

SESIÓN 15

MUJERES Y CIENCIA

OBJETIVOS

- I Ofrecer al alumnado información sobre el trabajo científico.
- I Conocer la presencia y aportación de las mujeres en la historia del pensamiento científico.
- I Potenciar en el alumnado modelos positivos de mujeres profesionales que realicen opciones no tradicionales.
- I Ayudar al alumnado a optar por una elección profesional libre y responsable, según sus necesidades y cualidades, contribuyendo a que las alumnas se decanten también por opciones científico-tecnológicas

DESARROLLO Y ORIENTACIONES DE LA SESIÓN.

AREAS: CIENCIAS, TECNOLOGÍA, MATEMÁTICAS

1ª Parte/ 10' / Las mujeres en la ciencia.

En primer lugar procederán a la lectura del texto del anexo "Las mujeres en la historia de la ciencia" y se les planteará unas preguntas relativas al tema leído.

2ª Parte/ 35' / Biografías.

Seguidamente se les presentarán seis biografías de mujeres científicas. Se reunirán en pequeños grupos (de 4 ó 5 personas) y procederán a la lectura de dichas biografías. Cada grupo leerá una biografía y contestará a las tres preguntas que se le plantean.

Luego cada grupo de trabajo, a través de su representante, expondrá al resto de la clase lo trabajado en el texto alrededor de las tres preguntas que se les plantea. Se realizará una puesta en común de

todo lo escuchado y se recogerá en la pizarra.
3ª Parte/ 10' / Completando listas.

A continuación se les presentará la lista de mujeres científicas y la lista de mujeres Premio Nobel. Se les pedirá que, con ayuda del profesorado o documentándose en la biblioteca añadan algunos nombres actuales a la relación de mujeres científicas y que completen la relación de mujeres Premio Nobel de esta última década. Estas listas se habrán repartido entre el alumnado unos días antes a la realización de la actividad.

RECURSOS

Material para el alumnado:

- I Biografías de mujeres científicas. Anexo I
- I Listado de mujeres científicas. Anexo II
- I Listado de mujeres Premio Nobel. Anexo III

OTROS POSIBLES RECURSOS DE INTERÉS

I Carpeta *Con faldas y en la ciencia* publicada por el MEC. Dirección provincial de Madrid y por el Ministerio de Asuntos Sociales. Paloma Alcalá Cortijo.

I *Mujeres Premio Nobel*. Alianza editorial.

I *¿Cómo interesar a las chicas por las ciencias?* Subdirección General de Formación del Profesorado. MEC, 1991.

I *¿Las matemáticas tienen sexo?* Ministerio de Educación y Ciencia.

I *Cuadernos para la Coeducación*. Etapa Secundaria, Nº 5 y Nº 10.

I *Talleres, diseño y educación tecnológica de las*

chicas. Subdirección General de Formación del Profesorado. MEC, 1991. Ministerio de Educación y Ciencia.

| *Mujeres científicas de todos los tiempos*. Nuria Solsona. Talasa. Madrid, 1997.

| *Textos y espacios de mujeres*. Milagros Rivera-Garretas. Icaria. Barcelona, 1990.

| OECOM. Ada Byron, nº 10.

| *Enseñar Ciencia. Autoridad femenina y relaciones en la educación*. AA.VV. Icaria. Barcelona, 1997.

| *Niñas y ciencia*. M^a Luisa Abad y Azucena Arias. Cuadernos de Pedagogía, Nº 273.

| *La formación científica de las mujeres. Por qué hay tan pocas científicas*. Los libros de la catarata. UNESCO, 1996.

| *Autoridad científica. Autoridad femenina*. AA.VV. Horas y HORAS. Madrid, 1998

PRESENTACIÓN DE LA SESIÓN 15

Las mujeres han contribuido al desarrollo de la Ciencia en todas las épocas, pero sólo en algunos casos sus nombres figuran en los libros y además, cuando esto ocurre, la mayoría de las veces se habla más de su vida privada que de sus logros intelectuales.

En esta sesión os proponemos trabajar la contribución de las mujeres a la ciencia. Para ello primeramente leeréis el texto que se os presenta y contestaréis a una serie de preguntas. Seguidamente os organizaréis en grupos de cuatro o cinco personas y cada grupo leerá la biografía de una mujer científica, contestando a una serie de preguntas relativas a la biografía leída para luego hacer una puesta en común de todas las reflexiones hechas a partir de las preguntas. A continuación, haréis una lectura individual de un texto en el que aparecen una serie de mujeres científicas y de un texto en el que aparecen mujeres Premio Nobel, ambas sin actualizar con el propósito de que completéis ambas listas. Por último sacaréis las ideas claves de la sesión y elaborareis las conclusiones.



15.1.- LAS MUJERES EN LA CIENCIA

Leer el siguiente texto donde se recoge la contribución de las mujeres en la historia de la ciencia

LAS MUJERES EN LA HISTORIA DE LA CIENCIA

Cientos de mujeres han sido excluidas de los libros de historia. En cada sociedad y en cada época histórica las mujeres han participado en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Han observado la naturaleza, han experimentado en laboratorios, han desarrollado técnicas, han diseñado aparatos y han especulado sobre la estructura del universo.

