

# Enseñanza

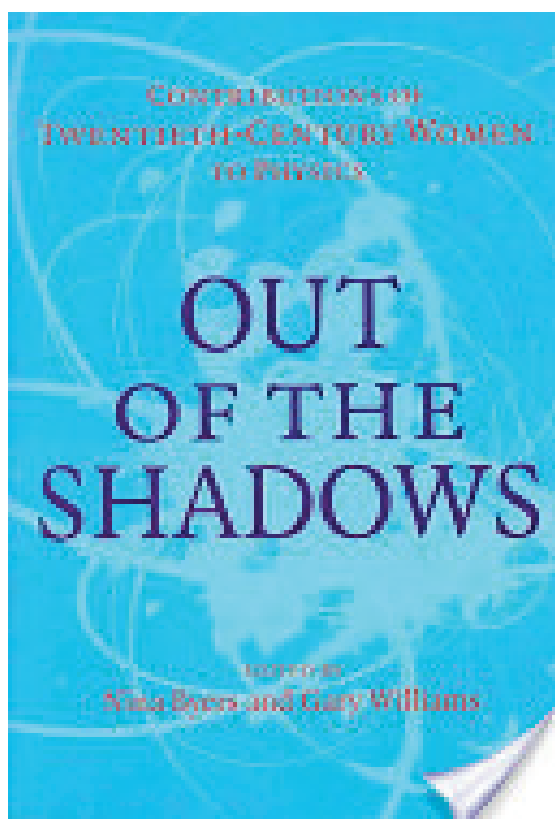
## RECENSIONES

### OUT OF THE SHADOWS: Contributions of Twentieth-Century Women to Physics

Editores: Nina Byers and Gary Williams

Editorial: Cambridge University Press (2006), 471 páginas

ISBN: 978-0-521-82197-1 (hardback, 2006), 978-0-521-16962-2 (paperback, 2010)



Los editores de *Salir de las sombras: Contribuciones de mujeres del siglo XX a la Física* dedican este libro a todas las mujeres que han hecho contribuciones relevantes y se mantienen en las sombras de la Historia de la Física. Han elegido sólo 40 y la semblanza de cada una de ellas constituye un capítulo del libro. Para su realización han contado con 45 especialistas de los centros de investigación y universidades más importantes del mundo.

Tuve la suerte de participar en la cuarta Conferencia Internacional sobre Mujeres en Física, organizada por la

IUPAP en Sudáfrica (ver apartado “Las mujeres y la Ciencia” en este mismo número), y allí nos regalaron este libro a todas las personas participantes. Una simple ojeada demuestra que se tiene que reescribir la historia de la Física en particular y de la Ciencia, en general, del siglo XX.

Como homenaje a todas ellas, en el año 2011 nominado por la Organización de Estados Iberoamericanos como **Año Internacional de las Mujeres Científicas**, aún sabiendo que sobrepasaré los límites de una reseña, incluyo a continuación sus nombres y sus principales contribuciones a la Física del siglo XX. Están ordenadas por el año de su nacimiento.

1. HERTHA AYRTON (1854-1923). Matemática, física, ingeniera y sufragista. Su mayor contribución fue el arco eléctrico; sus experimentos pueden considerarse como los inicios de la física del plasma.
2. MARGARET ELIZA MALTBY (1860-1944). Trabajó en Acústica y en Química Física (electrolitos) y como profesora se preocupó de la educación de las mujeres en el campo de la Física.
3. AGNES POCKELS (1867-1934). Realizó las primeras investigaciones en Física de Superficies.
4. MARIE CURIE (1867-1934). Estudió la radioactividad natural. Obtuvo el Premio Nobel de Física en 1903, junto a su esposo Pierre Curie y a Becquerel, y el de Química en 1911.
5. HENRIETTA SWAN LEAVITT (1868-1921). A ella se debe la relación periodo-luminosidad de las estrellas variables Cefeidas y la medición de distancias intergalácticas.
6. HARRIET BROOKS (1876-1933). Física nuclear, fue la primera persona que observó el retroceso de un núcleo que sufre una desintegración radiactiva.
7. LISE MEITNER (1878-1968). Participó en el desarrollo de la Física Atómica y Nuclear, desde la radioactividad hasta la fisión nuclear, la desintegración beta y el descubrimiento del neutrino.
8. EMMY NOETHER (1882-1935). Una gran matemática muy interesada por los problemas de la Física

