ASOCIACIÓN DE MUJERES EN IGUALDAD DE ALCALÁ DE GUADAÍRA

Proyecto: Reducción de la Brecha de Género en el sector TIC/STEM

Actividad: Corazón De Científica 2022

Objeto:
Con motivo de la celebración del "Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia" el 11 de febrero la actividad pretende: Reivindicar el papel de la mujer en los avances de la ciencia y la tecnología; Contribuir a generar referencias femeninas en el área de las TIC/STEM y Fomentar las vocaciones en niñas en estas áreas del conocimiento.

	Nombre	Área	Existencia	Datos relevantes
1	Ada Lovelace	Progamadora y Matemática	1815/1852	Desarrolló una máquina analítica precursora del ordenador
2	Sophie Germain	Matemática autodidacta	1776/1831	Uno de sus trabajos más importantes fue el estudio de los que posteriormente fueron conocidos como números primos
3	Hady Lamarr	Inventora	1914/2000	Desarrolló la tecnología base de las comunicaciones inalambricas. Wifi
4	Williamina Fleming	Astronomía	1857-1911	Descubridora de numerosos cuerpos estalares
5	Angela Ruíz Robles	Inventora, escritora y maestra	1895/1975	Fue la inventora de una enciclopedia mecánica que bien podría considerarse como el primer libro electrónico de la historia
6	Cecilia Payne-Gaposchkin	Astronoma y Astrofísica	1900/1979	Descubrió la composición de las estrellas
7	Jess Wade	Física	1988/..	conocida principalmente por su trabajo en el led polarizado circularmente. Es una embajadora clave de STEM,
8	Margarita Salas Falgueras	Bioquímica	1938/2019	Descubrió la ADN polimerasa (utilizada para replicar ADN) y determinó la dirección de lectura del ADN

ADA LOVELACE

PRIMERA PROGRAMADORA

El 10 de diciembre de **1815** nació en Londres, Augusta Ada Byron, hija de la aristócrata matemática, activista y política Anne Isabella Noel Byron y del poeta Lord Byron (el poeta al que nunca conoció)

Su madre, la mantuvo alejada de la vida disipada que llevaba su padre y le ofreció una educación esmerada, por lo que la niña inició sus estudios en idiomas y ciencia **desde los cuatro años de edad.** Ada creció sin compañía infantil, rodeada de adultos y viviendo bajo un estricto sistema de **estudios impuesto por su madre** que la llevaba a los telares y a otras fábricas para que conociera los avances mecánicos que se estaban desarrollando en aquella época. Las matemáticas fueron una de las disciplinas que más fascinó a la pequeña Ada cuando comenzó a estudiarlas con 10 años. Tuvo como profesores de matemáticas y lógica a reputados maestros (Mary Somerville, Lord Morgan).

En 1835, a los 20 años, se casó con Lord King, nombrado conde de Lovelace en 1838, momento a partir del cual Ada pasó a ser la condesa de Lovelace. El matrimonio tuvo una hija y dos hijos. Además de títulos nobiliarios, el primer conde de Lovelace proporcionó a Ada la posibilidad de acceder a los fondos bibliográficos de la **Royal Society de Londres,** para lo cual consiguió ser nombrado miembro de tan afamada sociedad científica. **Ella, como mujer, no tenía acceso ni a la biblioteca de esta institución ni a la de ninguna otra de nivel universitario**.

Uno de sus conocidos, Charles Babbage concibió una máquina que podía ser programada por el usuario para ejecutar un repertorio de instrucciones en el orden deseado, denominada “Máquina Analítica”, **de naturaleza mecánica.** Aunque nunca pudo ser construida por Babbage, dado que en esa época la tecnología disponible no estaba a la altura del proyecto, la máquina incluía la mayoría de las partes lógicas de un ordenador actual y era capaz de almacenar 1000 números de 50 dígitos cada uno. La máquina se componía de una unidad capaz de leer tarjetas perforadas (que ya se utilizaban en telares y otros equipos similares) y una destinada a perforar tarjetas con los resultados. Además de perforar tarjetas, la Maquina Analítica estaba dotada de una impresora y de una campana que anunciaba que había terminado su trabajo

En 1841 Ada realizó un estudio sobre la máquina analítica al que tituló como **Notas** que publicó. **Este trabajo describe, cómo creía ella, que funcionaría la máquina analítica** y aporta sus conocimientos sobre las **diferencias entre datos y procesamiento**, un pensamiento revolucionario en su época.

La joven Ada, además de expresar su fascinación por el invento de Babbage, describía sus posibilidades: Procesar fórmulas matemáticas expresadas con símbolos, hacer cálculos numéricos y dar resultados algebraicos en notación literal. **“Nadie sabe el potencial que encierra este poderoso sistema; algún día podrá llegar a ejecutar música, componer sinfonías y complejos diseños gráficos” Ada Lovelace**

Babbage y Ada concebían el invento de formas muy diferentes, el creador del aparato no se preocupaba en exceso por las aplicaciones prácticas de la máquina. Por el contrario, la matemática estaba obsesionada con sus consecuencias y sus posibles usos. **Ella fue la primera en intuir lo que el invento del científico significaría para el proceso tecnológico y entendió que esta tecnología, podría aplicarse a todo proceso ideado para tratar datos**. Esto abrió las puertas a la creación de una **nueva ciencia,** lo que **ella misma llamaba la ciencia de las operaciones,** en lo que luego derivaría **computación de la información** (informática).

Lo que hace de la Máquina Analítica algo completamente diferente a todas las máquinas diseñadas hasta ese momento es -por supuesto-

su capacidad para alterar el funcionamiento interno en base a los dictados de un programa. **Este "lenguaje de programación" permitía realizar bucles** (como el While-End o For-Next modernos) **y tomar decisiones** (al estilo del If-Then).