En el antiguo Egipto, los conocimientos de matemáticas y de astronomía, se debían tanto a los sacerdotes como a las sacerdotisas: Aganice, usaba globos terrestres para predecir el futuro. La medicina se establece como profesión en el año 3.000 a. de C. y las mujeres se forman como médicas y cirujanas. Se especializan en ginecología, diagnostican embarazos, realizan pruebas de esterilidad, tratan la dismenorrea y practican cesáreas. Helena de Troya, estudió en Egipto con la doctora Polydamna y es reconocida por Homero como una excelente médica.

Pitágoras, que adquiere sus conocimientos de Temistoclea, sacerdotisa de Delfos, funda una comunidad que, incluía la misma representación de hombres que de mujeres, pero a esta comunidad se la conoció con el nombre de "Pitágoras" y no se ha podido distinguir las contribuciones individuales de las mujeres, porque todo lo que se investigaba iba con el nombre de "Pitagoras". Las mujeres pitagóricas quedaron así, ocultadas y no reconocidas.

Aspasia, a quien Sócrates considera su maestra, luchó contra el sexismo en la educación.

La alquimia debe su desarrollo al trabajo de las mujeres que tratan de comprobar las teorías por medio de experimentos que realizan con utensilios y métodos de cocina. María la Judía (s. I. a. de C.) inventó sofisticados aparatos para destilar y sublimar. A ella se debe el "baño María", todavía utilizado para mantener la temperatura constante. Otra mujer, Cleopatra, investigó pesos y medidas para cuantificar los experimentos.

Hipatia de Alejandría (s. IV-V a. de C.) es reconocida como la más famosa científica hasta Marie Curie. Recibió una buena educación. En la biblioteca de Alejandría enseñó matemáticas y filosofía. El trabajo más significativo lo realizó en álgebra. Contribuyó en la elaboración del Algebra de Diofantes. Estuvo fascinada por las secciones cónicas, que no se recuperan hasta el s.XVII (órbitas de los planetas y fenómenos naturales). Diseñó diversos aparatos como el astrolabio, el destilador de agua, medidor de nivel del agua y el densímetro. Le tocó vivir en una época turbulenta en la que el imperio romano se convierte al cristianismo y se persigue a la gente que se dedica a las ciencias y las matemáticas. Hipatia fue asesinada por monjes fanáticos de la Iglesia de San Cirilo de Jerusalem.

Hildegarde Bisgen, supuso al sol en el centro del universo, varios siglos antes de Galileo y anticipó el descubrimiento de la circulación de la sangre.

Trótula de Salerno, fue una famosa cirujana.

En el S. XIII, las mujeres quedan excluidas de la clase médica, formada por hombres, aunque la obstetricia seguía ejercida por mujeres, al no considerarse disciplina académica. Y fue esta medicina oficial, la que colaboró con la Inquisición devastando la cultura y la medicina real, representada por las “brujas”. La mayor parte de las mujeres condenadas como “brujas” eran simplemente sanadoras al servicio de la población campesina. Se les acusaba de tener poderes mágicos sobre la salud y conocimientos médicos. Poseían multitud de remedios curativos, muchos de los cuales se siguen utilizando hoy, en la farmacología moderna. En 1527, Paracelso, considerado el “padre de la medicina moderna” confesaba que todo lo que sabía “lo había aprendido de las brujas”.

Durante la “Revolución Científica”, las damas científicas fueron satirizadas “por su pretensión de aprender”, aunque sus méritos tuvieron que ser reconocidos al estar al mismo nivel científico que los hombres.

Sofie Brahe (1556-1643). Sus observaciones fueron cruciales para que Kepler pudiera determinar las órbitas elípticas de los planetas.

María Caetana de Agnesi, matemática de la Universidad de Bolonia, a la cual no se le permitió entrar en la Academia Francesa. (S. XVII).

Sofhia Germain, física, que firmaba sus escritos como Monsieur Leblanc, no pudo recibir un premio de la Academia Francesa cuando se supo que era mujer.

Lady Mary Montagu (1689-1762). Autodidacta. Introduce en Europa la inmunización contra la viruela que ha aprendido en Turquía a pesar de la oposición de los médicos y la Iglesia.

María Lavoisier (1758-1836), conjuntamente con su marido hace de la química una ciencia experimental. Publica “Memorias de Química”, bajo el nombre de su marido.

Caroline Herschel (1750-1848). Sin ninguna formación sistemática llega a ser una gran astrónoma. Construyó grandes telescopios. Descubrió ocho cometas, mil estrellas dobles y otros fenómenos.

Marie Curie (1867-1934) descubre que la radioactividad es una propiedad intrínseca de la materia, descubrimiento que cambiará el mundo. Recibió dos veces el premio Nobel, pero siempre compartido.

Lise Meitner (1878-1968) física nuclear que trabajó con Otto Han en el Ficher Institute, donde laboratorios y bibliotecas estaban cerrados a las mujeres. Tuvo que montar su laboratorio en un taller de carpintería, donde investigó sobre física nuclear. Cuando su editor descubrió que era una mujer se indignó y dijo que él nunca hubiera publicado trabajos de mujeres.

