



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 17 ABRIL 2009

“MUJERES FÍSICAS Y QUÍMICAS”

AUTORÍA MARÍA MORENO FERNÁNDEZ
TEMÁTICA COEDUCACIÓN, FÍSICA Y QUÍMICA
ETAPA ESO

Resumen

Este artículo es un pequeño homenaje a aquellas mujeres que, a pesar de tenerlo todo en contra, destacaron en física o en química. Se trata de científicas que sobresalieron en su época debido a sus investigaciones y trabajos. Para concienciar a los alumnos de la Educación Secundaria Obligatoria, la coeducación pretende educar en valores igualitarios para formar, entre todos, una sociedad más justa.

Palabras clave

- _ Científicas.
- _ Coeducación.
- _ Igualdad.
- _ Mileva Maric.
- _ Marie Curie .
- _ Irene Joliot Curie.
- _ Rosalind Franklin.
- _ Gertrude Elion.
- _ Lise Meitner.
- _ Maria Goepperte Mayer.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la Historia, la mujer ha ocupado un segundo plano. Es la gran desconocida. No se conocen muchos datos de algunas de ellas, han permanecido en la oscuridad. Sus trabajos no eran registrados, sus ideas reconocidas, sus participaciones en actos ignoradas...

La Ciencia también se ha caracterizado por esta injusticia. En la actualidad se conocen datos de varias mujeres que destacaron en este campo. Probablemente, científicas a lo largo de la Historia habrá habido bastantes más, sin embargo, no somos conscientes de ello.

En este artículo se detallan las biografías de las científicas que han destacado tanto en física como en química, así como sus principales aportaciones a la ciencia. Además, se puede leer como la coeducación ha llegado a ser en la actualidad, uno de los temas transversales del currículo que más se trata en las aulas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 ABRIL 2009

2.- COEDUCACIÓN

“Detrás de un gran hombre, siempre hay una gran mujer”.

Sin duda, una frase que suena a tópico, que no hace sino afirmar el segundo plano vivido por muchas mujeres a lo largo de la Historia.

Citaremos un ejemplo: Hoy en día sigue habiendo serias dudas sobre si, Mileva Maric, primera mujer de Albert Einstein, colaboró y aportó ideas a los trabajos del gran físico. Las cuestiones están presentes, pero lo único cierto, es que no aparece como colaboradora en ninguno de sus proyectos.

El año 2005 fue declarado el año de Einstein, por cumplirse el primer centenario de la publicación de la Teoría de la Relatividad. Durante las exposiciones y congresos celebrados, salieron a la luz escritos, cartas, declaraciones, detalles de su personalidad... Entre ellos declaraciones de Mileva Maric, que acrecentaron las dudas sobre este tema. En una carta a su amiga Helena Kaufler afirma:

“Hace poco hemos terminado un trabajo muy importante que hará mundialmente famoso a mi marido”

¿Pero quién era Mileva Maric? Esta física-matemática nació en la actual Serbia en el año 1875. Conoció a Albert Einstein, cuando ambos estudiaban Física en el Instituto Politécnico Federal de Zurich. Ella era la única mujer estudiante en el centro.

Empezaron su noviazgo, a pesar de la negativa de la madre de Einstein, hasta que en 1903 se celebra la boda. Con el paso del tiempo, ella tuvo que dejar progresivamente sus trabajos científicos, para dedicarse al cuidado de sus hijos, uno de ellos enfermo mental.

Cuando Einstein publica la Teoría General de la Relatividad en 1915, ya vivían separados. Ella se fue a vivir a Berna, una vez divorciada. Albert Einstein, le entrega el dinero recibido por el Premio Nobel en 1921, debido a lo acordado en el divorcio.

El 4 de Marzo de 1948 muere en Zurich, olvidada y sin el reconocimiento que parece merecer.

No obstante, son muchos los autores que se oponen a esta teoría y afirman que la colaboración en los trabajos de Einstein fue mínima, pues Mileva Maric no llegó a conseguir el Diploma de ETH. La polémica está servida...

Precisamente, para evitar hechos como los anteriores, surge la COEDUCACIÓN. Se trata de uno de los temas transversales que la legislación incorpora al currículo, con el objetivo de educar en igualdad. Durante mucho tiempo, se ha educado de manera diferente a los niños y a las niñas. Los niños de azul y las niñas de rosa. Los niños juegan con coches y motos, y las niñas con muñecas y cocinas. Tradicionalmente, la formación de las mujeres se reducía a labores propias de su sexo y una educación cristiana. A muchas de ellas no se les permitió ir a la universidad y completar así sus estudios.