El programa confeccionado por Ada Byron, sobre tarjetas perforadas, para el Ingenio Analítico de Babbage computaba los números de Bernoulli, y la idea de sus conocimientos matemáticos y de su capacidad para crear un programa, mucho más complejo y ambicioso que los pequeños programitas ideados por el propio Babbage. Extrapolaba la primitiva estrategia fabril a una máquina de calcular. **La idea de reutilizar las tarjetas encargadas de cierto procedimiento, cada vez que fuera necesario, dentro de un mismo programa, era tan avanzada que en los cien años posteriores no se escribió nada mejor referente a esta materia**. **Para entonces, ya se estaba aprovechando su aportación en la industria textil que enriquecía a unos pocos** y explotaba a tantas y tantas mujeres como la joven del comienzo de este cuento

Murió en 1851, a los 36 años, a la misma edad que padre, el famoso Lord Byron, al que nunca llegó a conocer, pero del que heredó la poderosa imaginación que la hizo vivir y sufrir.

Hoy, en la era de la informática, se le han concedido reconocimientos como dar su nombre a un lenguaje de programación, **el lenguaje ADA,** diseñado por y para el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, que está presente en un arsenal de industrias y organizaciones en Bélgica, Francia, Alemania, Suecia, Suiza, España, Reino Unido, y los Estados Unidos que utilizan el lenguaje Ada en los sistemas de control, de fabricación, en los sistemas de las actividades bancarias y de información, aviación, comunicación por satélite, y diseño.

SOPHIE GERMAIN Teoría de la Elasticidad

Marie-Sophie Germain nació en 1776 en París, en los años previos a la Revolución Francesa. Fue la segunda hija de un burgués cultivado y liberal, que participó activamente en la Revolución y que fue elegido diputado en la Asamblea Constituyente de 1789. Su destino era recibir una educación para damas: música, poesía, idiomas o nociones básicas de historia y ciencia, lo necesario para desenvolverse en los salones de la alta sociedad y encontrar marido.

Pero Sophie era demasiado curiosa para conformarse con su destino y a los 13 años, convencida de que su familia sólo pensaba en la política y el dinero, se refugió en la lectura en la biblioteca familiar para huir de las convenciones sociales y la agitación revolucionaria. Según la correspondencia que dejó, su interés por las matemáticas surgió después de leer la historia de la leyenda de la muerte de Arquímedes a manos de los soldados romanos (cuenta la leyenda que Arquímedes estaba en SIRACUSA cuándo ésta fue sitiada por los romanos y que colaboró para impedir el mismo que se alargó durante 2 años. Finalmente cuando la asaltaron, al ir a detener a Arquímedes, éste en vez de huir, estaba absorto en un problema de geometría y no atendió los requerimientos de los soldados, que

finalmente lo mataron). Quedó tan conmovida por el fuerte efecto de la matemática, capaz de hacer olvidar la guerra, que decidió dedicarse a su estudio.

Leía todo lo que caía en sus manos y tuvo que aprender latín por su cuenta para poder leer las grandes obras de la ciencia (Newton y Euler). Esa formación autodidacta fue una constante en su vida. Se encontró también con la oposición de su familia. Para que no pudiera estudiar a escondidas de noche, decidieron dejarla sin luz, sin calefacción y sin sus ropas. Sophie entonces, mientras, se envolvía en mantas y estudiaba a la luz de las vela que había escondido. Cuando un día la encontraron dormida sobre su escritorio, con la tinta congelada, delante de una hoja llena de cálculos, venció la resistencia de sus padres que terminaron por dejarla libre para estudiar.

En 1794, cuando tenía18 años, se fundó la Escuela Politécnica de Paris. Como las mujeres no eran admitidas (lo que duró hasta 1972!!), consiguió hacerse con apuntes de algunos cursos, entre ellos, los del profesor Lagrange (sobre Teoría de números). 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 Lagrange por su originalidad y quiso conocer a su autor. Al saber su verdadera identidad, la felicitó personalmente, animándola de esta forma a seguir estudiando.

Sus estudios sobre la Teoría de Números la llevaron a mantener correspondencia con el profesor K.F. Gauss a partir de 1804, al que le escribía contándole sus investigaciones, pero bajo el seudónimo de aquél antiguo alumno, Sr, Le Blanc. Mientras ellos mantenían correspondencia, el ejercito de Napoleón tomó Prusia, dónde vivía Gaus, ella, temerosa de que pudiera pasar lo que con Arquímedes, se puso en contacto con un general amigo de la familia para que velara por él y así fue como Gaus conoció la noticia haciendo que su admiración por ella creciera aún mas.

Sus aportaciones en teoría de números nos ha dejado el Teorema de Germain, basado en la demostración de que en una ecuación cuando es del tipo X5+Y5+Z5=0, una de esas incógnitas es múltiplo de 5 y que luego generalizaría para todos los números primos (p) que si los multiplicamos por 2 y le sumamos uno, éste también lo es (2p+1=a un número primo). Estos números reciben el nombre de Números Primos de Germain. Pero su aportación, quizás la más audaz, está relacionada con la matemática aplicada a la física, en concreto con sus investigaciones sobre la Teoría de la Elasticidad.

Fruto de un concurso convocado por la Academia de Paris, para encontrar una teoría sobre las superficies elásticas que explicara el experimento del ingeniero alemán Ernst Chladni (1808) sobre la vibración de las superficies elásticas y las figuras formadas cuando se esparcía arena sobre una placa y se la hacía vibrar, concentrándose la arena donde las vibraciones eran más débiles y formando figuras geométricas. Tuvo que presentar tres memorias sucesivas en 1811, 1813 y 1815 hasta conseguir, el Prix Extraordinaire de la Academia de Ciencias y encontrando la ecuación diferenciales que explicaba este fenómeno encontrando una relación entre la fuerza de elasticidad y la curvatura de la superficie en un punto.El 27 de junio de 1831 murió en París a consecuencia de un cáncer de pecho a los 55 años. Una estatua a en Paris y un cráter de la luna están dedicados a ellas.