Ida Noddack (1893-1969), predice la posibilidad de la fisión nuclear, no siendo reconocida hasta cinco años después cuando ya es evidente.

Rosalind Franklin (1920-1958), establece la estructura molecular helicoidal del ADN. Las imágenes cristalográficas del ADN le son usurpadas por sus colegas, Watson, Crick y Wilkins, que reciben el premio nobel por establecer la estructura de doble hélice del ADN en 1962, sin mencionar el trabajo de R. Franklin.

Barbara McClintock (1902), bióloga norteamericana. Observando las manchas de los granos de maíz, demuestra que los cromosomas son el soporte de la herencia y que existen “genes reguladores”, ade-

lantándose en diez años a los trabajos por los que Jacob y Monod recibieron el premio Nobel en 1965. La transposición genética descubierta por ella no es aceptada hasta veinte años después, cuando se dispone de medios técnicos potentes que confirman su existencia. Sus aportaciones al mundo científico son reconocidas en 1983, cuarenta años después de su descubrimiento, concediéndola entonces el premio novel de Fisiología y Medicina.

(Texto recopilado por Esther Rubio. Asesora Técnica del Departamento de Igualdad de Oportunidades del M.E.C.)

UNA VEZ LEÍDO EL TEXTO, CONTESTA A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

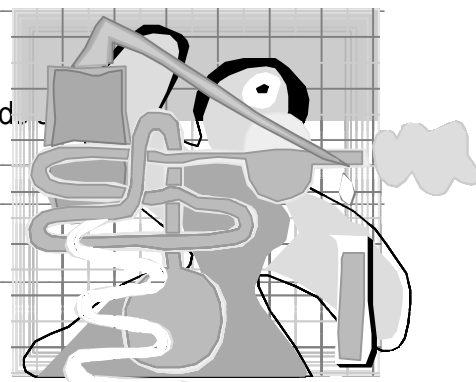
I ¿Conocías a algunas de las mujeres que se citan?

I ¿Sabías que Helena de Troya, además de su relación con Paris y la guerra de Troya, fue una excelente médica?

I ¿Sabías que la maestra de Sócrates fue una mujer?

I ¿Sabías que las mal llamadas “brujas” eran en realidad sanadoras?

I ¿Sabías que las mujeres científicas, fueron ridiculizadas por la sociedad d...



¿Sabías que, hasta hace no muchos años, a las mujeres les estaba vetada la entrada en la Universidad, la posibilidad de investigación, el ser académicas...?

15.4.- CONCLUSIONES

Extrae las ideas claves de la sesión. Intenta sacar, al menos, una idea de cada una de las actividades realizadas:

15.4.1.- Mujeres en la historia de la Ciencia

15.4.2.- Biografías

15.4.3.- Mujeres científicas

15.4.4.- Mujeres Premio Nobel

ANEXO I: BIOGRAFÍAS

I MARIA GOEPPERT MAYER

Recibió el premio Nobel Física en 1963 por su contribución al estudio de la estructura del núcleo del átomo. Fue la 2ª mujer en recibir el Nobel de Física y la 3ª de Ciencias.

Nació el 28 de junio de 1906 en Katowice, Alta Silesia (entonces alemana), era hija única. En 1910 la familia se traslada a Göttingen donde su padre fue nombrado profesor de Pediatría. El que su padre fuese académico y el vivir en Göttingen ejercieron mucha influencia en su vida. María estaba especialmente orgullosa de ser la 7ª generación de profesorado universitario por línea paterna. En todo momento su padre le impulsó a ser científica, para que creciese siendo “algo más que una mujer”. En los años 20 la Universidad de Göttingen era un lugar prestigioso, especialmente en los campos de Matemáticas y Física, lo que dio a María la oportunidad de entrar en contacto con los “grandes pensadores” de estas áreas. María se sintió atraída por las matemáticas muy pronto y planeó prepararse para la Universidad pero no había ninguna institución pública en Göttingen que preparase a las chicas para este fin, por lo que en 1921 dejó la Escuela Pública elemental para ingresar en el Fravenstudium, una pequeña escuela privado regida por sufragistas que preparaban chicas para los exámenes de ingreso en la Universidad.

Aunque la escuela cerró sus puertas antes de completarse el programa de 3 años, María se decidió a presentarse y aprobó el examen de modo que fue admitida en la Universidad en la primavera de 1924 como estudiante de Matemáticas, incorporándose al Seminario de Max Born. Completó su tesis y recibió el Doctorado en 1930. Su Tesis fue descrita años después como “una obra maestra de claridad y concreción”.

Tras su graduación se casó con Joseph Mayer, profesor de la John Hopkins University y se trasladaron a Baltimore. Las oportunidades para trabajar en la

Universidad eran en aquella época muy escasas, debido a la Depresión Económica (Crack del 29) y a las leyes que prohibían a un matrimonio trabajar juntos en la misma Universidad. A pesar de ello, María consiguió trabajar como asistente y participar en las actividades científicas, llegando incluso a dar clases a estudiantes graduados. Paralelamente amplió y profundizó sus conocimientos de Física trabajando con su esposo y con Karl Herzfeld, experto en cinética y termodinámica, así como en Química y Física. Especialista en mecánica cuántica escribe y publica importantes artículos y libros durante los años 30.