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define el término discriminación como la acción y el efecto de discriminar. Igualmente, este diccionario describe discriminar como dar trato de inferioridad a una persona o colectividad por motivos raciales, religiosos, étnicos...

Durante siglos, las mujeres han sufrido discriminaciones sexuales, que las vamos a dividir en dos tipos:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 ABRIL 2009

_ Discriminaciones directas: Aquellas que se observan fácilmente. Como ejemplos, citaremos la prohibición a la mujer del acceso a la educación, el derecho al voto...

_ Discriminaciones indirectas: Aquellas que se obtienen al elaborar normas, que producen resultados perjudiciales y desfavorables para las mujeres.

Actualmente, existen datos de la escasa participación institucional de la mujer:

_ En Andalucía hay, según el Consejo General de Notariado, 356 notarios frente a 72 notarias.

_ Las alcaldesas andaluzas son 62 frente a 706 alcaldes.

_ Según la Cámara de Comercio, Industria y Navegación en España sólo hay 2 presidentas de cámara frente a 90 hombres, hay 18 secretarías, frente a 92 secretarios (el total es 20 mujeres y 182 hombres).

Para evitar que estos datos se sigan manteniendo, es preciso educar a los niños y niñas desde el colegio. La coeducación, debe abordarse desde todas las materias y en todos los niveles.

De acuerdo con todo esto, y teniendo siempre como referencia el I Plan de Igualdad de Hombres y Mujeres en Educación, los objetivos del Proyecto de Coeducación pueden resumirse en los siguientes:

- a) Poner en práctica los Principios de Igualdad: Visibilidad, transversalidad e Inclusión.
- b) Comprender la contribución de las mujeres a los diferentes campos del conocimiento, del arte y de la cultura a lo largo de la Historia.
- c) Favorecer relaciones interpersonales basadas en el reconocimiento y la libertad de elección.
- d) Fomentar el uso no discriminatorio de lenguaje.
- e) Conmemorar fechas concretas y días internacionales:
 - _ 25 de Noviembre: Día Internacional contra la Violencia de Género.
 - _ 30 de Enero: Día Internacional de la No Violencia y la Paz.
 - _ 8 de Marzo: Día Internacional de la Paz.
- f) Promover condiciones escolares que favorezcan prácticas educativas correctoras de estereotipos de dominación y dependencia.

2.- MUJERES DESTACADAS EN FÍSICA Y QUÍMICA:

2.1 Marie Curie

Maria Sklodowska nació el 7 de Noviembre de 1867 en Varsovia (Polonia). Ya durante su infancia, destaca por ser una niña apasionada de la lectura, la física y las ciencias en general. Sus primeros años de vida se vieron marcados por la muerte de su hermana mayor y de su madre, por tuberculosis. Uno de sus sueños es estudiar una carrera universitaria científica, sin embargo, en aquella época, matricularse en una universidad estaba prohibido para las mujeres.

En 1891 se marcha a París, donde se matricula en la Sorbonne. Allí estudia Física y Matemáticas, y se licencia en ambas. Durante sus años de estudios universitarios, conoce a un joven tímido llamado Pierre Curie, con el que empieza a salir. Ambos conectan enseguida debido a su pasión por la ciencia y los nuevos descubrimientos. El 26 de Julio de 1895 se casan en París.

Sus trabajos se centran principalmente en el estudio de la radiactividad. Ambos descubren que la radiactividad no se debe a una reacción química, sino que es una característica de los propios elementos. Así, descubren nuevos elementos radiactivos: Torio, Polonio y el Radio.

Como consecuencia de todas estas investigaciones, Marie Curie se convierte en la primera mujer de la historia a la que le conceden dos Premios Nobel:

_ Nobel de Física en 1903: Compartido con su marido, Pierre Curie y Henry Becquerel, por sus investigaciones en el campo de la radiactividad.

_ Nobel de Química en 1910: Debido a su descubrimiento de los elementos Radio y Polonio.