HADY LAMARR

WIFI

“ Cualquier chica puede ser glamurosa. Todo lo que tienes que hacer es quedarte quieta y parecer estúpida”

La “mujer más bella de la historia del cine” y la inventora del sistema de comunicaciones denominado **“técnica de transmisión en el espectro ensanchado”** en el que se basan todas las tecnologías inalámbricas de que disponemos en la actualidad. Actriz, ingeniera de telecomunicaciones e inventora **cuyo glamour eclipsó sus otras facetas.**

Hady Lamarr, nació en Viena el 9 de noviembre de 1914, su nombre real era Hedwing Eva María Kiesler. Pertenecía a una familia judía burguesa. Desde pequeña destacó por su inteligencia, siendo considerada por sus profesores como superdotada. **Empezó sus estudios de ingeniería a los 16 años**.

Compleja e inquieta, abandonó los estudios de ingeniería, decidida a cumplir el **sueño de ser actriz**. Su descubridor, 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 1933, no pudo ser más **polémica. Éxtasis**, filmada en Checoslovaquia bajo la dirección de Gustav Machaty, fue el primer film en mostrar el rostro de una actriz, completamente desnuda, durante un orgasmo. Fue tachado de escándalo sexual y se prohibió su proyección en las salas de cine.

Los padres de Hedwig, al ver a su hija desnuda en la pantalla, quedaron horrorizados. Pero no todos los que lograron visionar la película reaccionaron del mismo modo. **Fritz Mandl, magnate de la empresa armamentística**, quedó embelesado de la belleza de la joven y solicitó su mano. Los padres, todavía avergonzados por el comportamiento de su hija, aceptaron encantados la proposición del empresario. La obligaron a casarse con Firtz condenándola a una temporada en el infierno.

Firtz Mandl era extremadamente celoso y trató de hacerse con todas las copias de Éxtasis. Sólo le permitía desnudarse o bañarse si él estaba presente y la obligaba a acompañarle a todos los actos sociales y cenas de negocios para no perderla de vista. Hedwig se vio forzada a transformarse en lo que siempre había detestado, en el trofeo de exhibición de un tirano.

Hastiada del vacio insoportable en el que se había convertido su vida, **retomó la carrera de ingeniería**. En las reuniones de trabajo de Mandl a las que se la forzó a asistir, aprovechó para aprender y recopilar información sobre las características de la última tecnología armamentística nazi. **Su marido era uno de los hombres más influyentes de Europa** y, antes de la Segunda Guerra Mundial, se dedicó a **surtir el arsenal de Hitler y Mussolini**.

La vigilancia continua llegó a resultarle tan insoportable que decidió huir. En 1937, estando Mandl en un viaje de negocios, escapó por la ventana de los servicios de un restaurante y huyó en automóvil hacia Paris. No llevó más ropa que la puesta. Sólo cogió las joyas para conseguir el dinero que le permitiese alejarse de allí. La fuga fue angustiosa, los guardaespaldas de su marido la persiguieron durante días. Finalmente, logró llegar a Londres. Allí conoció a **Louis B. Maye**r, **el empresario de la Metro Goldwyn Mayer (MGM)**. Vendió sus joyas y huyó a los Estados Unidos, en el mismo barco en que él regresaba, para convencerlo de que la contratara como actriz. Al llegar a tierra, ya tenía un contrato de siete años y un nuevo nombre: Hady Lamarr.

El 1938, filmó su primera película en Hollywood “Argel” con Charles Boyer, le seguirían muchas otras, incluida la que filmó con Cecil B. DeMille “Sansón y Dalila” (1949).

Pero durante gran parte de ese tiempo, medio mundo estaba en guerra y el otro medio estaba a punto de entrar en ella. **Hedy Lamarr se interesó por los temas de la defensa nacional a raíz del trágico hundimiento de un barco lleno de refugiados por un submarino alemán en 1940**, cuando los Estados Unidos aún permanecían neutrales

Hedy conocía de cerca las prácticas de gobierno de Hitler y alimentaba un profundo rencor hacia los nazis, por lo que **decidió aportar su contribución personal al esfuerzo de guerra de los aliados**. **En primer lugar ofreció su trabajo y su preparación como ingeniera al recientemente creado National Inventors Council pero su oferta fue amablemente rechazada por las autoridades, que le aconsejaron que basase su participación en su físico y en su éxito como actriz**, promoviendo la venta de bonos de guerra.

Lejos de desanimarse u ofenderse, consultó a su representante artístico e idearon una campaña en la que cualquiera que adquiriese 25.000 o más dólares en bonos, recibiría un beso de la actriz. En una sola noche vendió 7 millones de dólares.

Pero Hedy no estaba satisfecha, **deseaba aportar sus conocimientos a fines técnicos** que mejorasen las oportunidades de los ejércitos aliados, y examinó qué podría hacerse en los campos más sensibles a la innovación. **El área de las comunicaciones era especialmente crítica en una guerra de movimiento y la radio resultaba el medio de comunicación más adecuado**. Por otra parte, también se estaban experimentando sistemas de guiado de armas por control remoto mediante señales de radio. Y el uso de estas señales radioeléctricas presentaba dos problemas fundamentales: En primer lugar, las transmisiones eran absolutamente vulnerables debido a su larga duración y el segundo aspecto negativo era la propia inseguridad en la recepción de la señal de radio por distintas interferencias.

El sistema concebido por Hedy partía de una idea tan simple como eficaz. **Se trataba de transmitir los mensajes u órdenes de mando fraccionándolos en pequeñas partes, cada una de las cuales se transmitiría secuencialmente cambiando de frecuencia cada vez**, siguiendo un patrón pseudoaleatorio. De este modo, los tiempos de transmisión en cada frecuencia eran tan cortos y además estaban espaciados de forma tan irregular, que era prácticamente imposible recomponer el mensaje si no se conocía el código de cambio de canales.

El 10 de junio de 1941 presentaron al registro la solicitud de patente: “SECRET COMMUNICATION SYSTEM, que les fue concedida el 11 de agosto de 1942, cuando USA ya estaba en guerra con Japón y Alemania. Hedy firmó con su apellido de casada, Markey, que apenas utilizó durante un par de años. **La patente interesó a los militares**, pero suscitó diversas opiniones. La marina de EEUU presumió problemas en su mecanismo, que no era demasiado apto para ser colocado en un torpedo, concluyó que el sistema era excesivamente vulnerable, inadecuado y engorroso y archivó el proyecto. Lamarr y Antheil no insistieron, se olvidaron del tema y volvieron a la cinematografía.