Un alumno suyo decía de ella que “era muy rápida en el cálculo matemático necesario para el trabajo con el átomo”. Parecía pensar sobre las teorías físicas en general y la mecánica cuántica en particular como instrumento para resolver problemas físicos y no estaba muy interesada en los aspectos filosóficos o la estructura de la teoría. Sus conferencias estaban muy bien estructuradas, eran muy técnicas y sintéticas. Impactaba al alumnado a quien inspiraba gran respecto. Al mismo tiempo, sus alumnas y alumnos tenían una visión muy romántica de la joven pareja científica conocida como “Ive y María” y sintieron como una gran pérdida su marcha de la John Hopkins, para ir a la Universidad de Columbia en 1919.

Hasta 1946 María y John viven en Columbia, donde él es profesor universitario, mientras que ella consigue trabajos a tiempo parcial como profesora e investigadora.

En febrero del 46 se trasladan a Chicago donde Ive ha conseguido de nuevo un empleo como profesor. Las leyes impiden a María trabajar como profesora titular pero se hace profesora asociada voluntaria al Instituto de Estudios Nucleares. Comienza a investigar sobre Física Nuclear, campo en el que hasta entonces no tenía mucha experiencia. El Instituto logró reunir un grupo de personas jóvenes y brillantes y la atmósfera de trabajo era muy estimulante. María se pone a trabajar sobre el origen de los elementos químicos descubriendo que el núcleo res-

ponde a una estructura similar a la de la corteza del átomo compuesta de electrones. En todos estos años se convierte en una experta en física nuclear investigando incluso sobre las aplicaciones pacíficas de la energía atómica.

En 1955 publica con Jensen su libro “Teoría elemental de la estructura de la corteza del núcleo”. Ambos comparten el Premio Nobel en 1963. Pasa a ser por fin profesora titular en la Universidad de San Diego lo que la gratificó mucho.

A pesar de que comienza a tener graves problemas de salud, continuó enseñando y divulgando sus trabajos hasta su muerte en 1972.

*Fuente: Revista TODAY / FEBRUARY 1982.
Robert G. Sachs.*

I BARBARA McCLINTOCK (1902 - ...)

Genetista Americana

En 1951 B. McClintock descubrió que todo el mundo estaba equivocado acerca de los cromosomas y los genes.

La Comunidad Científica decía que los genes, “esos bloques básicos de información constituidos en cada célula”, estaban sujetos a los cromosomas de una forma estrictamente lineal, como perlas en una hilera”. Se seguía pensando lo mismo que Mendel había demostrado con sus generaciones de guisantes; las características hereditarias eran predecibles y lógicas. Nadie quería oír la herética teoría de la Dra. McClintock que hablaba de genes “saltarines”, que se daban el lujo de comportarse al azar e incluso de pasar de una célula a otra. “Pensaban que estaba próxima a la locura. En 20 años sólo 3 personas pidieron ver una copia de los trabajos sobre este fenómeno”, comentaba McClintock.

Cuando ganó el Premio Nobel de Medicina y Psicología en 1983, el jurado comentó que no era extraño que estas teorías hubieran sido rechazadas durante décadas. Sólo unos cinco genetistas en el

mundo las podrían haber apreciado dada su complejidad. Una vez aceptadas las teorías de McClintock se hizo posible estudiar, por ejemplo, la resistencia de las bacterias a los antibióticos, investigar la cura de la enfermedad del sueño y hacer una incursión dentro de los mecanismos del cáncer. Bárbara formuló su impopular teoría observando generaciones y generaciones de maíz americano.

Durante 50 años trabajó sola en sus campos sin ayudantes. Nunca se quejó de las condiciones en que realizaba su trabajo e incluso afirmaba esta “diminuta científica” (1,50 m. de estatura y 45 kg. de peso) que estaba contenta con su monástica vida.

Cuando ganó el premio Nobel, 30 años después de sus descubrimientos, oyó la noticia por una emisora de radio, ya que no tenía teléfono. A la edad de 81 años no veía la necesidad de cambiar sus costumbres simplemente porque hubiese ganado aproximadamente 20 millones de pesetas.

Bárbara McClintock nació el 16 de Junio de 1902, en Conneticut (USA). Su infancia transcurrió entre Nueva Inglaterra y la ciudad de Nueva York. Su padre era doctor, pero esto no significaba que su madre aprobara una educación avanzada para las chicas. A pesar de las protestas maternas entró en la Universidad de Cornell en 1919. Intentó estudiar Agronomía, pero el departamento no admitía mujeres. Se graduó en Botánica y se cambió a la genética de plantas mientras hacía su doctorado en 1927.

En los años 30 estaba prohibido ser catedrática de Universidad a las mujeres, unido esto a la fama de solitaria que tenía, Bárbara tuvo grandes dificultades en encontrar empleo. En 1942 estaba parada. Apoyada por un antiguo compañero de Universidad, Marcus Rhoades, comenzó a trabajar en Botánica con una pequeña ayuda del Carnegie Institute.

