



# Aportaciones de mujeres a la ciencia y la técnica

Alba Payo Míguez y Sara Rodríguez Vilaboa



# Índice:

- ★ Marie Curie.
- ★ Hedy Lamarr.
- ★ Rosalind Franklin.
- ★ Sophie Germain.
- ★ Ada Lovelace.
- ★ Webgrafía.



# Marie Curie

1867-1934



Nació el 7 de noviembre de 1867 en la ciudad polaca de Varsovia.

En aquel tiempo, la mayor parte de Polonia estaba ocupada por Rusia que, tras varias revueltas nacionalistas sofocadas violentamente, había impuesto su lengua y sus costumbres. Marie asistía a clases clandestinas ofrecidas en un pensionado en las que se enseñaba la cultura polaca. En secundaria siempre fue la primera alumna de su clase y se graduó a los 15 años.

En ese tiempo, en Polonia, las mujeres tenían prohibido estudiar en la Universidad. Por lo cual, en 1891, Marie se fue a Francia. Sus menguados medios económicos no le permitían pagar los estudios universitarios, pero consiguió una beca y se inscribió en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales de la Universidad de la Sorbona. Obtuvo la licenciatura en física y también se licenció en matemática.

En 1894 conoció al que sería su marido, Pierre Curie, que era profesor de física. Los dos empezaron a trabajar juntos en el laboratorio y aprovechando la gran expectación que estaba generando el reciente descubrimiento de los rayos X, ambos decidieron que Marie debería enfocar su doctorado en la investigación de unos rayos producidos por el uranio, ya que de esta forma tendría menos competencia y se ajustaba más a los modestos recursos que tenían.

El 25 de junio de 1903, Marie publicó su tesis doctoral, intitulada “Investigaciones acerca de las sustancias radiactivas”. Defendió su tesis ante un tribunal y obtuvo el doctorado.

El 19 de abril de 1906 Pierre fue atropellado y falleció. Marie quedó muy afectada y rechazó una pensión vitalicia. Sin embargo aceptó la cátedra de física que su marido había obtenido en 1904.

Su primera clase en la Universidad causó gran expectación, pues era la primera mujer que daba clases en la Universidad de la Sorbona, fundada hacía ya 650 años.

Con una actitud desinteresada, no patentó el proceso de aislamiento del radio, dejándolo abierto a la investigación de toda la comunidad científica. Marie Curie fue la primera persona a la que se le concedieron dos Premios Nobel en dos diferentes campos.

Durante la Primera Guerra Mundial Curie propuso el uso de la radiografía móvil para el tratamiento de soldados heridos.

Marie Curie murió en Francia, el 4 de julio de 1934 por anemia aplásica, probablemente a consecuencia de las radiaciones a la que estuvo expuesta en sus trabajos. En 1995, los restos de Marie Curie fueron trasladados al Panteón de París, convirtiéndose así en la primera mujer en ser enterrada en él.

## Aportaciones de Marie Curie a la ciencia y la técnica:

En 1897 ella y su marido se pusieron a pensar en qué tema debería abordar Marie para su doctorado, y aprovechando la gran expectación que estaba generando el reciente descubrimiento de los rayos X, decidió enfocar su doctorado en la investigación de unos rayos producidos por el uranio, ya que de esta forma tendría menos competencia y se ajustaba más a los modestos recursos que tenían.

Contaba con un instrumento desarrollado por su marido Pierre y por su hermano: un electroscoPIO equipado con un piezoeléctrico, que le permitía medir las débiles corrientes que generaba la ionización del aire producida por los rayos de uranio, a los que bautizó como radiactividad. Alcanzó una gran destreza con este instrumento, lo que le permitió medir la cantidad de radiactividad asociada con cada muestra.

Comenzó a medir la radiactividad de todos los compuestos a los que tuvo acceso y descubrió que algunos como el uranio o el torio presentaban radiactividad independientemente de la naturaleza del compuesto. Por lo tanto concluyó que la radiactividad no dependía de las propiedades físicas o químicas de los compuestos, sino que la sola presencia de los átomos era suficiente para generarla. Esta idea fue comunicada en 1898, y tuvo un impacto enorme.

