

Meteorólogas en la Sombra: Rescatando a las Pioneras Invisibilizadas y su Legado

SABELA SANFIZ

Reescribiendo la ciencia con memoria histórica

En la enseñanza de las ciencias del clima y la meteorología, la perspectiva histórica rara vez está presente. No es una excepción: la mayoría de las disciplinas científicas tienden a omitir sus propios fundamentos históricos.

Desde las ciencias tradicionales, como la física, la química o las matemáticas, pasando por las diferentes ingenierías, hasta los campos más recientes como la informática o ciencia de datos, pocas universidades destinan una asignatura o al menos parte de algún temario a explorar sus orígenes. **Y es evidente que el conocimiento de la historia de una disciplina científica favorece su comprensión entre quienes se especializan en ella.**

Sin embargo, es inevitable que, a medida que los estudiantes de clima y meteorología avanzan en sus estudios y, más adelante, en sus carreras profesionales, comiencen a surgir nombres como Svante Arrhenius, Charles D. Keeling, Jule G. Charney, Edward Lorenz, Jacob Bjerknes o Carl-Gustaf Arvid Rossby; ya que sus apellidos están vinculados a ecuaciones o fenómenos meteorológicos importantes. No obstante, y como también ocurre en otras áreas existe una omisión total de aquellos nombres femeninos que contribuyeron a las ciencias del clima desde su inicio.

Artículos científicos, libros de texto, libros biográficos o referencias en medios de comunicación; todos ellos están plagados de nombres masculinos, relegando las contribuciones femeninas a un segundo plano o incluso, llegando a ser eliminadas.

Si se combinan ambas casuísticas, la de la ausencia de formación histórica y el desconocimiento de referentes femeninos, el resultado es que **los profesionales al servicio de la climatología y meteorología a menudo carecen de conocimiento de aquellas que fueron las pioneras de su disciplina.** Por su

parte, esto conlleva a que, en el imaginario colectivo haya una ausencia casi total de referentes "climáticos" femeninos.

Ya que el enfoque biográfico suele ofrecer una representación realista y coherente de la historia, es clave conocer los logros y contribuciones de aquellas climatólogas y meteorólogas que dieron, y le continúan dando forma a las ciencias del clima, para así completar la narrativa de esta ciencia. **Quizás somos quienes nos dedicamos al clima, los principales interesados en rescatar del olvido a nuestras pioneras, y por tanto, los que debemos asumir esta tarea.**

Nombres desconocidos, historias reales: ¿quiénes fueron ellas?

Eunice Newton Foote

En enero de 2011, el geólogo estadounidense Ray Sorenson publicó en la revista AAPG Search and Discovery un artículo a medio camino entre lo científico y lo histórico sobre un descubrimiento relacionado con la transmisión del calor realizado por una científica en 1856. De esta manera, y sin prever el gran impacto que tendría aquella pequeña publicación, Ray Sorenson rescataba de un ostracismo de casi 150 años a quien hoy se reconoce como una de las pioneras de la climatología: Eunice Newton Foote, o como la denomina la escritora y activista climática estadounidense Dra. Katharine Wilkinson: "la abuela del clima".

Según contaría años más tarde el propio Sorenson, ese artículo tuvo más impacto que cualquier otro trabajo que hubiera escrito en toda su carrera.

La historia de Newton Foote, es por la naturaleza pionera de su descubrimiento especialmente particular.

En 1856, presentó los resultados de un simple experimento en la convención anual de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia. Por ser una mujer, no le fue permitido presentar su propio trabajo *Circumstances Affecting the Heat of the Sun's Rays*.

En él mostraba los resultados de un experimento cuyo objetivo principal era estudiar la respuesta de varios tipos de gases al ser calentados. Para llevar a cabo este experimento, Newton Foote llenaba recipientes con distintos tipos de gases y los exponía al calentamiento solar.

Sus resultados mostraban que el ácido carbónico, más tarde denominado dióxido de carbono (CO₂), se calentaba más rápido que cualquiera de los otros gases. En su artículo, además de estos resultados – a los que no se tiene constancia que otro científico hubiera llegado antes –, incluso llegaba a especular que, debido a las propiedades de retención de calor del CO₂, si hubiera más de este gas en la atmósfera, la temperatura de la Tierra sería más alta.