Hasta que en 1951 diera a conocer sus investigaciones, sus estudios de genética de plantas fueron profundamente apreciados. En 1944 se convirtió en

la 3ª mujer elegida para la Academia Nacional de Ciencias. En su discurso de entrada dijo: “Yo no soy feminista, pero siempre me siento gratificada cuando barreras irracionales se rompen para judíos, negros, mujeres, etc. Este tipo de hechos nos ayudan a todos los seres humanos”.

A partir de que sus hallazgos fueron divulgados dejó de publicar. Nadie creyó en estos descubrimientos. Trabajaba casi 10 ó 12 horas diarias en la oscuridad, finalmente la genética la reconoció. En 1981 McClintock ganó varias ayudas económicas que la permitieron mantenerse durante toda su vida. Dada su austeridad, usó el dinero para dos “extravagancias” según ella: un coche japonés y un par de gafas. Nunca se quejó de la incomprensión y aislamiento a la que la había sometido la Comunidad Científica, ella dijo: “Parece injusto premiar (con el Nobel) a una persona por haber sido feliz a través de los años. No puedo imaginar haber tenido una vida mejor”.

Traducción del libro: *Mother of Invention*. Ed Quill Ethlie Ann Vare, Greg Ptacek.

I ADA AUGUSTA BYRON. Condesa de Lovelace (1815-1852)

Matemática Británica.

Ada Byron, hija del conocido poeta del romanticismo inglés, se las arregló a pesar de los escándalos familiares y de una serie de enfermedades que la debilitaron, para llegar a ser una experta matemática. Los escándalos rodearon a su padre. Byron le habló a su novia Annabella de su incesto con su hermanastra Augusta y de sus amores homosexuales. Con estos datos más su propia experiencia sobre la violencia, alcoholismo y desorden financiero de Byron, Lady Byron soportó su embarazo en estas circunstancias. Un mes después del nacimiento de Ada, su madre dejó la casa de su marido y se marchó con la pequeña obteniendo eventualmente la separación legal. Byron salió para el continente, donde permaneció el resto de su vida.

Ada era una niña tranquila, fue educada por su madre (la cual tenía especial interés por las matemáticas) y por tutores estrechamente supervisados por ella. Las Matemáticas y la Música llegaron a ser sus pasatiempos favoritos. Le aburrían la vida de sociedad, la corte y los trajes refinados. No obstante permitió ser presentada en sociedad durante el año 1833. En este mismo año su mayor deleite era acudir a escuchar las lecturas del profesor Dionisius Lardner en el Instituto de Mecánica sobre una máquina llamada “El ingenio diferencial”. Aún siendo tan joven (18 años), Ada entendía estos trabajos y admiraba la gran belleza de la invención. El “Ingenio” era la máquina de calcular inventada por Charles Babbage (1791-1871), primer antecedente de los actuales ordenadores. Su interés la condujo a presentarse a Babbage, e iniciar de este modo una amistad con él, que mantuvo a lo largo de toda su vida.

Por esta época (1834), Ada inició su correspondencia con la científica Mary Somerville, que se sorprendió de los conocimientos que tenía Ada en Matemáticas y Astronomía. En los temas de cálculo, Ada fue instruida por correspondencia por otro famoso matemático, Augustus de Morgan.

En 1835 se casó con Guillermo, octavo Lord del Rey, que en 1838 se convirtió en el Conde de Lovelace. Lovelace fue tolerante con los intereses intelectuales de su mujer, pasaban la mayoría del tiempo en el campo donde leían y estudiaban. Aunque tuvieron tres hijos, el interés de Ada por la maternidad fue menor que por las matemáticas. Rara vez atendió directamente su educación. Babbage fue un asiduo invitado de la casa de los Lovelace, y mantuvo con Ada una caballerosa relación. Hacia 1842, con 27 años, se sentía lo suficientemente segura de sus habilidades matemáticas como para intentar una traducción del tratado de la máquina analítica de Babbage (la sucesora de la máquina diferencial), que había sido publicado ese mismo año en francés. El resultado fue mucho más que una traducción, los comentarios y anotaciones de Ada habían triplicado el tamaño del trabajo original. Ada fue la verdadera autora de lo que

había escrito, discutiéndole a Babbage cuando éste le sugirió cambios: “No puedo permitir a otra persona inmiscuirse en mis escritos”. El marido de Ada ayudó copiando y haciéndose útil en otras tareas. El “Tratado de la máquina analítica”, traducido y anotado por A.A.L., apareció en 1843. Ada entonces quedó satisfecha de su trabajo. En 1850, Ada comenzó a apostar en las carreras de caballos y pronto se vio peligrosamente endeudada, hasta el punto que tuvo que empeñar las joyas de la familia y pedir ayuda a su madre, ocultando el tema a su marido. Murió de un cáncer en 1852 a la edad de 36 años.

Fuente: Women in Science. Marilyn Bailey Ogilvie

I JOCELYN BELL BURNELL

En 1967, una astrónoma de la Universidad de Cambridge, mientras utilizaba un radiotelescopio, recibió una señal del espacio. La señal se apagaba y se encendía tan rápidamente como el tictac de un reloj gigante. En un principio parecía que la única explicación posible podría ser las “criaturas verdes con antenas” del espacio. Un poco después se formuló una teoría más aceptable. La astrónoma era Jocelyn Bell. Sólo tenía veinticuatro años, y todavía estudiaba cuando descubrió el primer “pulsar” (de estrella pulsadora de neutrones).