- Teórica, aplicó el álgebra moderna al estudio de las simetrías y de las leyes de conservación, incluida la conservación de la energía en la teoría de la relatividad.
9. INGE LEHMANN (1888-1993). Se debe a ella el descubrimiento del núcleo sólido del centro de la Tierra, del tamaño de la Luna, que tiene gran importancia en Geofísica.
  10. MARIETTA BLAU (1894-1970). Trabajó en Física Nuclear, en Física de Partículas y en rayos cósmicos. Ideó un método fotográfico para registrar las trazas de partículas en emulsiones nucleares.
  11. HERTHA SPONER (1895-1968). Trabajó en espectroscopía molecular, en la zona del ultravioleta cercano, contribuyendo a la obtención de los datos que permitieron a Heisenberg, Borh y Jordan la formulación de la Mecánica Cuántica en 1925 y a Pauli, el establecimiento del espín del electrón.
  12. IRÈNE JOLIOT-CURIE (1897-1956). Estudió la radioactividad artificial. Obtuvo, junto a su esposo Frédéric Joliot, el Premio Nobel de Química en 1935.
  13. KATHARINE BURR BLODGETT (1898-1979). Trabajó en láminas delgadas (monomoleculares) para recubrimientos no reflectantes de vidrios.
  14. CECILIA PAYNE-GAPOSCHKIN (1900-1979). Trabajó en la época en que de la Física y la Astronomía estaba surgiendo la Astrofísica. Estudió la composición química de las atmósferas estelares y descubrió que están compuestas fundamentalmente por hidrógeno y helio, con algunas trazas de otros elementos. Calculó que el hidrógeno es un millón de veces más abundante en el Sol que en la Tierra.
  15. MARY LUCY CARTWRIGHT (1900-1998). Matemática "pura", colaboró con ingenieros en el Departamento de investigación científica e industrial de Gran Bretaña para resolver los problemas del radar en la defensa de su país contra Hitler. Gracias a esos estudios estableció los principios matemáticos de la teoría del caos.
  16. BERTHA SWIRLES JEFFREYS (1903-1999). Inició su actividad en Física Atómica, continuó en el campo de la Astrofísica, regresando posteriormente a sus orígenes. Su mayor contribución es la extensión del método autoconsistente de Hartree al caso relativista.
  17. KATHLEEN YARDLEY LONSDALE (1903-1971). Estudió los efectos de la simetría de los cristales en las figuras de difracción, lo que supuso un gran avance en cristalografía de rayos X. Determinó la estructura molecular del benceno y de otros muchos compuestos orgánicos e inorgánicos.
  18. MARIA GOEPPERT MAYER (1906-1972). Hizo grandes contribuciones a la Física Nuclear, la más importante es el modelo de capas del núcleo. Recibió el Premio Nobel de Física en 1963. A fecha de hoy, Marie Curie y Maria Goeppert Mayer son las dos únicas mujeres que han recibido este galardón en Física.
  19. HELEN DICK MEGAW (1907-2002). Determinó la estructura del hielo. Defendió la combinación de la investigación y la enseñanza para el progreso del conocimiento y desarrolló la radiocristalografía como una herramienta para el conocimiento de las propiedades de los materiales.
  20. YVETTE CAUCHOIS (1908-1999). Su carrera científica estuvo dedicada a la investigación de las interacciones entre materia y radiación relacionadas con la producción, absorción o reflexión de rayos X. Es muy conocido y utilizado el espectrómetro de rayos X que lleva su nombre, espectrómetro Cauchois.
  21. MARGUERITE CATHERINE PEREY (1909-1975). En 1939 consiguió aislar y caracterizar el elemento más raro e inestable de todos los elementos químicos naturales, incluso 14 de los artificiales son más estables que él. Lo llamó francio, en honor al país en que nació. El conocimiento del francio hoy se sigue basando en la investigación exhaustiva de sus propiedades físicas, químicas y biológicas realizadas por Marguerite Perey.
  22. DOROTHY CROWFOOT HODGKIN (1910-1994). Su mayor contribución fue determinar las estructuras tridimensionales de moléculas bioquímicas cuyas fórmulas químicas no se conocían con precisión. Entre ellas cabe destacar el colesterol, la penicilina, la vitamina B<sub>12</sub> y la insulina. Fue galardonada con el Premio Nobel de Química en 1964.