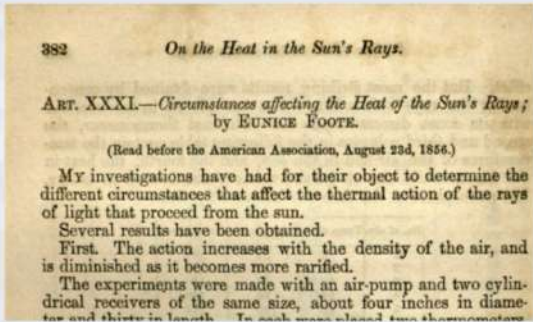
Sus conclusiones bien podrían haber sentado las bases de la teoría actual sobre el efecto invernadero provocado por el incremento de las emisiones de CO₂. Sin embargo, su trabajo permaneció en el anonimato al no ser publicado oficialmente.

A lo largo de la última década, el nombre de Eunice Newton Foote ha ido ganando gradualmente reconocimiento en la comunidad científica del clima. Sobre su persona y su descubrimiento en 1856 han corrido ríos de tinta, desde artículos de carácter científico a textos de opinión. Sus escasas publicaciones científicas han sido analizadas con lupa, así como su vida y su labor como científica y activista por los derechos de las mujeres. De forma paralela se ha abierto un debate: ¿fue Eunice Newton Foote o John Tyndall quien descubrió lo que hoy conocemos como efecto invernadero?

Y es que durante mucho tiempo, fue el científico británico John Tyndall el que se llevó el reconocimiento por haber demostrado la conexión entre el CO₂ y el calentamiento atmosférico. Con menos de tres años de diferencia, Newton Foote y Tyndall, con distintos medios y en lugares diferentes del planeta, llegaron a resultados similares, demostrando el

Eunice Newton Foote

Artículo pionero CO₂



1856

1918

Marie Dietsch

Primera mujer en obtener un doctorado en geofísica

Felisa Martín Bravo

Primera mujer en obtener un doctorado en física en España



1931

1948

Anna Mani

Accede al Departamento de Meteorología de India



1949

Joanne Simpson

Primera mujer en obtener un doctorado en meteorología en EEUU



1951

Edith Elizabeth Farkas

Primera mujer en entrar en el Servicio Meteorológico de Nueva Zelanda



1959

Jean Elizabeth Laby

Primera mujer en obtener un doctorado en física en Australia



Meteorólogas en la Sombra: Rescatando a las Pioneras Invisibilizadas y su Legado

efecto invernadero en ciertos gases, incluido el ácido carbónico.

Sin embargo, en la actualidad se sabe que a pesar de que el experimento de Tyndall fue más extenso y quizás más completo, la primera en demostrar las bases del efecto invernadero fue Newton Foote.

Ante esto es inevitable preguntarse: ¿debería la historia considerarlos a ambos co-descubridores del efecto invernadero, o solo a quién lo demostró primero? Y quizás debemos ir más allá y pensar, si Newton Foote hubiera sido un hombre y su descubrimiento no hubiera permanecido oculto durante más de cien años, ¿estaríamos planteando esta cuestión?

Marie Dietsch

Se considera al físico noruego Vilhelm Bjerknes como el padre de la meteorología moderna, y ese título es indudable, ya que fue él junto con su hijo Jack Bjerknes, los que tras una vida dedicada al estudio de diversas ramas de la física, postularon ciertos teoremas que sentaron las bases de la predicción meteorológica actual.

La vida de Bjerknes padre transcurrió entre finales del siglo XIX y comienzos del XX, en un entorno universitario, trabajando en distintas universidades de Francia y Noruega. En una Europa en la que el conocimiento científico comenzaba a aflorar, el nombre de Bjerknes aparece en la historia entrelazado en numerosas ocasiones con el de otros grandes físicos masculinos: Arrhenius, Max Planck o Lorentz. En ese contexto científico en el que la figura femenina era prácticamente inexistente, es difícil encontrar grandes contribuciones a la física por parte de mujeres, y mucho menos a la meteorología.

Sin embargo, se tiene constancia de algunas mujeres que bajo la supervisión de Bjerknes completaron estudios en meteorología. En 1918 Marie Dietsch, alumna de doctorado de Bjerknes, se convertiría en la primera mujer de la historia en obtener un doctorado en meteorología -en aquella época denominada matemática geofísica-, y un año más tarde Luise Charlotte Lammert presentaba en Leipzig su trabajo de doctorado en climatología.

Cabe preguntarse, **si las mujeres hu-**

bieran tenido pleno acceso a la ciencia, ¿estaríamos hablando hoy en día de Marie Dietsch como las madre de la meteorología, de forma análoga a como lo hacemos de Bjerkness?

Felisa Martín Bravo

Diez años después de la muerte de la pionera Newton Foote, nacía en España una niña que un día se convertiría en la primera mujer en obtener un doctorado en física en el país. Felisa Martín Bravo abrió camino para las mujeres españolas en la física, pero también en la meteorología.