Jocelyn nació el año 1943 en Belfast, Irlanda del Norte. Su padre era arquitecto. Cuando ella tenía trece o catorce años, su padre trabajaba en el proyecto y la construcción del Planetario y Observatorio de Armagh. Jocelyn sacaba sus mejores notas en física, y cuando la dirección del Observatorio descubrió que estaba interesada en la astronomía, la animaron. También fue afortunada por tener un profesor de física excelente, aunque el laboratorio de su escuela estaba falto de recursos.

En 1961 fue a la Universidad de Glasgow. Al acabar, en 1965, se trasladó a Cambridge para investigar en radioastronomía. El director del equipo era Anthony Hewish. El equipo estudiaba por qué las ondas de radio procedentes de estrellas lejanas

presentaban grandes variaciones. Las estrellas de radio “centelleaban” igual que las estrellas visibles. Jocelyn buscó ondas de radio que presentaran variación en amplitud, pero la señal regular “se enciende..., se apaga...” fue de todas maneras una sorpresa. La única explicación que parecía razonable era que la estrella estaba en rotación y lanzaba destellos como el haz de luz de un faro. Al año siguiente se descubrió otro púlsar en medio de la nebulosa Cangrejo. Una nebulosa es una región de gas y polvo que se presenta en el telescopio como luz difusa entre las estrellas. La Nebulosa Cangrejo se formó por la explosión de una estrella (una supernova) en el año 1054. En el centro de la nebulosa hay una pequeña estrella visible, que se piensa que es lo que queda de una gran estrella que estalló. La pulsación de ondas de radio que pulsan procedía de esta gran estrella, que también lanzaba destellos de luz visible.

Después de la explosión de una supernova queda en el centro una estrella de neutrones. Es muy pequeña, muy densa, con un campo magnético enormemente más fuerte que el de la Tierra. Cuando la estrella junto con su campo magnético giran, la luz y las radiosondas lanzan un fino rayo que recorre el firmamento. Cada vez que el rayo pasa cerca de la Tierra se ve un destello o púlsar. Sabemos que existen varios cientos de púlsares, que actúan en una banda de pulsaciones de 30 por segundo hasta una cada tres segundos. Las pulsaciones rápidas indican que los púlsares son recientes. Al envejecer estas estrellas la frecuencia de la pulsación se alarga y en ocasiones se apaga después de diez millones de años. El púlsar de la Nebulosa Cangrejo actúa con una frecuencia de treinta veces por segundo, lo que quiere decir que en términos estelares de un púlsar es muy joven: menos de mil años de edad.

¡Qué emocionante debió de ser para Jocelyn cuando se dio cuenta de que había descubierto algo nuevo en el Universo! Continuó estudiando astronomía y ahora trabaja en el Royal Observatory de Edimburgo. Conoció a su marido mientras todavía vivía en Cambridge y tienen un hijo.

Educadamente, Jocelyn dice de sí misma: “Creo que la ‘notoriedad’ que he alcanzado descubriendo púlsares me ha ayudado enormemente a encontrar trabajo.”

En 1968 le dedicaron un poema sobre púlsares. Se publicó en Science News, nº93, el 15 de junio.

I MILEVA MARIC

Para la mayoría el nombre de Mileva Maric resulta desconocido y otro grupo quizá la recuerde —como en el caso de tantas otras mujeres cuyas aportaciones en la Historia han sido eclipsadas— como amante o esposa de algún hombre famoso. En el caso de Mileva su unión matrimonial supuso además una asociación de trabajo como científicos e investigadores dedicados a las matemáticas y a la Física, y salpicó también su vida de profundas desgracias que fueron poniendo freno a su desarrollo como científica. En algunas obras publicadas recientemente, basándose en la correspondencia personal que mantuvo con su esposo durante largos periodos de separación, le atribuyen los cálculos matemáticos de las teorías científicas de su esposo, Albert Einstein.

Mileva Maric nació en diciembre de 1875. Desde niña prometía ser una mujer muy emprendedora. Le fue concedido un premio especial para estudiar dos años de física en un instituto masculino —en general, este era el único modo que tenía una mujer para acceder a estudios científicos— que finalizó brillantemente, en un momento en el que era realmente difícil para una mujer acceder a estudios superiores en la mayoría de los países de Europa. La situación acomodada de su familia y su dominio del alemán le permitieron viajar a Suiza a los diecinueve años donde después de finalizar sus estudios secundarios ingresó en el politécnico, en Zurich. Quizás fue su afán de superación la razón por la que Mileva ingresó en esta institución, donde una vez más ella era la única mujer de su clase, en unos años en que las posibilidades para alcanzar el grado de doctor eran muy escasas, incluso para un hombre.

