mixta de Dinamarca, fundada por Hanna Adler. Estudió matemáticas en la Universidad de Copenhague (1907-1910) y en Cambridge. Trabajó en seguros, hasta los 30 años, época en que volvió a la actividad científica. En 1920 obtuvo su Licenciatura en Matemáticas y en 1928 en Geodesia, en la Universidad de Copenhague. Desde 1928 a 1953, fue Jefa del Departamento de Sismología del Insti-



Inge Lehmann (Imagen de St.-Michael-Gymnasium Monschau) www.amnh.org/education/resources/rfl/web/essays/books/earth/images/lehmann_01.jpg

de extensión desde el centro de la Tierra) rodeado del núcleo líquido, descubierto por Beno Gutenberg (1889-1960), que está rodeado, a su vez, por el manto. Su descubrimiento corrigió el modelo vigente en la época sobre la estructura interna de la Tierra.

En 1952 y 1962 publicó varios artículos importantes sobre sus investigaciones acerca de la velocidad de propagación de las ondas longitudinales (ondas P) en la parte superior del manto de la Tierra.

Fue una de las fundadoras de la *Sociedad Geofísica Danesa* y ocupó su presidencia en 1941 y 1944. Fue miembro de varias Sociedades Científicas europeas: primera Presidenta de la Comisión Europea de Sismología; Asociada de la *Real Sociedad Astronómica de Londres*; Miembro de Honor de la *Real Sociedad de Edimburgo*; Miembro Extranjera de la *Real Sociedad de Londres*; Miembro de Honor de la *Sociedad Europea de Geofísica* y Miembro de la *Real Academia Danesa de las Ciencias y las Letras*.

Recibió dos Doctorados *Honoris Causa*, uno en Ciencias (1964) por la Universidad de Columbia y otro en Filosofía (1968) por la Universidad de Copenhague.

A lo largo de su carrera científica recibió numerosos reconocimientos: la *Wiechert Medal*, *Deutsche Geophysikalische Gesellschaft* (1964); la Medalla de Oro de la *Real Academia Danesa de la Ciencia* (1965); la *Bowie Medal* de la Unión Americana de Geofísica (1971) y la Medalla de la *Sociedad de Sismología de América* (1977).

tuto Geodésico Danés, donde dirigió investigaciones sobre sismología, analizando datos recogidos en distintas partes de Europa.

En el transcurso de sus investigaciones, en 1936, observó que, a una profundidad de aproximadamente 5.150 km, las ondas P de compresión de los terremotos sufrían un marcado incremento en su velocidad de propagación a través del núcleo de la Tierra. De todo ello dedujo la existencia de un núcleo sólido interno (de unos 1200 km



Inge Lehmann www.geop.itu.edu.tr/jeofizikciler/lehman.gif

En 1997, la Unión Americana de Geofísica instituyó en su honor (concedido por primera vez a una mujer y además a una persona que no realizó sus investigaciones en los EEUU) la Medalla *Lehmann* para premiar las investigaciones relevantes en la comprensión de la estructura, composición y dinámica del manto y del núcleo de la Tierra.

Respecto a la percepción de dificultades por ser mujer, ésta se ve reflejada en el siguiente texto de su sobrino Niles Groes:

Recuerdo a Inge un domingo en su amado jardín ... ante una gran mesa llena de cajas de cartón de harina de avena. Las cajas contenían unas fichas de cartón con información sobre terremotos de todo el mundo, indicando fechas y datos registrados. Esto era antes de que se utilizaran los ordenadores, pero el sistema de trabajo era el mismo. Con sus fichas y sus cajas de cartón, Inge registraba la velocidad de propagación de los terremotos en todas las partes del globo. Mediante esta información dedujo sus nuevas teorías sobre las partes más internas de la Tierra... No fue fácil para una mujer abrirse camino en los centros de poder de la investigación matemática y científica de la primera mitad del siglo XX. Como ella misma dijo: "No sabes con cuántos hombres incompetentes he tenido que competir en vano" (Bolt, 1997).

CONSIDERACIONES FINALES

Con este trabajo esperamos haber contribuido al (re)conocimiento de las mujeres que participaron en la generación de conocimiento geológico y con ello completar esa parte de la Historia de la Geología que, a causa de la particular visión androcentrista, había quedado oscurecida. Este oscurecimiento está saliendo de la penumbra iluminado por la visión de los estudios de género, lo que permite ir poco a poco recuperando la historia de la contribución que las mujeres han realizado y siguen realizando a la cultura en general y a la geología en particular, dándole el valor que se merece.