23. GERTRUDE SCHARFF GOLDHABER (1911-1998). Física nuclear, sus principales contribuciones fueron detectar la emisión de neutrones durante la fisión espontánea de un núcleo de uranio, identificar los electrones con las partículas beta emitidas en procesos de desintegración débil y estudiar de forma sistemática el comportamiento colectivo de los núcleos asociado con rotaciones y deformaciones.
24. CHIEN-SHIUNG WU (1912-1997). Entre sus muchos logros está el haber realizado el experimento que demostró la violación del principio de la paridad en la desintegración beta. El experimento había sido propuesto por dos colegas teóricos, Lee y Yang, a los que dieron el Premio Nobel de Física en 1957, dejando fuera a Mme. Wu. Ésta es una de las injusticias cometidas por el Comité Nobel, seguramente debida a sesgos de género.
25. ELEANOR MARGARET BURBIDGE (1919-). Astrofísica, se puede decir que dedicó su vida a analizar los espectros de la luz procedente de las estrellas, las galaxias y los cuasars, contribuyendo al conocimiento actual sobre la composición química de las estrellas y la estructura de galaxias y objetos cuasi-estelares. Sentó las bases de la nucleosíntesis estelar reproduciendo el comportamiento observado en el universo de un decaimiento exponencial de la abundancia de los diferentes elementos químicos en función de su peso atómico.
26. PHYLLIS STCYR FREIER (1921-1992). Su mayor contribución radica en el desarrollo de tecnología (emulsiones nucleares) para el estudio y la identificación de partículas procedentes de la radiación cósmica. Descubrió núcleos pesados en la radiación cósmica, abundancia de elementos secundarios en la radiación cósmica primaria, su modulación por actividad solar, la presencia de isótopos de neón y de magnesio, la fragmentación de núcleos pesados,... En sus investigaciones trató temas de Física de Altas Energías, Astronomía de rayos X y rayos gamma, propagación de núcleos en el medio interestelar,...
27. ROSALYN SUSSMAN YALOW (1921-). Es una pionera en el desarrollo de la Física Biomédica. Aplicó sus conocimientos de Física Nuclear a resolver problemas de medicina, convirtiendo así la Física Biomédica en una especialidad de la Física. Utilizó radioisótopos en pruebas médicas creando la técnica del radioinmunoensayo.
28. ESTHER CONWELL (1922-). Hizo importantes contribuciones en diversos campos, como la Microelectrónica, la Física del Estado Sólido, los láseres,... Estudió los semiconductores de silicio y de germanio y desarrolló muchas de sus aplicaciones en Física del Estado Sólido. Con la aparición de los láseres, se dedicó al estudio de los efectos ópticos no lineales, como la generación del segundo armónico. Muy ligada a la industria, dedicó sus últimas investigaciones al transporte de cargas y a las propiedades ópticas de los polímeros orgánicos.
29. CÉCILE DEWITT-MORETTE (1922-). Trabajó en temas de interacción entre la Física y las Matemáticas: las Matemáticas ofrecen nuevas formulaciones de los problemas físicos y la Física presenta territorios inexplorados a los matemáticos. Un ejemplo es su algoritmo para definir todos los sistemas cuánticos: cuerdas, campos, núcleos, átomos, moléculas y sistemas de materia condensada.
30. YVONNE CHOQUET-BRUHAT (1923-). Trabajó en aspectos matemáticos de la Teoría General de la Relatividad. Uno de sus resultados más notables fue proporcionar la primera prueba de la existencia y unicidad de las soluciones de las ecuaciones de Einstein.
31. VERA COOPER RUBIN (1928-). Astrónoma observacional que ha hecho contribuciones fundamentales en el campo de la Astronomía galáctica y extragaláctica. Estudió la rotación de las galaxias en espiral y concluyó que cada galaxia contiene una componente no visible, conocida como materia oscura, cuya masa es diez veces la masa de la galaxia visible y su existencia se deriva de los efectos gravitacionales en la galaxia visible. Estos resultados han influido mucho en la Cosmología actual y en la Física de Partículas.
32. MILDRED SPIEWAK DRESSELHAUS (1930-). Es bien conocida por sus contribuciones a la ciencia del carbón, incluidos el grafito, las fibras de carbón, los fullerenos o los nanotubos de carbón.