En 1957, ingenieros de la empresa estadounidense Silvania Electronics Systems Division desarrollaron el sistema patentado por Hedy y George, **que fue adoptado por el gobierno para las transmisiones militares tres años después de caducar la patente**. La primera aplicación conocida se produjo poco tiempo después, durante la crisis de los misiles de Cuba en 1962, en que la fuerza naval enviada por los Estados Unidos empleó la conmutación de frecuencias para el control remoto de boyas rastreadoras

Ella no recibió su reconocimiento por este Invento hasta muy avanzado el siglo XX, pero el dia internacional de los inventores, se celebra el 9 de noviembre en honor a su fecha de nacimiento!!

WILLIAMINA FLEMING **ASTRONOMA POR DESTINO**

Nació en Escocia en 1857. Asistió a la escuela pública y cuando tenía 14 años, al mismo tiempo que recibía enseñanza como alumna, ejercía de maestra, ayudando a enseñar a las chicas más jóvenes. Tenía una formación general no específica.

Como mucha mujer de la época se casó joven, en 1877 a la edad de 20 años, y con 21 se trasladó con su marido los Estados Unidos, en busca de mas oportunidades, asentándose en la ciudad de Boston, Massachussetts. Su historia en la ciencia comenzará como consecuencia de su embarazo, tan solo dos años después de casarse, al conocer la noticia su marido la abandonó, viéndose obligada a encontrar un trabajo y un techo dónde vivir para poder mantenerse tanto ella como a su futuro hijo

Enfrentarse a la perspectiva de ser madre soltera en un país extranjero fue una dura prueba, pero se afanó en buscar trabajo, y quiso el destino que encontrara un puesto de sirvienta y ama de llaves en el Harvard College Observatory. Ella, que llevaba años trabajando como profesora, y pasar de ahí a limpiar el polvo no debió ser fácil. Pero la necesidad apremiaba y ella necesitaba un sueldo. Por entonces, el director del observatorio, era Edward Pickering, el cual estaba desarrollando un proyecto para realizar un Mapa estelar y que se dio cuenta de la capacidad de su sirvienta estaba dotada de una "dotada de una gran agudeza visual y de una mente clara y lógica”.

En 1881, cuando Williamina, volvió de su país de dar a luz, Pickering estaba frustrado con su asistente masculino, y declaró que su asistenta podría desempeñar mejor su trabajo. Así que en 1881, le ofreció a Fleming un empleo temporal en el observatorio, para hacer tareas rutinarias de oficina y algunos cálculos matemáticos.

En 1886, cuando Pickeríng recibió una donación de 400.000 dólares para la finalización del Mapa estelar (identificación y clasificación de las estrellas por su espectro a partir de fotografías), decidió contratar mujeres para la ardua labor de analizar imágenes rudimentarias captadas con los telescopios de Harvard y de otros centros para calcular el brillo de las estrellas y tratar de calcular su posición. Sus sueldos eran más baratos y Williamina estaba entre ellas.

Al principio la mayoría eran mujeres sin formación astronómica concreta, de las que no se esperaba un ingenio o brillantez especial. Solo tenían que aplicar el método de cálculo para analizar las fotografías e imágenes de las estrellas. Y sin embargo, era un trabajo más estimulante que el de limpiar o el de una fábrica.

Lo que Williamina no sabía entonces es que comenzaba con ello una exitosa carrera como astrónoma que la llevaría a catalogar más de 10.000 estrellas y a descubrir otras 300, además de novas, nebulosas, y un tipo de estrellas no conocidas hasta el momento “las enanas blancas” y otros tipos de cuerpos celestes. Cuando el telescopio espacial Hubble nos mostró por primera vez imágenes de la peculiar Nebulosa de Cabeza de Caballo, hubo que reconocer que Williamina ya la había descrito al detalle décadas antes.

Con 33 años, Willliamina Fleming terminó al mando de las contrataciones, favoreciendo que más mujeres accediesen a estos puestos. Al proyecto llegaron mujeres formadas de las universidades femeninas de la zona, y el equipo empezó a destacar por su eficacia y sagacidad. Entre los años 1886 y 1919, 21 mujeres trabajarían en él en lo que se conocería como el harén de Pickering o las “Computadoras Humanas”. Una de estas mujeres sería Henrietta Swan Leavitt, que más adelante descubriría un método para medir el tamaño del universo y que conocimos en nuestro Corazón de Científica de 2020.

Williamina estableció los primeros estándares fotográficos de magnitud, utilizados para medir el brillo de algunas estrellas, publicó artículos en la revista The Astrophysical Journal, sobre dos estrellas variables y participó en el Catálogo Draper de las Estrellas y en 1899 la Harvard Corporation le otorgó el cargo de concedió el puesto de "Conservadora del Archivo fotográfico", siendo la primera mujer que ocupó ese cargo.

Pero la carrera de esta astrónoma por casualidad estuvo también lastrada por el "machismo" de la época: el nombre de su jefe figuró como autor de varios de sus descubrimientos, incluso cuando él mismo explicaba en el texto que los avances se debían al trabajo de ella, y solo en ediciones posteriores el error fue subsanado y la auténtica autora fue reconocida.

En su diario, Williamina recoge algunas reflexiones que no nos suenan en absoluto antiguas a día de hoy: "A veces me siento tentada de abandonar y dejar que contrate a un hombre para hacer mi trabajo, de modo que se dé cuenta de lo que obtiene por mil quinientos dólares al año conmigo comparado con los dos mil quinientos de otros asistentes. ¿Piensa él alguna vez que tengo una casa y una familia a la que atender igual que los hombres? Pero supongo que una mujer no tiene derecho a semejantes comodidades. ¡Y esta se considera una época ilustrada…!".