Durante su segundo año de carrera, Mileva asistió durante unos meses a conferencias sobre Física y Matemáticas en la universidad de Heidelberg y cuando volvió a Suiza fue cuando comenzó su romance con Albert Einstein, a quien había conocido en el politécnico. Estudiaron y prepararon juntos su trabajo de fin de carrera para el profesor Weber, bajo una promesa de dedicación mutua, entre ellos y hacia el estudio de la Física. A finales de Julio de 1900, Einstein obtiene su diploma de fin de carrera, pero no Mileva. Cansada y deprimida decide dejar Zurich durante un tiempo para ir a ver a su familia. En 1901 Mileva se quedó embarazada de su primer hijo, hecho que cambiaría radicalmente su relación con Albert. Fechada en marzo de 1901, mientras Mileva estudiaba para prepararse por segunda vez para su examen de doctorado en la Politécnica de Zurich, Albert escribió una carta a Mileva en la que reconoce su aportación al estudio de la relatividad y la anima a que continúen trabajando juntos:

“Querida gatita: Muchas gracias por tus cartas y por todo el verdadero amor que encuentro en ellas. Te beso y te abrazo con todo mi corazón por ello. Intentaré obtener un puesto como ayudante en Italia. En Alemania hay un problema grave con el antisemitismo y sería muy desagradable para mí... Sé que eres la persona que más me ama y mejor me comprende del mundo. Te aseguro que aquí nadie te hará daño ni dirá nada sobre ti. ¡Estaré tan contento y tan orgulloso cuando concluyamos, victoriosos, nuestro trabajo sobre el movimiento relativo!

A los tres meses de embarazo se presentó de nuevo a su examen y suspendió, cayendo en una depresión que fue agravada por las malas condiciones laborales en las que se encontraba Albert y la presión moral de los padres de ambos ante la idea de convertirse en padres solteros en una época en la que esto era algo realmente vergonzoso. En Enero de 1902 nació Lieserl, la primera de las hijas de Albert y Mileva, y decidieron mantener el nacimiento en secreto y hacerla adoptar. Quizás fue adoptada por alguno de los parientes de Mileva,

como era usual en aquella época, pero aún hoy, no ha sido encontrado ningún dato sobre su identidad. La pérdida de Lieserl influyó decisivamente en la salud de Mileva. Quizás se sentía culpable por la decisión de entregar a su hija en adopción y culpaba a Albert por su consentimiento y por su obsesión, porque los trámites se hiciesen rápidamente. Los períodos de melancolía de Mileva eran cada vez más largos.

Los tres primeros años de matrimonio fueron felices para los dos. Tuvieron dos hijas más. En 1909 la reputación de Einstein como científico comienza a crecer y su matrimonio a cargarse de problemas. Mileva escribe en esta época a una amiga: “como te puedes imaginar, con tanta fama no tiene mucho tiempo para dedicarse a su esposa”. Toda su ilusión por hacer carrera como científica o profesora había desaparecido para dedicarse únicamente al cuidado de su casa y de sus hijos. Einstein escribe una carta a un amigo suyo un poco después de la boda en la que la describe así: “Ella cuida de todo, cocina muy bien y siempre está de buen humor”. En 1911 se fue a Praga, siguiendo una vez más a su marido que fue a dar clases en la universidad y al año siguiente volvieron a Zurich, donde le habían ofrecido un puesto en la Politécnica. Poco antes de la primera guerra mundial le ofrecieron un puesto de investigador en la Universidad de Berlín y de nuevo hicieron las maletas.

Mileva encontraba insoportable vivir en Alemania, de modo que volvió con sus hijos a Suiza en 1914. En los años siguientes Einstein mantuvo relaciones con una prima con la que ya había flirteado anteriormente y en 1919 firmaron un contrato de divorcio donde se constata que Albert daría a Mileva el importe del Premio Nobel si le era concedido, y así lo hizo en 1922. Mileva se hizo cargo de sus hijos lo mejor que pudo. Uno de ellos se convirtió en profesor en la Universidad de Berkley, pero el más joven fue ingresado en una clínica psiquiátrica y murió en 1965.

Gracias a la correspondencia publicada de Albert y Mileva se ha conocido mucho más sobre la vida de

esta mujer: su gran coraje, ambiciones y sufrimiento. Vivió junto a su marido, inmersa en el estudio de la ciencia, apoyándole en todo momento y discutiendo sus ideas. Fue una de las grandes pioneras en el salto de la mujer a la dedicación científica, incluso aunque ella en absoluto pudiera disfrutar de ello, y su gran sacrificio personal fue crucial para su marido en los años de su período más fructífero como científico.

Mileva murió en Suiza en 1948, en un desastroso estado físico y mental.

I SOFIA KOVALEVSKAIA

Sofía Kovalevskaja nació en 1850 en Moscú. Su padre era oficial de la artillería rusa. Su madre procedía de una familia de profesores alemanes que habían emigrado a Rusia en el siglo XVIII. Sofía Kovalevskaja tuvo la suerte de nacer en una época de gran debate intelectual en Rusia. Numerosos intelectuales creían en la necesidad de una renovación, de una modernización social. Muchos, entre ellos los nihilistas, pensaban que era necesario extender el derecho a la educación, verdadero origen de la emancipación, a todas las capas de la población y, en particular, a las mujeres. Sofía Kovalevskaja se impregna de estas ideas nihilistas gracias a su hermana mayor Anuka y se hace militante. Se interesa particularmente por los derechos de las mujeres y lucha toda su vida por abrir nuevas posibilidades a las mujeres. Permanece muy comprometida hasta su muerte en 1891.