Sus estudios han tenido aplicación en la Nanociencia y la Nanotecnología actuales.

33. MYRIAM P. SARACHIK (1933-). Ha trabajado en Física de bajas temperaturas haciendo contribuciones notables en Física del Estado Sólido. Sus experimentos han permitido un avance en el entendimiento de la superconductividad, en los efectos de las impurezas magnéticas en las aleaciones metálicas y han sido clave en el campo de las transiciones metal-aislante en semiconductores y en sistemas bidimensionales.
34. JULIET LEE-FRANZINI (1933-). Utilizando la técnica de las emulsiones nucleares de Marietta Blau, herramienta muy útil hasta mediados del siglo XX para el estudio de las partículas elementales, detectó lo que hoy conocemos como “partículas extrañas”. Con la moderna electrónica y las cámaras de niebla, esos experimentos se quedaron obsoletos. El interés pasó de los kaones a los muones, que se desintegran en tres partículas: un electrón, un neutrino y un antineutrino, con lo que sólo se observaría el electrón por aniquilación neutrino-antineutrino. Construyeron cámaras de centelleo y obtuvieron los primeros resultados sorprendentes: la desintegración de muones sin la aparición de neutrinos ocurre menos de una vez cada diez millones, lo que conlleva a que algo evita la aniquilación neutrino-antineutrino, contraria a la teoría de la aniquilación materia-antimateria. Es una de las grandes experimentalistas en Física de Partículas.
35. HELEN THOM EDWARDS (1936-). Sus contribuciones se encuentran en Física de Altas Energías, ya que participó en el diseño y puesta a punto del anillo principal del Fermilab y del Tevatron, que han permitido grandes descubrimientos en Física de Partículas.
36. MARY KATHARINE GAILLARD (1939-). A principios de los años 70 se construyó el modelo estándar de las partículas elementales (quarks y leptones) y sus interacciones (fuerte, débil y electromagnética). A partir de 1973 comenzaron las comparaciones entre sus predicciones y los datos experimentales. Es en este campo donde Gaillard ha realizado importantes contribuciones que le han hecho merecedora del prestigioso premio Sakurai en 1993.
37. RENATA KALLOSH (1943-). Experta en Física Matemática y Física Teórica, ha hecho investigaciones en el campo de la teoría cuántica de las interacciones fundamentales, incluida la gravedad cuántica, la física de partículas, supersimetría, supergravedad, teoría de cuerdas, agujeros negros y cosmología.
38. SUSAN JOCELYN BELL BURNELL (1943-). En 1967 descubrió una fuente de radiación de pulsos muy rápidos, que fueron llamados “púlsares” y que hoy sabemos que son estrellas de neutrones. Hewish y Ryle recibieron el Premio Nobel de Física en 1974 por este descubrimiento, dejando de nuevo el Comité Nobel fuera del galardón a su descubridora.
39. GAIL HANSON (1947-). En el inicio de su carrera postdoctoral descubrió el fenómeno conocido como “chorros” en las interacciones entre partículas elementales. Este descubrimiento permitió establecer la existencia de los quarks como los constituyentes fundamentales de la materia y el modelo estándar. Los chorros constituyen hoy la mejor herramienta utilizada para obtener la mayor parte de los resultados físicos de los experimentos con altas energías.
40. SAU LAN WU (¿?-). Ha dedicado la mayor parte de su carrera al estudio de las colisiones electrón-positrón y ha iniciado las observaciones clave en el campo de la Física de Partículas Elementales, incluyendo la primera posible evidencia del bosón de Higgs. Ha formado parte del equipo que construyó los contadores Cerenkov del detector TASSO (Two-Arm Spectrometer SOlenoid) del Acelerador PETRA (Positron-Electron Tandem Ring Accelerator), con objeto de encontrar el gluón. Se debe a ella y a su equipo el descubrimiento del gluón, la segunda partícula gauge observada directamente.

Todas ellas merecen un espacio mucho mayor del que aquí se les ha dedicado. Aconsejo la consulta de este libro para darse cuenta de que cuando a las mujeres se les ofrecen las mismas oportunidades pueden llegar a los mismos lugares que acceden sus colegas varones.

Carmen Carreras Béjar  
Dpto. de Física de los Materiales