Tanto en su diario como en los escritos de sus discípulas, Williamina aparece no solo como una astrónoma perspicaz y concienzuda, también como una mujer animada, extrovertida y llena de intereses también fuera del laboratorio. Su cara brillante, sus modales atractivos y su saludo alegre con ese encantador acento escocés serán recordados incluso por los visitantes más casuales del Harvard College Observatory. Murió en 1911 a los 54 años.

ANGELA RUIZ ROBLES

EBOOK

Maestra, pedagoga e inventora española, reconocida como la **precursora del libro electrónico**. **(1895/1975).** Nació en Villamanín (León), hija de una familia acomodada (de padre farmacéutico y madre ama de casa). Cursó estudios superiores en la Escuela de Maestras de León.

Impartió clases en León enseñando taquigrafía, mecanografía y contabilidad mercantil y en esa época (1916), ya concibió **su primera invención, un sistema taquigráfico** con el que escribir y traducir de manera más veloz gracias a una máquina con nuevos signos y caracteres enlazados de modo sencillo y sistemático, basados en las vocales propuestas por el grabador valenciano Francisco Martí Mora

En 1918, tras aprobar las oposiciones fue destinada a una aldea de El Ferrol. A lo largo de los años de enseñanza, Ruiz Robles se caracterizó por un **servicio desinteresado, comprometido y entusiasta hacia sus alumnos y su comunidad**, tras finalizar su trabajo se acercaba a los hogares de sus convecinos, mayoritariamente analfabetos, para darles clases particulares sin contrapartida alguna**. En 1925, sus vecinos le hicieron un homenaje público** y le otorgaron una distinción especial por sus indiscutibles mérito.

En 1928, fue destinada al Ferrol, compaginaba su trabajo con dar clases gratuitas nocturnas en la Escuela para alumnos de por los astilleros sin recursos. Después de la guerra, fundó la Academia Elmaca (denominada así por las iniciales de los nombres de sus tres hijas), situada en el propio domicilio de Ruiz Robles, en ella formaba a jóvenes de ambos sexos que habían quedado sin trabajo durante la durísima posguerra, con el fin de instruirles profesionalmente o de ayudarles a preparar exámenes de oposición o de ingreso en escuelas superiores. Además, la academia se convirtió en un centro social muy activo en la vida ferrolana, en el que se leían a personas analfabetas las cartas de sus familiares emigrados, se hacían tertulias literarias, se organizaba la distribución de alimentos. Por toda esta labor pedagógica y social, **Ruiz Robles recibió en 1947 la Cruz de Alfonso X el Sabio**.

Además de toda esta labor social, “Angelita” como también la llamaban, siguió con su vocación innovadora e inconformista, siempre preocupada por la evolución del sistema educativo y de dar respuesta a los problemas del mismo y con sus inventos.

En 1949, registró su primera patente (no. 190.968), **la enciclopedia mecánica**. En la memoria descriptiva, Ruiz Robles expuso los objetivos de su invento**: innovar la enseñanza** para que fuese más intuitiva y amena, conseguir el **máximo de conocimientos con un mínimo esfuerzo** y **adaptar el libro al progreso tecnológico** (ejemplificado en la electricidad y los plásticos).

Se trataba de tener una especie de caja en la que las lecciones de cada asignatura estuviesen separadas y dispuestas en diversas bobinas que al ser accionadas mediante unos sencillos pulsadores se elevarían (mecánicamente o por aire comprimido) hasta mostrarse al alumno a través de una pantalla de plexiglás transparente y con capacidad de aumento. El aparato también tenía previsto que la página se iluminara. Al ser un invento dirigido a los niños, la inventora tuvo en cuenta que no fuera ni pesado ni voluminoso y de fácil manejo, por lo que debía ser construido con materiales ligeros (plástico, goma elástica, papel, cartulina).

Ruiz Robles publicó **dieciséis libros de texto** sobre diversas materias como ortografía, taquigrafía, mecanografía, gramática, historia y geografía. En 1970, Ruiz Robles tuvo una propuesta para explotar económicamente su invento en los Estados Unidos, pero la rechazó porque quería que los beneficiarios fuesen exclusivamente los españoles.

Además de las distinciones ya mencionadas, Ruiz Robles disfrutó de otros galardones, **Medallas de Bronce (1957 y 1958) y de Plata (1963) en la Exposición Internacional de Inventores de Bruselas.**

CECICLIA PAYNE ASTROFÍSICA

Cecilia Payne-Gaposchkin nació en Inglaterra, en 1900. Fue hija de un abogado, músico e historiador londinense y de Emma Perzt de origen prusiano. Su padre falleció cuando tenía 4 años y en 1919, gracias a sus grandes aptitudes académicas consiguió una beca para estudiar en la Newmham College, perteneciente a la Cambridge University.

Cursó estudios en botánica, física y química, interesándose y aunque completó brillantemente sus estudios no recibió el grado que le correspondía, debido a que la Universidad no aceptaba dar licenciaturas a mujeres, lo que se mantendría hasta 1948.

Pensando que la única opción para una mujer con su preparación en Inglaterra era la de ser profesora, puso todo su empeño en irse a EE. UU. Tras mucho buscar y gracias a un programa del Observatorio del Harvard College (dónde trabajó Williamina Fleming y Henrietta Leavit), que animaba a las mujeres a formarse y a trabajar en astronomía, consiguió una beca para ir a estudiar allí en 1923. Fue la segunda estudiante de aquel programa.

En 1925 presentó su tesis doctoral: *Stellar Atmospheres: a contribution to the observational study of high temperature in the reversing layes of the stars*, (Atmósferas estelares: una contribución del estudio y observación de las altas temperaturas de las estrellas), que fué calificada por alguno de sus coetáneos como *"la mejor tesis de astronomía de la Historia"*. Aquel trabajo fue una auténtica revolución dentro de la astronomía. En ella, Cecilia determinó temperaturas estelares y concentraciones químicas de las estrellas utilizando la ecuación de ioniación del físico indio Megnad Saha. Hasta entonces se pensaba que las estrellas estaban compuestas por las mismas sustancias que la Tierra.