Al explorar las muestras de minerales, observó que la pechblenda (de la que se obtiene uranio) presentaba más radiactividad que los compuestos de uranio purificado, por lo que, tras observar estos resultados que parecían inexplicables, llegó a la conclusión de que tal vez este mineral contuviese un nuevo elemento más radiactivo que el uranio.

Con la ayuda de Pierre, Marie se embarcó en la tarea de aislar este nuevo elemento que debía de encontrarse en una proporción muy baja para explicar que no se hubiese encontrado antes (ya que la composición de dicho mineral era muy conocida). En julio de 1898 identificaron e informaron la presencia de un nuevo elemento al que llamaron polonio y en diciembre otro nuevo elemento, el radio.

El descubrimiento tuvo una repercusión pública inmediata. Investigaciones anteriores habían demostrado que la radiación podía usarse para tratar el cáncer. Esta observación trajo la errónea percepción de que el radio era la cura para todo, y se comenzó a incorporarlo en toda clase de productos de uso cotidiano, a pesar de las claras señales de que su utilización podía traer riesgos para la salud. El descubrimiento del radio también tuvo un enorme impacto en el desarrollo posterior de la ciencia.

# Hedy Lamarr

1914-2000





Hedy Lamarr nació en Viena el 9 de noviembre de 1914 como Hedwig Eva Maria Kiesler.

En el colegio, destacó por su brillantez intelectual siendo considerada por sus profesores como superdotada. Compleja e inquieta, abandonó los estudios de ingeniería, decidida a cumplir el sueño de ser actriz. Su descubridor, el empresario y director de teatro y cine Max Reinhardt, la llevó a Berlín para que se formase en interpretación, tras lo cual, regresaron a Viena para empezar a trabajar en la industria del cine.

La película que la llevó al estrellato en el año 1932, Éxtasis, fue muy polémica e incluso llegó a ser censurada y condenada por el Vaticano. Los padres de la joven quedaron horrorizados tras este escándalo y por eso aceptaron encantados la propuesta de matrimonio del magnate de la empresa armamentística, Fritz Mandl. La obligaron a casarse con él (bastante mayor que ella) pensando que la devolvería al buen camino, ignorando la voluntad de Hedy que quería seguir con su carrera artística.

Fritz era extremadamente famoso y la obligaba a acompañarlo a todas partes para no perderla de vista, convirtiéndose así en un trofeo de exhibición. Harta del vacío en el que se había convertido su vida decidió retomar la carrera de ingeniería, aprovechaba las reuniones de trabajo de Mandl para aprender sobre la última tecnología armamentística nazi (ya que su marido era uno de los hombres más influyentes de Europa y surtió el arsenal de Hitler y Mussolini antes de la Segunda Guerra Mundial).

La vigilancia llegó a resultarle insoportable por lo que durante uno de los viajes de negocios de Mandl, escapó por una ventana y huyó en automóvil hasta París, los guardaespaldas de su marido la persiguieron durante días pero finalmente logró llegar a Londres. Una vez allí viajó a EEUU, pero en el camino conoció a un productor de cine que le ofreció trabajo como actriz con la única condición de que se cambiase de nombre para evitar la polémica, y así es como pasó a llamarse Hedy Lamarr en honor a una actriz del cine mudo. Se la considera como la verdadera estrella emergente de los años 30.

Durante la Segunda Guerra Mundial propuso una patente que fue rechazada, pero que fue utilizada por el ejército años después de que caducase, por lo que no obtuvo beneficio de ella.

Siguió dedicándose al cine con su propia compañía (seguía inventando en secreto para no dañar su imagen de diva), pero al no tener mucho éxito recurrió al uso de pastillas y cirugía estética, y se fue a su mansión en Miami para pasar recluida los últimos años de su vida.