Deseamos que esta perspectiva sea acogida cada vez por más personas porque, además de recuperar para la verdad histórica algunos datos, éstos pueden servir para generar en nuestro alumnado una visión más realista e igualitaria de los roles y capacidades de las personas de ambos sexos.

Esperamos, pues, que el profesorado se haga eco de la biografía de estas científicas reales y se vaya poco a poco normalizando la visión de las mujeres científicas, en geología o en cualquier otro ámbito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez Lires, M., Nuño, T., Solsona, N. (2003). *Las científicas y su historia en el aula*. Madrid, Síntesis.

Arnold, L. B. (1975). Florence Bascom and the exclusion of Women from Earth Science Curriculum Materials. *Journal of geological education* 23 (4), 110-113.

Arnold, L. B. (1983). The Wissahickon controversy: Florence Bascom vs. her students. *Earth Science History* 2 (2), 130-142.

- Arnold, L.B. (1984). *Four Lives in Science: Women's Education in the Nineteenth Century*. Schocken Books. Nueva York.
- Arnold, L.B. (2000). Becoming a geologist: Florence Bascom and Johns Hopkins, 1888-1895. *Earth Sciences History* 19(1), 2-25.
- Berdan, J. M. (1975). Memorial to Esther Richards Applin, 1895-1972. *Geological Society of America Memorials* 4, 14-18.
- Bolt, B. (1997). Inge Lehmann. *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* 43, 285-301
- Burek, C. (2003). Catherine Raisin, a role-model professional geologist. *Geology Today* 19(3), 107-111.
- Creese, M. R. S.; Creese, T. M. (1994). British women who contributed to research in the geological sciences in the nineteenth century. *The British Journal for the History of Science* 27, 23-54.
- Elder, E. S. (1982). Women in early geology. *Journal of geological education* 30 (5), 287-293.
- ETAN (2000). *European Technology Assessment Network on Women and Science*. Expert Working Group on Women and Science: Science Policies in the European Union. European Commission, Research Directorate General. Bruselas.
- Fernández, M. D., Uskola, A. y Nuño, T. (2006). Mujeres en la historia de la Geología (I): Desde la antigüedad hasta el siglo XIX. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 14. 2, 118-130.
- James, E. T. y James, J. W. (Eds.) (1971). *Notable American women, 1607-1950*. Belknap Press. Cambridge, MA
- Knopf, E. B. (1946). Memorial of Florence Bascom. *American Mineralogist* 31 (3/4), 168-172.
- Kölbl-Ebert, M. (2001). On the origin of women geologists by means of social selection: German and British comparison. *Episodes* 24 (3), 182-193.
- Maher, J. C. (1973). Esther Richards Applin (1895-1972). *American Association of Petroleum Geologists Bulletin* 57 (3), 596-597.
- Millar, D.; Millar, I.; Millar, J. y Millar, M. (1996). *The Cambridge Dictionary of Scientists*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Nix, M. (1994). Groundbreaking Women. *The Science Teacher*, Septiembre, 35-37
- Ogilvie, M. B. (1986). *Women in science: Antiquity through the nineteenth century*. Garland Publishing. Nueva York.
- Rickards, R. B. (1999). A Century of Graptolite Research in Cambridge. *The Geological Curator* 7 (2), 71-76.
- Rossiter, M.W. (1982). *Women Scientists in America. Struggles and Strategies to 1940*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- Schneiderman, J. S. (1997). A life of firsts: Florence Bascom. *GSA Today* 7(7), 8-9.
- Smith, I. F. (1981). *The Stone Lady: A Memoir of Florence Bascom*. Bryn Mawr College. Bryn Mawr
- Teas, L. P. (1965). Alva Christine Ellisor (1892-1964). *American Association of Petroleum Geologists Bulletin* 49 (4), 467-471.
- Watson, E. H. (1945). Geology, Florence Bascom, and Ida Ogilvie. *Bryn Mawr Alumnae Bulletin* 46, 11-14 ■

Fecha de recepción del original: 22 mayo 2007.
Fecha de aceptación definitiva: 10 julio 2007.