Como muchos otros físicos de su generación, Martín Bravo se presentó a las oposiciones públicas para ingresar en el Cuerpo de Meteorólogos y Auxiliares de Meteorología del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), actual Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). En 1928, habiendo aprobado todas las pruebas de acceso, se convirtió en la primera mujer en acceder a dicho cuerpo. Sin embargo, al no haber plazas disponibles, no obtuvo un puesto de trabajo hasta 1931. Martín Bravo sería la única mujer en el cuerpo, hasta que, en 1935, Antonia Roldán, Mercè Potau Gili, Josefina Ricart Sau, Cristina Gonzálo Pintor y Pilar Martínez Díez-Canedo también accedieron.

Tras haber aprobado la oposición al SMN, Felisa obtuvo una beca para realizar una estancia durante un corto período de tiempo en la Universidad de Cambridge. Allí, tuvo la oportunidad de colaborar con el reconocido científico Charles Thomson Rees Wilson, quién había ganado el premio Nobel de Física por su invención de la cámara de niebla, también conocida como cámara de Wilson. Martín Bravo volvió a España en 1934, y trabajó en el SMN hasta el estallido de la guerra civil española en 1936, cuando la mayoría de funcionarios públicos, incluidos los meteorólogos, tuvieron que suspender su actividad en los diversos ministerios.

La Guerra Civil Española truncó las vidas de los españoles de mil maneras, pero también significó un punto de inflexión en el transcurso de la historia de la ciencia en España, que a pesar de no haber sido pionera en muchos campos científicos, comenzaba a florecer a inicios del siglo XX. Las universidades se vaciaron totalmente de cien-

tíficos y profesores, y para reponer estas grandes pérdidas se necesitaron décadas. Pero la ciencia se vio perjudicada también debido a la ausencia femenina tras la guerra. Las mujeres comenzaban a incorporarse a las universidades y en general a la vida laboral desde finales del siglo anterior y comienzos del XX, de la misma manera que lo estaban comenzando a hacer sus homólogas en el continente europeo. Sin embargo, tras la guerra la gran mayoría de esas mujeres científicas no volvieron a reincorporarse. Martín Bravo fue más afortunada que otras, y su carrera laboral tan solo se interrumpió durante unos pocos años. Tras la contienda militar, el régimen dictatorial impuesto por los vencedores se embarcó en una reforma de los ministerios y la agencias gubernamentales. El SMN también se vio sometido a cambios y fue adherido a las fuerzas armadas españolas, provocando que todos los trabajadores al servicio público se vieran sometidos a un expediente de depuración, para probar su lealtad al nuevo régimen. El no haber demostrado su afinidad al nuevo gobierno suponía la pérdida de su empleo o una sanción de postergación temporal.

En 1973, Martín Bravo se convirtió de nuevo en una pionera, sería la primera mujer presidenta en la Asociación Española de Meteorología (AME).

Jean Elizabeth Laby

Mientras estas mujeres españolas daban forma a las ciencias del clima en España, al otro lado del mundo otra increíble mujer hacía historia.

Su nombre era Jean Elizabeth Laby, y nacía en 1915 en Australia. Laby creció en un entorno científico, ya que su padre era profesor en la Universidad de Melbourne, y ya desde niñas llevaba a sus hijas al laboratorio de la universidad y les enseñaba física. Por ello, no resulta extraño que Laby creciera amando la física y las matemáticas, y decidiera dedicar su vida a ellas.

Laby estudió la carrera de física, y en 1940 comenzaba a trabajar el Departamento de Filosofía natural, más tarde conocido como Departamento de Ciencias Físicas, de la Universidad de Melbourne. Allí desarrollaría una carrera laboral de más de cuarenta años. En 1959, Laby se convertía en la primera mujer en obte-

ner un doctorado en física en Australia. Con el tiempo, Laby se convertiría en una pionera en el estudio de aerosoles atmosféricos, ozono y vapor de agua en la estratosfera.

Anna Mani

Si ya es complejo reconocer y seguir la estela de pioneras en meteorología y ciencias del clima que sean mujeres, resulta aún más difícil encontrar científicas que pertenezcan a minorías raciales.

La historia de la ciencia, y consecuentemente de las ciencias del clima, ha estado marcada por esa ausencia de minorías. La combinación de género y racialización ha funcionado como un doble obstáculo a la hora de acceder al mundo de la ciencia, prácticamente imposibilitando que existan científicas que pertenezcan a ambos colectivos.