Gracias a aquella aproximación pionera, llegó a la conclusión de que el helio, y especialmente el hidrógeno, eran los componentes principales presentes en las estrellas. Este trabajo, pionero en el desarrollo de atmósferas estelares, demostró que el hidrógeno era el compuesto principal que formaba no solo las estrellas, sino todo el universo.

Pero no todo el mundo estuvo de acuerdo con aquella conclusión. De hecho, el astrónomo Henry Norris Russell se opuso radicalmente y defendió la idea de que la composición de las estrellas era parecida a la de la Tierra. Persuadió a Payne-Gaposchkin para que no pusiera aquella conclusión en su disertación y ella le hizo caso a medias: aunque escribió su impresionante descubrimiento en la tesis, puso que aquella conclusión era, probablemente, errónea. Años más tarde y a la luz de nuevos experimentos, el propio Norris Russell cambió de idea e incluso publicó trabajos en los que defendía el descubrimiento de Cecilia.

Payne-Gaposchkin siguió trabajando en la Harvard University, donde realizó estudios sobre la luminosidad de las estrellas. Desgraciadamente, desde 1927 a 1938 no tuvo puesto oficial, sólo un bajo salario. En 1933, durante un viaje a través de Europa conoció al astrofísico ruso Sergei I. Gaposchkin en Alemania al que ayudó a conseguir un visado a los Estados Unidos y se casaron en marzo de 1934, llegando a tener tres hijos. Ella no adoptó su apellido como era costumbre sino que lo añadió al suyo.

Cecilia Payne-Gaposchkin siguió siendo una científica activa. En 1938 se le concedió el título de “astrónoma” y consiguió que le reconocieran el mismo salario que a los hombres astrónomos. En 1943 fue elegida miembro del American Academy of Arts and Sciences y en 1956 pasó a ser la primera mujer profesora asociada en Harvard. Posteriormente también se convertiría en la primera directora de departamento de dicha universidad.

Se retiró en la enseñanza en 1966 y posteriormente se fue a trabajar al Smithsonian Astrophysical Observatory. Su gran carrera científica le aportó grandes reconocimientos, como el *Henry Norris Russell Prize* de la American Astronomical Society o la denominación del Asteroide 2039 con el nombre de Payne-Gaposchkin.

Hasta su muerte el 7 de diciembre de 1979 en Cambridge, Massachusetts, Payne-Gaposchkin escribió varios libros (*The Stars of High Luminosity*, *Variable Stars*…) y editó varias revistas.

Además de una gran astrónoma, fue una gran luchadora contra la discriminación hacia las mujeres. Se convirtió en la llave del cambio de la Harvard University y una inspiración para miles de grandes mujeres científicas. Su gran pasión por la astronomía la convirtió en una científica incansable. Según dijo el día que recibió el premio Rusell:

“La recompensa del joven científico es la excitación y emoción que se siente al ser la primera persona en la historia en ver o entender una cosa nueva. Nada puede compararse a esa experiencia…

La recompensa del viejo científico es la sensación de haber visto evolucionar un boceto hasta convertirse en un paisaje magistral.”

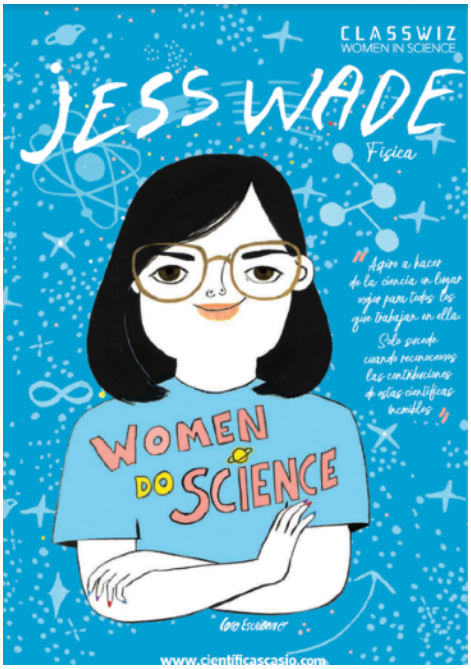
JESS WADE

OLED paralización circurlar

Jess Wade nació en Londres en 1988 (33 años), tanto su madre como su padre eran y son médicos y cuando finalizó el instituto (2007) comenzó a estudiar Arte y Diseño en la Universidad de Chelsea. Finalmente sus inclinaciones hacia la ciencia la llevaron a cambiar de estudios y se matriculó en el Imperial College de Londres terminando sus estudios de Maestría en Ciencias en 2012. Después de eso, decidió continuar en Imperial College hasta conseguir el Doctorado en Física en 2016. Su tesis doctoral se tituló "Controlando y probando Semiconductores Orgánicos y Dispositivos", supervisado por otra gran investigadora de origen koreano, la doctora Kim Ji-seon. En ese mismo año, recibió el premio **"Jocelyn Bell"** otorgado por el Instituto de Física de Reino Unido que reconoce a las mujeres físicas que han tenido una trayectoria de exCelencia durante su etapa predoctoral y que además, han apoyado a otros en sus carreras, premio que en 2018, también fue otorgado a una investigadora española, Carmen Palacios-Berraquero por sus avances en fotones.

Los intereses de investigación de Wade son la ciencia de los materiales, los materiales quirales y la polarización circular. Desde 2020, Wade es investigadora asociada postdoctoral en electrónica plástica en el grupo de física del estado sólido del Imperial College de Londres, y se centra en el desarrollo y caracterización de películas delgadas de polímeros emisores de luz en colaboración con otros investigadores. Su investigación ha sido publicada en revistas científicas de reconocido prestigio (Journal of Physical Chemistry), siendo autora principal de 4 artículos y coautora en otros 14, todos ellos sobre Materiales electrónicos avanzados.