En 1906, la tragedia vuelve a coincidir con esta científica. Su marido muere atropellado por un coche de caballos. Sin embargo, lejos de venirse abajo, Marie sigue con los trabajos que ambos habían comenzado y rechazó una pensión propuesta por el Gobierno francés de la época.

En 1911, por su condición de mujer se le prohibió entrar a la Academia de las Ciencias.

El 4 de Julio de 1934 fallece en Sancellewoz, Francia, debido a una anemia aplásica, debido a la alta dosis de radiactividad recibida.



3.2 Irene Joliot Curie

Irene Joliot Curie fue una de las hijas del matrimonio Pierre y Marie Curie. Nació en París el día 12 de septiembre de 1897. Ya durante su niñez muestra altas capacidades para las matemáticas y las ciencias en general. Se caracterizó por su inteligencia y talento en el colegio.

En la Universidad de París, se matriculó en Física y Química, acabando ambas licenciaturas. Una vez finalizados sus estudios universitarios, comenzó a trabajar como colaboradora de su madre en el Instituto del Radio de París. Allí terminó su Doctorado y conoció a Frédéric Joliot, uno de los asistentes de Marie Curie. Congeniaron desde el primer momento en que se vieron. Se casaron en París en el año 1926.

Junto a su marido se adentró en el campo de la química nuclear, estudiando la estructura del átomo. Sus investigaciones se centraron principalmente en el núcleo atómico y fueron pioneras en el descubrimiento, años más tarde, del neutrón.

El matrimonio tuvo dos hijos: Helena, famosa física y Pierre, que trabajó como bioquímico.

En 1935, recibió junto a su marido el Premio Nobel de Química en 1935, por *sus trabajos en la síntesis de nuevos elementos radiactivos*.

En 1937 consiguió la cátedra en la Facultad de Ciencias de París.

Murió en París, el día 17 de Marzo de 1956.



3.3 Lise Meitner

Lise Meitner nació el 17 de Noviembre de 1878 en Viena. Estudió en la Universidad de esta misma ciudad, la carrera de Física. Se matriculó en el año 1901 y acabó doctorándose en el año 1907.

Durante los años 1926 y 1933 fue profesora en el Instituto de Kaiser Wilhelm de la Universidad de Berlín.

Trabajó conjuntamente con Otto Hahn y Frisch, dando lugar al primer ejemplo de fisión nuclear. Consiguieron dividir un núcleo pesado en otros más ligeros, con la liberación de una gran cantidad de energía. Como consecuencia de estas investigaciones, Otto Hahn fue galardonado con el Premio Nobel de Química. Ella quedó apartada por su condición de judía.

Sin embargo, ella siguió con sus trabajos en el campo de la química nuclear. Sugirió la existencia de las reacciones de fisión en cadena, que dieron pie a la fabricación de las bombas atómicas. Lise, no obstante, no quiso participar en proyectos que tenían como objetivo la elaboración de armas nucleares.

En el año 1966, le concedieron el Premio Enrique Fermi en los Estados Unidos.

Lise Meitner murió en Cambridge el 27 de Octubre del año 1968.

En 1982, se sintetizó artificialmente el elemento de número atómico 109. Como homenaje recibió el nombre de Meitnerio.



3.4 Rosalind Franklin

Rosalind Franklin nació en Londres el día 25 de Julio del año 1920. Se matriculó en la Universidad de Cambridge y acabó doctorándose en Química Física en 1945, debido a sus trabajos sobre el carbón y el grafito.

Se sentía especialmente atraída por el estudio de la molécula de ADN, por lo que la mayoría de sus investigaciones se centraron en este campo. Estudió el virus del Mosaico de Tabaco y el virus de la polio. El primero de ellos, tenía al ARN como uno de sus componentes fundamentales, lo que le permitía acercarse a la molécula de ADN.

Empleando como técnica la difracción de rayos X, llegó a obtener la imagen de la molécula de ADN, con su estructura helicoidal característica. A esta imagen se la conoce como fotografía 51.

En 1953, apareció en la Revista Nature un artículo que trataba sobre este tema. En realidad lo que ocurrió, fue que Wilkins mostró a Watson (dos científicos también investigadores del ADN) una fotografía del ADN de Franklin. Watson se quedó asombrado e inmediatamente escribió un artículo, sin el consentimiento de la biofísica inglesa. Años más tarde, en 1962, ambos científicos recibieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina, sin mencionar la colaboración fundamental de Rosalind Franklin.