En el año 1997 le comunicaron que había ganado el *Pioneer Award*, ese mismo año también ganó el *Bulbie Gnass Spirit of Achievement Award*, así como una distinción honorífica concedida por el proyecto Milstar. En Octubre de 1998, la Asociación Austriaca de Inventores y Titulares de Patentes le concedió la medalla *Viktor Kaplan* y, como colofón, en el verano de 1999, el *Kunsthalle* de Viena organizó un proyecto multimediático de homenaje a la actriz e inventora más singular del siglo XX.

Falleció el 19 de enero del 2000 debido a una cardiopatía.

## Aportaciones de Hedy Lamarr a la ciencia y la técnica:

Durante la Segunda Guerra Mundial, ya que conocía de cerca las prácticas de gobierno de Hitler, decidió ayudar al bando de los aliados. Decidió centrarse en el área de las comunicaciones, propuso transmitir mensajes fraccionándolos en pequeñas partes que se transmiten secuencialmente cambiando de frecuencia, de forma que era casi imposible recomponer el mensaje si no se conocía el código de cambio de canales.

En la actualidad, muchos sistemas orientados a voz y datos, tanto civiles como militares emplean sistemas de espectro ensanchado (entre ellos el Wifi o el BlueTooth, que se basan en el cambio aleatorio de canal) y cada vez se encuentran más aplicaciones en la transmisión de datos sin cable.

# Rosalind Franklin

1920-1958



# Rosalind Franklin

Nació el 25 de julio de 1920 y murió el 16 de abril de 1958 a causa de un cáncer de ovario, en Londres.

Esta mujer, poseedora de un extraordinario talento para la física (detectado por sus instructores a una edad temprana), decidió a los 17 ir a la universidad de Cambridge para estudiar Física, Química y Matemáticas, allí fue aceptada a los 18 años.

Fue un química y criptógrafa inglesa, que contribuyó a comprender la estructura del ADN, del ARN, de los virus, del carbón y del grafito. Sus trabajos con el ADN y el ARN, no tuvieron el mismo reconocimiento que los otros realizados.

Ingresó en los Archomedanas, que es una sociedad que impartía conferencias sobre temas de vanguardia en las matemáticas, y en una de esas conferencias conoció a William Lawrence Bragg y de este modo Rosalind toma contacto con la cristalografía.

## Aportaciones de Rosalind Franklin a la ciencia y la técnica:

- Contribuyó a la comprensión de la estructura del ADN: realizó una serie de imágenes usando el método de difracción de rayos X, estas revelaron la forma de doble hélice de esta molécula. Desgraciadamente no fue casi reconocida por este hecho, sino que lo fueron Watson y Crick.
- Usando el mismo método que con el ADN, descubrió la estructura del ARN.
- Realizó varias investigaciones con los virus, lo que la llevó a liderar trabajos pioneros relacionados con el virus del mosaico del tabaco y el poliovirus.
- Franklin estudió la dependencia de la porosidad con el contenido en carbono y la temperatura de carbonización. También se dedicó a identificar y medir esta porosidad fina lo que hizo posible la clasificación de carbones y la posibilidad de predecir su comportamiento de forma bastante precisa

# Sophie Germain

1776-1831



Marie Sophie Germain nació el 1 de abril de 1776 y falleció el 27 de junio de 1831.

Fue una matemática, filósofa y física francesa. Fue una de las pioneras de la teoría de la elasticidad y llevó a cabo importantes contribuciones a la teoría de números. Uno de sus trabajos más importantes fue el estudio de los conocidos como “números primos de Sophie Germain”, los cuales eran números primos cuyo doble incrementado en una unidad también es un número primo.

A los 13 años, en plena Revolución, convencida de que su familia sólo pensaba en el dinero y la política, se refugió en la lectura comenzando con las obras de la biblioteca de su padre. Su interés por las matemáticas surgió después de leer la *Historia de las matemáticas* de Jean-Baptiste Montucla, y por eso a esa edad decidió comenzar a estudiar este ámbito de la ciencia.