Por aportar una explicación asequible de su campo de trabajo, diremos que Jess Wade se ha especializado en lo que hoy conocemos como tecnología OLED (led orgánicos) muy utlizada en televisores y pantallas y en la polarización circular, es decir, filtrar la luz de un haz para seleccionar una determinada longitud de onda (color) pero de forma circular. Esto permite que podamos tener cámaras, por ejemplo en los móviles, que puedan aplicar filtros y enfocar imágenes sin apenas ocupar espacio (la luz se desplaza en un sentido, pero las longitudes que componen el color lo hacen de forma transversal a ese desplazamiento



Pero su relevancia internacional no le viene solamente de sus investigaciones, importantes por si solas, sino por su activismo en pro de conseguir alentar a las niñas y mujeres para aumentar la igualdad de género en materias de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). La brecha de género en materias como la ciencia y la tecnología es una realidad; según un estudio de la campaña Mujeres en Ciencia e Ingeniería (WISE), sólo un 12,8% de las estudiantes se deciden por una carrera STEM, una cifra que baja hasta el 9% si hablamos de ingenierías. Esto se debe -en parte- a la poca visibilidad que se la ha dado a los referentes femeninos.

Según manifiestó a una entrevista con The Guardian, su máxima frustración llegó cuando, estando estudiando, su única compañera femenina, cambió de universidad y se quedó sola en una clase solo de chicos. Se dio cuenta de las pocas compañeras de su mismo género con las que compartía carrera o ámbito y decidió ponerse manos a la obra. Cuando leyó el libro "Inferior" de Angela Saini, un ensayo sobre cómo la ciencia infravalora a la mujer y cómo las investigaciones reescriben la historia, compró y distribuyó por su facultad 70 copias del libro para concienciar sobre los estereotipos de sexo y de género desde una perspectiva científica.

Wade explicaba en una entrevista que “Me he dado cuenta de que la única manera de que las cosas cambien es cambiándolas desde dentro”, Jess Wade decidió enfrentarse a esta situación y ha participado en la Junta de Mujeres Jóvenes de la Campaña WISE y en el Consejo de la Sociedad de Ingeniería de Mujeres (WES), trabajando con colegios de todo el país a través de Stimulating Physics Network (incluidas las charlas magistrales en ferias de educación y conferencias de profesores). No obstante, Wade también ha criticado las costosas campañas para alentar a las niñas a participar en la ciencia, en las que se da a entender que solo una pequeña minoría estaría interesada o que las niñas pueden estudiar la "composición química de los lápices labiales y el esmalte de uñas". Ella estima que se gastan £ 5 millones o £ 6 millones en el Reino Unido para promover una carrera científica para las mujeres, pero con poca medición de los resultados.

Con el fin de promover modelos femeninos a seguir en STEM y combatir la falta de referentes, Wade se propuso aumentar la visibilidad de las científicas e investigadoras creando entradas en Wikipedia sobre biografías de académicas destacadas, hasta 2020 había incorporado mas de 900 entradas, alguna de ellas no exentas de polémica, de hecho debido a la revisión de los administradores voluntarios de Wikipedia, algunos de sus articulos fueron borrados por "falta de notoriedad", ante

ello, Wade alegó que esas omisiones le parecían lamentables y que en Wikipedia se permitían artículos de deportístas desconocidos, canciones pop olvidadas o personajes populares "celebritys" cómo no iba a ser posible escribir sobre la vida de investigadoras y su trabajo. Tras una prolongada disputa editorial y restaturaciones y reeliminaciones, finalmente ewn 2020 se restauró sin mas cambios.

MARGARITA SALAS LEYENDO EL ADN

Margarita Salas Falgueras nació en noviembre de 1938 en un pueblecito de la costa asturiana llamado Canero aunque con un año se trasladó con su familia a Gijón.Hija de padre médico en Psiquiatria, que le influyó en ella alentando su interés por las ciencias y de madre maestra.Tuvo dos hermanos, también científicos: José y María Luisa

Estudió en Gijón y cuando terminó el PREU, se marchó a Madrid ingresando en la facultad de Químicas tras superar las pruebas de acceso. Al terminar el tercer curso pensó que su futuro podría ser la investigación en esta materia. Salas afirmó en diversas ocasiones que «la vocación científica no nace, se hace», y la suya surgió en aquella época. A las puertas de un verano que le cambiaría la vida.

En el verano de 1958, Margarita conoció a Severo Ochoa. Su padre, primo político y compañero de la Residencia de Estudiantes del científico, le había invitado a comer. Durante el almuerzo, Severo Ochoa les propuso acompañarle a una conferencia que daba al día siguiente en Oviedo y aceptaron encantados. La charla, que versaba sobre su investigación, dejó fascinada a Margarita y despertó su atracción por la bioquímica. Todavía no la había dado en la carrera, puesto que se impartía en cuarto curso, pero al transmitirle a Severo Ochoa su interés, este le dijo que le enviaría un libro de bioquímica cuando llegase a Nueva York y así lo hizo.

Margarita, fascinada por ese área ya no la abandonaría nunca. Cuando finalizó la carrera y aconsejada por Severo Ochoa realizó el doctorado con Alberto Sols. Junto a ella, también realizaría el doctorado el que luego sería su marido Eladio Viñuela, con el que se casó en 1963.

Para conseguir que Alberto Sols la admitiese como doctoranda, Ochoa le escribió una carta de recomendación. Por aquel entonces, Sols esperaba muy poco del trabajo científico de una mujer, pero no pudo negarse a la petición del premio Nobel. Años más tarde, en la entrega del premio Severo Ochoa de investigación de la Fundación Ferrer a Margarita, Sols reconocería que cuando esta fue a su laboratorio a pedir plaza para llevar a cabo su tesis, pensó: «Bah, una chica. Le daré un tema de trabajo sin demasiado interés, pues si no lo saca adelante no importa».

Esta anécdota da idea del pensamiento de Sols en aquella época y del machismo que tuvo que sufrir Margarita durante toda su tesis doctoral. Ella contaba, que cuando se reunían con Alberto, Eladio y ella, el Dr Sols hablaba del trabajo de Margarita dirigiéndose a Eladio y no a ella.