Murió el 16 de Abril de 1958 en Londres, a la edad temprana de 37 años debido a un cáncer de ovarios, probablemente por su alta exposición a las radiaciones.



3.5 Gertrude Elion

Nació en Nueva York el 23 de Enero de 1918. Ella misma declaró que no se había sentido atraída por las ciencias, hasta que con 15 años perdió a su abuelo debido a un cáncer de estómago: *“Decidí que nadie podía sufrir tanto”*.

Con la misma edad, 15 años, se matriculó en estudios de Química en el Hunter College. A continuación, entró en la universidad de Nueva York, donde acabó doctorándose en el año 1941. Una vez concluidos sus estudios, ella tenía intención de trabajar en la investigación. Sin embargo, por su condición de mujer, no pudo trabajar como investigadora. Se dedicó a ser profesora en un instituto y en los hospitales, enseñando a las enfermeras.

Años más tarde conoció a Hitchings, con quien pudo investigar en el diseño de nuevos fármacos. Sus medicamentos permitieron el transplante de algunos órganos. Además, desarrollaron nuevos métodos de investigación que permitieron, un tiempo después, obtener el fármaco AZT, primer medicamento en el tratamiento del SIDA.

Su forma de trabajar fue bastante innovadora. En lugar del tradicional método de prueba y error, Elion y Hitchings basaron sus investigaciones en las diferencias bioquímicas entre las células sanas y las enfermas. Debido a este motivo, recibió, junto a Hitchings, el Premio Nobel de Medicina en 1988.

Fue la primera mujer en pertenecer al National Inventors Hall of Fame, en el que entró en el año 1991.

Murió en Carolina del Norte en el año 1999, a la edad de 81 años.



3.6 Maria Goeppert Mayer

Nació el 28 de Junio de 1906 en Katowice, Silesia, perteneciente en aquella época a Alemania. Desde pequeña destacó por su inquietud, curiosidad e inteligencia. Su padre le repetía constantemente: *Nunca seas sólo una mujer*. Estas cualidades la llevaron a matricularse en la Universidad en estudios de Física. Comenzó a interesarse por el campo de mecánica cuántica, pues recibía clases de profesores como Max Born, James Franck y Adolf Windaves.

A la edad de 24 años se doctoró en Física. En principio, podría haber tenido una gran oferta de empleo, pero por su condición de mujer tuvo que esperar. Estuvo trabajando en la universidad sin ninguna remuneración. Colaboraba sólo por amor a la ciencia, por investigar en el campo en el que estaba interesada,

En 1946, fue nombrada, ahora si, profesora de un departamento de Física. Simultáneamente comenzó a trabajar en los Laboratorios Nacionales de Argonne. Allí comenzó a relacionarse con Edward Teller y Fermi, con los que se introdujo en el estudio de la física nuclear.

En 1963 recibió, junto a Hans Jensen, el Premio Nobel de Física, debido a sus investigaciones sobre el modelo nuclear de capas. Este descubrimiento les permitió explicar la existencia de los números mágicos, aquellos que mostraban una estabilidad nuclear especialmente alta.

En 1959 entró a formar parte de la Universidad de California, donde permaneció trabajando hasta que murió el 20 de Febrero de 1972.



4.- CONCLUSIÓN

Las científicas que hemos tratado en este artículo no representan casos aislados, sino que a lo largo de la historia a muchas mujeres se les ha prohibido estudiar, formarse y destacar, no sólo en ciencia, sino en todos los campos del conocimiento. La coeducación, cada vez más incorporada en el currículo, trata



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 ABRIL 2009

de educar a los alumnos y alumnas en condiciones de igualdad, para evitar que se vuelvan a repetir hechos como éstos.

5.- BIBLIOGRAFÍA:

_ Jiménez J., Pérez E., Valer J., Cota R. (2006). *Fundamentación y Didáctica de los Ejes Transversales*. Formación Continuada Logoss.

_ Vidal M., Sanz P., y Prada F. (2008). *Física y Química*. Sevilla: Santillana, Proyecto La Casa del Saber.

_ Ordoñez J., Navarro V., *Historia de la Ciencia*

Autoría

- Nombre y Apellidos: María Moreno Fernández
- Centro, localidad, provincia: IES Andrés de Vandelvira, Baeza, Jaén.
- E-mail: mmofe22@hotmail.com