Tenía 18 años en 1794, cuando se fundó la Escuela Politécnica de París. Como las mujeres no eran admitidas consiguió hacerse con apuntes de algunos cursos, entre ellos el de Análisis de Lagrange. Al final del período lectivo los estudiantes podían presentar sus investigaciones a los profesores, Sophie presentó un trabajo firmándolo como *Antoine-Auguste Le Blanc*, un antiguo alumno de la escuela. El trabajo impresionó a Joseph Louis Lagrange por su originalidad y quiso conocer a su autor. Al saber su verdadera identidad, la felicitó personalmente y le predijo éxito como analista, animándola de esta forma a seguir estudiando.



Tuvo que presentar tres memorias sucesivas en 1811, 1813 y 1815 hasta conseguir, el 8 de enero de 1816, el *Prix Extraordinaire* de la Academia de Ciencias. Se reunió mucha gente para ver a la famosa mujer matemática, pero Sophie no asistió a la ceremonia de entrega.

A partir de entonces consiguió el respeto y el reconocimiento por parte de la comunidad científica, debido, sobre todo, a su amistad con Jean-Baptiste Joseph Fourier que, después de ser elegido Secretario Permanente de la Academia de Ciencias, le permitió asistir a sesiones, siendo la primera mujer, no esposa de académico, que lo hizo.

El 27 de junio de 1831 murió en París a consecuencia de un cáncer de pecho a los 55 años. A pesar de su extensa correspondencia, Gauss y Sophie nunca se conocieron personalmente. Gauss intentó que la Universidad de Gotinga le otorgara el título de doctor *honoris causa*; pero a pesar de su gran influencia en esta universidad, su propuesta no tuvo éxito.

Germain nunca se casó y vivió por tanto toda su vida dependiendo económicamente de su familia. Por el hecho de ser mujer, no tenía derecho a poder vivir de una carrera, pero a pesar de todo trabajó de manera independiente toda su vida.

## Aportaciones de Sophie Germain a la ciencia y la técnica:

Una de las mayores contribuciones de esta mujer a la teoría de números fue la demostración matemática de: si  $x, y, z$  son enteros y  $x^5 + y^5 = z^5$ , entonces al menos uno de ellos es divisible entre cinco. Esta demostración fue descrita por primera vez en una carta a Gauss, esta demostración tenía mucha importancia porque restringía las soluciones del último teorema de Fermat.

Uno de sus trabajos más importantes fue el estudio de los conocidos como “números primos de Sophie Germain”, los cuales eran números primos cuyo doble incrementado en una unidad también es un número primo.

Intentó también demostrar el teorema de Fermat pero aunque no pudo, obtuvo algunos resultados que influyeron en las matemáticas de la época. Uno de sus resultados más conocidos es conocido como “Teorema de Sophie Germain” y trata sobre la divisibilidad de las soluciones de la ecuación  $x^p + y^p = z^p$ , del Último teorema de Fermat para “ $p$ ” primo impar. Sophie demostró que al menos uno de los números  $x, y$  o  $z$  es divisible por  $p$  al cuadrado.

# Ada Lovelace

1815-1852



La Condesa de Lovelace, hija legítima del poeta Lord Byron y de su esposa Lady Byron, nació en Londres el 10 de diciembre de 1815, y murió el 27 de noviembre de 1852. Al nacer fue registrada como Augusta Ada Byron, pero fue reconocida mundialmente como Ada Lovelace. Esta mujer estaba especializada en diversos ámbitos de la ciencia, los cuales eran las matemáticas y la informática, aunque también destacó por su importante trabajo en el mundo de la escritura.

Fue reconocida por diversos hechos, pero el que más destacó fue su trabajo acerca de la calculadora de uso general de Charles Babbage, la que se denominaba "máquina analítica", y entre las muchas notas que tomó de este artefacto se encuentra el primer algoritmo destinado a ser procesado por una máquina, por lo tanto a Ada Lovelace se le considera la primera programadora de ordenadores, dedujo y previó la capacidad de los ordenadores para ir más allá de los simples cálculos de números, mientras que otros investigadores de este campo se centraron tan sólo en esta capacidad sin buscar ninguna otra.