En 1964, obtenido su doctorado, se marchan a trabajar al Laboratorio de Severo Ochoa en la Escuela de Medicina de Nueva York. Allí residiría los próximos 3 años y finalizarían su formación.

De vuelta ya en España, en 1967, el matrimonio eligió un tipo de virus (Fago Ph29) para continuar con sus estudios sobre genética molecular, pero para poder cumplir con su objetivo, necesitaban capital extranjero. En España no había dinero para investigación y Severo Ochoa les consiguió financiación de la Memorial Fund for Medical Research. Iniciaron su andadura española como únicos investigadores de un laboratorio todavía por equipar. Poco a poco y gracias a las becas de personal investigador irían contando con más apoyo.

Pero Margarita, en España, no era más que la mujer de Eladio, cosa que a su marido le parecía tremendamente injusta y que motivó que el se desligara de la investigación con el virus Ph29 y enfocara su carrera al estudio de la Peste Porcina Africana.

Y llegaron sus logros. Se la conoce por dos descubrimientos esenciales; en primer lugar, demostró que durante el proceso de replicación el ADN, éste es leído en una dirección única (llamada dirección 5'→3′); y en segundo lugar, logró evidenciar que en la molécula de ARNm, copiada a partir del ADN, existen tres nucleótidos concretos (el llamado triplete UAA) que constituyen una señal de terminación de la síntesis de las proteínas. Estos importantes resultados quedarían reflejados en sendas publicaciones de revistas con prestigio internacional.

Pero también, otro de los hallazgos fue descubrir el mecanismo mediante el cual un virus (fago) infecta a una bacteria y se reproduce en su interior. El Phi29, al infectar el Bacillus subtilis, introduce su ADN dentro de la bacteria y produce una serie de proteínas, entre las cuales se encuentra la **ADN polimerasa**, que es la responsable de la replicación del ADN viral y cuenta con propiedades que la hacen única para la amplificación del ADN.

Partiendo de cantidades muy pequeñas de ADN puede producir miles o hasta millones de copias del mismo. Ciertamente, la ADN polimerasa del fago resultó de gran utilidad para la biotecnología porque es capaz de amplificar de manera sencilla, rápida y fiable el material genético. Esto significa que, a partir de cantidades mínimas de una molécula, pueden realizarse millones de copias para usos tan diversos como análisis genéticos, medicina forense, estudios arqueológicos, y muchos más.En su momento,en el año 1989 patentaron la ADN polimerasa de Phi29 y concedieron la licencia de explotación a una empresa americana que comercializó una serie de kits con gran éxito. Tanto es así que, durante sus años de explotación hasta que expiró en 2009, fue la patente que más regalías dio al CSIC. Actualmente, se emplea en muchos laboratorios de todo el mundo como una herramienta muy útil para amplificar ADN de forma rápida y sencilla.

Margarita es una firme defensora de la investigación básica, a la que considera el motor de la investigación aplicada y la tecnología. Los logros obtenidos a lo largo de su carrera científica son una buena prueba de ello. Cuando Margarita Salas recibió en Viena el premio al Inventor del año 2019, entregado por la Oficina Europea de Patentes, su discurso de agradecimiento reflejaba una gran satisfacción; «esta ADN polimerasa, subrayaba la investigadora, amplifica millones de veces el ADN para poder analizarlo, secuenciarlo y estudiarlo. Se usa en todo el mundo y se aplica en análisis genéticos, forenses y paleontológicos, entre otros […]. El hecho de que, a partir de una investigación básica, que es la que yo siempre he hecho, salga una aplicación biotecnológica de tanta importancia, es muy gratificante.»

Margarita fue la primera mujer española miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. "Creo que es lo más importante que me ha pasado"», le aseguraba Salas.

Margarita Salas también ha sido altamente valorada por su labor docente. Desde 1968 a 1992 fue profesora de Genética Molecular de la Facultad de Químicas de la Universidad Complutense. Según ha confesado, la enseñanza significó para ella una fuente de grandes satisfacciones. Asimismo, en su laboratorio ha formado científicas y científicos que posteriormente han establecido sus propios grupos de investigación y gozan hoy de un merecido reconocimiento en sus áreas de trabajo, tanto a nivel nacional como internacional. Salas ha insistido en más de una ocasión estar «muy orgullosa de los numerosos estudiantes brillantes y colaboradores que he tenido

durante largos años». Por su parte, muchos de estos exalumnos han subrayado que una característica inherente al trabajo de Margarita Salas fue mantener siempre el nivel de calidad y producción lo más alto posible.

El pensamiento de Margarita Salas sobre la ciencia ha quedado reflejado en un párrafo publicado en julio de 2015 por la Asociación de Mujeres Científicas y Tecnólogas (AMIT), donde expone que «l**a ciencia es el conocimiento de todo lo que nos rodea, hay gente que piensa que la ciencia es dogma sin embargo no lo es […] en ciencia no hay dogmas. Una hace experimentos, obtiene resultados, interpreta esos resultados del modo más preciso posible, pero puede venir dentro de un año, de dos, de diez, alguien que contradice los resultados que tú has interpretado […]. En la experimentación normal […] hay que ser humilde y tomarse los resultados y las conclusiones de los resultados con cierto cuidado**.»

A lo largo de su carrera recibió muchos premios, reconocimientos y condecoraciones (24). Publicó cientos de artículos en revistas de alto prestigio científico y durante muchos años impartió clases en la Universidad Complutense, donde tuvo la satisfacción de dirigir a otras personas en sus doctorados que hoy día trabajan en invesitigación. Ella creía en l**a necesidad de divulgar la ciencia a la sociedad** para que ésta comprenda las ventajas que tiene la investigación y los descubrimientos que se están haciendo. Pensaba que en el sector científico todavía no se está haciendo la suficiente divulgación y que en el sector periodístico, si bien se divulga más y mejor, todavía falta que las televisiones hagan una clara apuesta por la ciencia y emitan programas científicos en prime time.

Falleció en noviembre de 2019.