Esta falta de diversidad no solo ha revertido en la propia falta de oportunidades para dichas científicas, sino que también ha empobrecido la perspectiva desde la que se investiga el clima y la meteorología.

Y sin embargo, **Anna Mani, una rara avis marcada por los principales obstáculos de su tiempo: género y raza, lograba colarse en las líneas de la historia del clima.**

Mani, nacida en India en 1918, y por tanto contemporánea de las doctoras Laby y Martín Bravo, fue precoz en sus estudios universitarios, y a la temprana edad de 21 años ya había terminado la carrera de física y química, obteniendo espléndidos resultados. Entre 1940 y 1945, con la ayuda de una beca del Instituto de Ciencia Indio, llevó a cabo investigaciones en el campo de la espectroscopía, publicando artículos científicos y comenzando así su carrera científica. En este período Mani trabajó bajo el liderazgo del científico Chandrasekhara Venkata Raman, descubridor del fenómeno que lleva su nombre y por el que fue galardonado con el premio Nobel en Física en 1930, pasando a la historia como el descubridor de la espectroscopía Raman.

En 1945, obtuvo una nueva beca que le permitió viajar al Reino Unido a estudiar - de nuevo - la carrera de física en la universidad Imperial College London, especializándose allí en instrumentos meteorológicos.

Tras haber obtenido este segundo

grado, Mani volvió a su país natal, donde comenzó a trabajar en el Departamento Meteorológico Indio (IMD), actualmente adscrito al Ministerio de Ciencias de la Tierra del Gobierno Indio. En aquellos años, la gran dependencia de India con Inglaterra, también se veía reflejada en todos los instrumentos de observación meteorológica, ya que eran importados desde allí.

Esta situación no era anecdótica: era una muestra más de cómo el colonialismo británico había moldeado la infraestructura científica y tecnológica de la India, manteniéndola subordinada a Reino Unido, incluso cuando India ya era independiente desde 1947.

Mani rompió con este colonialismo cuando, aplicando lo aprendido en su formación en Londres, impulsó un proceso de producción de instrumentos meteorológicos en su país, haciéndolo así autosuficiente en su fabricación e independiente de la corona británica.

A lo largo de las últimas décadas, a medida que las mujeres han alcanzado una plena integración profesional, numerosas meteorólogas y científicas del clima han ganado reconocimiento

En los años sesenta, Mani comenzó a interesarse por el estudio del ozono, un gas de cuya gran importancia se tiene conciencia hoy en día, pero en aquel momento no era objeto de estudio por la comunidad científica.

El ozono se consideraba un gas traza útil para estudiar la circulación atmosférica, pero no se entendía aún como lo que es: un gas que en altas concentraciones puede ser peligroso para el planeta, que cuando se encuentra en altas cantidades en la baja atmósfera, donde no aparece de forma natural sino como resultado de la actividad antropogénica puede tener efectos perjudiciales en los seres vivos y el planeta.

Mani desarrolló la primera sonda de ozono india, y centró su investigación en el gas ozono, publicando un gran número de artículos al respecto. Dedicó toda su vida al estudio de la atmósfera, y su trabajo fue pionero tanto en su país como a nivel mundial.

Edith Elizabeth Farkas

La primera mujer que trabajó en el Servicio Meteorológico de Nueva Zelanda (MetService - Te Ratonga Tirorangi) no era neozelandesa de nacimiento.

Edith Elizabeth Farkas, una refugiada de guerra, sin previo conocimiento del idioma del país, se convirtió en pionera de la meteorología, dejando una huella relevante en la historia de esta disciplina de Nueva Zelanda.

Farkas, nacida en 1921 en Hungría, emprendió un largo periplo, que la llevó desde su país natal, pasando por Austria como refugiada en campos de concentración durante la Segunda Guerra Mundial, a un barco en el que atravesaría medio mundo. Para llegar a su destino final, Nueva Zelanda, el país que la vería convertirse en una de las mejores meteorólogas de la historia, y donde tanto ella como sus padres y hermana fueron acogidos como refugiados.

Farkas, que poseía una titulación

superior universitaria en física y matemática obtenida en su país de origen, a su llegada a Nueva Zelanda como refugiada tuvo que dedicarse a trabajar en las cocinas de un hospital y en una biblioteca. En este país Farkas volvió a la universidad, ya que su titulación de origen no era reconocida en el país de acogida. Lo que es más impresionante es que Farkas tuvo que aprender inglés desde cero, ya que no tenía conocimiento de esta lengua. Y así lo atestiguan las páginas de su diario personal transcrito por uno de sus sobrinos en la obra "The Farkas Files", y que comienza en mayo de 1945 cuando Farkas, sus padres y su hermana se encontraban en un campo de refugiados en Austria.