Lovelace creía que la intuición y la imaginación eran críticas para la aplicación efectiva de conceptos matemáticos y científicos. Valoraba la metafísica tanto como las matemáticas, y las veía como herramientas para explorar "los mundos invisibles que nos rodean".

## Aportaciones de Ada Lovelace a la ciencia y la técnica:

Ada Lovelace es conocida por crear el primero programa de ordenador, es decir, el primero algoritmo capaz de ser procesado por una máquina. Este descubrimiento lo recogió en un libro llamado "*Notas*", las cuales fueron publicadas en la revista Scientific Memoris en septiembre del año 1843. Estas notas fueron numeradas de la A a la G. La última estaba dirigida a los números de Bernoulli, en esta se describe con extremado detalle las operaciones mediante las cuales las tarjetas perforadas crearían una secuencia de números en la máquina analítica. Y así es como este código fue considerado el primer algoritmo que se diseñó específicamente para ser ejecutado por un ordenador, aunque desgraciadamente este nunca fue probado y la máquina no llegó a ser construída.

En sus notas Ada decía que la máquina analítica sólo podría dar información disponible que ya era conocida y que por tanto no podía generar ningún tipo de conocimiento nuevo. Enfatizó la diferencia que existía entre el motor analítico y las máquinas de cálculo previas, en particular se centró en su capacidad de ser programado para resolver problemas de cualquier complejidad. Y cuando terminó de investigar esto se dio cuenta de que el potencial del dispositivo se extendía mucho más allá del mero procesamiento numérico intensivo.

En sus notas, ella escribió que la máquina analítica podría actuar sobre otras cosas además de números, ya que se encontraron otros objetos cuyas relaciones fundamentales mutuas podían ser expresadas por la ciencia abstracta de las operaciones y también eran susceptibles de adaptaciones a la acción de la notación operativa y el mecanismo del motor.

Este análisis fue un desarrollo importante de las ideas previas sobre las capacidades de los dispositivos informáticos y anticipó las implicaciones de la informática moderna cien años antes de que se realizaran.

Lo que vio Lovelace fue que un número podría representar entidades distintas además de una cantidad. Entonces, una vez que se tuviera una máquina para manipular números, si esos números representaban otras cosas, letras, notas musicales, entonces la máquina podía manipular símbolos de los que el número era un ejemplo.

Además de todo esto Ada sugirió el uso de las tarjetas perforadas como método de entrada de información a las máquinas analíticas. Introdujo una notación para escribir programas basada en el dominio que tenía sobre el texto de Luigi Menabrea sobre el funcionamiento del telar de Jacquard así como de la máquina analítica de Babbage.

Cabe destacar también su mención sobre la existencia de ceros o estado neutro en las tarjetas perforadas siendo que estas representaban para la máquina de Babbage números decimales o binarios.

# Webgrafía:

<https://astrojem.com/mujeres/mariecurie.html>

<https://www.educ.ar/recursos/113670/marie-curie-y-el-descubrimiento-del-radio>

<https://mujeresconciencia.com/2015/11/30/hedy-lamarr-la-inventora/>

[https://historia.nationalgeographic.com.es/a/hedy-lamarr-actriz-que-invento-wifi\\_14882](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/hedy-lamarr-actriz-que-invento-wifi_14882)

<https://naukas.com/2013/07/25/rosalind-franklin-mas-alla-de-la-foto-51/>

<https://www.lavanguardia.com/hemeroteca/20161003/41752894909/rosalind-franklin-cientifica-adn.html>

<https://mujeresconciencia.com/2017/09/19/sophie-germain-1776-1831/>

<https://mujeresconciencia.com/2017/09/19/sophie-germain-1776-1831/>

Fin