A pesar de la desventaja del idioma, Farkas logró obtener un título de máster pocos años después de haber llegado a Nueva Zelanda. Y en 1951 comenzaba su carrera profesional como meteoróloga en el MetService, donde trabajaría

Meteorólogas en la Sombra: Rescatando a las Pioneras Invisibilizadas y su Legado

durante más de treinta y cinco años, hasta su jubilación.

Al igual que su contemporánea Anna Mani, Farkas centró su investigación en el estudio del ozono atmosférico. Durante más de tres décadas llevó a cabo investigaciones pioneras en el monitoreo del ozono a nivel mundial. En los años sesenta, su trabajo se centró en la medición del ozono total, particularmente con el espectro-fotómetro de ozono Dobson.

En 1975, Farkas pisaba el suelo antártico, convirtiéndose en la primera mujer húngara y en la primera mujer del Met-Service en hacerlo. Fue también una de las primeras mujeres en estudiar la Antártida. Al jubilarse, recibió el premio Henry Hill del MetService, convirtiéndose en la primera mujer en recibirlo.

Joanne Simpson

“¿Se recordará a Joanne Simpson como una pionera por ser una científica femenina, o como la mejor experta en meteorología tropical de su generación?” Esta pregunta es planteada por James Rodger en la única biografía que existe de la meteoróloga.

La respuesta no es sencilla pues los dos son fieles descripciones de la persona que fue Joanne Simpson. Lo que sí está claro es que la doctora Simpson fue una luchadora incansable que superó numerosos obstáculos a lo largo de su vida: la negativa a concederle becas, la hostilidad de muchos de sus colegas hombres y la creencia generalizada de que su tema de doctorado no constituía una investigación científica seria. O, como diría el meteorólogo Carl-Gustav Arvid Rossby: “Las nubes son un buen tema para que lo estudie una niña”.

A pesar de todas las trabas, Joanne Simpson se convirtió en la primera mujer en Estados Unidos en obtener un doctorado en meteorología. A lo largo de su trayectoria, publicó más de 190 artículos científicos revisados por pares, lideró numerosos proyectos de investigación y fue nombrada profesora titular en la Universidad de California, Los Ángeles, en 1960. Además de su carrera académica, trabajó durante muchos años en la agencia meteorológica estadounidense (NOAA) y pasó más de dos décadas en la NASA, donde llegó a ocupar el cargo de científica jefe en me-



teorología. La doctora Simpson recibió numerosos reconocimientos, entre ellos el prestigioso Premio Organización Meteorológica Internacional, que otorga la Organización Meteorológica Mundial (OMM), en 2002, siendo la primera mujer en recibir esta distinción.

Visibilidad y legado: hacia una futuro inclusivo

Al inicio de esta investigación, se hizo evidente que no iba a ser sencillo recopilar información sobre meteorólogas y climatólogas de épocas anteriores. Los que se han citado representan unos pocos nombres de todas las que un día fueron pioneras en el campo de la meteorología.

Fue más sencillo encontrar a aquellas con grandes contribuciones a la meteorología, pero en el caso de muchas otras, cuyos aportes fueron más modestos, resulta casi imposible encontrar información sobre quiénes fueron y cómo contribuyeron a la ciencia.

Pero, independientemente de la magnitud de sus hallazgos, existe mucha menos información sobre ellas que sobre sus colegas varones. Esto se debe a que, **en una comunidad científica históricamente dominada**

por hombres, las contribuciones de las mujeres han sido invisibilizadas en los libros de historia, subordinadas a los logros de sus colegas o directamente relegadas al olvido.

A lo largo de las últimas décadas, a medida que las mujeres han alcanzado una plena integración profesional, numerosas meteorólogas y científicas del clima han ganado reconocimiento.

Entre ellas destacan nombres de proyección internacional como: Celeste Saulo, primera mujer y primera persona sudamericana en ocupar el cargo de **Secretaria General de la OMM**; Susan Solomon, experta en química atmosférica del Massachusetts Institute of Technology (MIT), pionera en explicar el papel de los CFC en la destrucción del ozono antártico; Sylvia Alice Earle, oceanógrafa y exploradora del fondo marino; Florence Rabier, meteoróloga francesa y actual directora general del Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio (ECMWF); Marta Estrada Miyares, oceanógrafa española; Sonia Seneviratne, Katharine Hayhoe, Friederike Otto, y muchas otras que siguen construyendo las ciencias del clima y la meteorología día a día, unos campos donde la presencia femenina continúa siendo minoritaria.