Cuando tiene 18 años, Sofía decide entrar en la universidad y estudiar Medicina o Ciencias Naturales. Oficialmente, las universidades estaban prohibidas a las mujeres en Rusia. Pero numerosos enseñantes universitarios, ganados por las ideas igualitarias, admitían mujeres en sus clases. Sofía no quería solamente seguir las clases, quería ser admitida oficialmente, ser diplomada. Decide entonces marcharse al extranjero y, aunque su padre en bastante abierto, decide casarse para irse. En esta época, los matrimonios ficticios estaban de moda entre los nihilistas rusos que pensaban así ayudar a las

mujeres a liberarse de la tutela paterna. En efecto, las mujeres no disfrutaban de un documento de identidad propio y debían estar inscritas en el pasaporte de su padre o en el de su marido y no podían viajar sin autorización. Las mujeres casadas ficticiamente con los nihilistas recibían esta autorización de su marido, lo que les abría la posibilidad de viajar solas al extranjero. Sofía Kovalevskaja había tenido una educación excepcional. Su padre había contratado a un preceptor que le daba clase de matemáticas, con el fin de hacer posible su acceso a la universidad. No se sabe por qué Sofía pensó que debía contraer matrimonio, cuando es seguro que su padre le habría concedido la autorización para ir a estudiar al extranjero. De todos modos, opta por el matrimonio ficticio. Por mediación de su preceptor encuentra a Vladimir Kovalevski, intelectual nihilista, que llegaría a ser un célebre paleontólogo. Contrajeron un matrimonio ficticio. Sofía estaba decidida a obtener inmediatamente el permiso para viajar, vivir separada de Vladimir y desaparecer de su vida. Pero él no lo entendía así.

Vladimir Kovalevski tenía otra concepción que había sido incluso objeto de discusiones y de publicaciones en los medios nihilistas: el matrimonio ficticio debía comenzar como una amistad platónica entre dos seres que tienen un ideal común y después, progresivamente, transformarse en una relación amorosa, evidentemente sexual. Sofía consideraba más bien el matrimonio ficticio como un recurso legal y parece que no había previsto los problemas que iba a encontrar con su marido. Tuvieron, sin duda, numerosas dificultades. Sofía aguantó seis años, durante los cuales sus relaciones permanecieron platónicas y borrascosas. Durante este tiempo, viajaron separadamente por las diferentes universidades europeas, encontrándose durante las vacaciones. Sofía emprendió estudios de matemáticas y obtuvo un doctorado por la universidad de Göttingen en 1874. Durante estos seis años, Sofía vivió la mayor parte en Berlín donde trabajó bajo la dirección del gran matemático Karl Weierstrass. Este, que tenía 35 años más que Sofía, tenía dos hermanas con las cuales vivía. Estas tomaron a Sofía bajo su protección, le prodi-

garon amor y atenciones, y la invitaron regularmente a su casa. Sofía tenía numerosas amigas, estudiantes como ella. Entre ellas, su compatriota, Julia Lermontova que obtendría su doctorado en química al mismo tiempo que ella el de matemáticas.

Sofía realizó tres disertaciones para obtener su doctorado (3). Weierstrass estimaba que cada una de ellas era suficiente para que un hombre obtuviera un doctorado, pero debía superar el riesgo de ser rechazada. Sofía fue la primera mujer en obtener un doctorado en matemáticas.

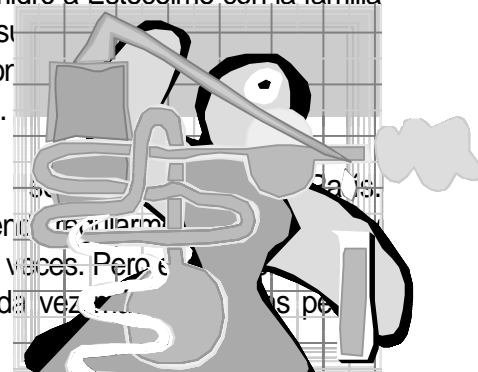
En 1874, Sofía y su marido vuelven a Rusia con el fin de encontrar empleo en las universidades rusas. No se sabe muy bien porqué sus relaciones cambiaron, y decidieron vivir como marido y mujer. Esta vida común iba a revelarse como un gran desastre. En efecto, Vladimir sufría perturbaciones psíquicas y una gran inestabilidad de carácter. Ninguno de los dos encontró un puesto en la universidad. Sofía abandonó entonces toda actividad matemática y se quedó en casa de 1874 a 1880, ejerciendo las actividades condicionales de la mujer en el hogar, asistiendo a la ópera y al teatro, organizando un salón literario. Dió a luz una hija en 1878. Se comprometió en trabajos literarios y participó en diversas manifestaciones feministas. Ayudó a organizar cursos para las mujeres en la universidad de San Petersburgo. Entretanto Vladimir se había lanzado a la especulación financiera. En 1880, llegó el desastre: sus bienes fueron vendidos.

A partir de este momento, Sofía que interpretó esta humillación como una señal, se dedicó otra vez a las matemáticas. Los Kovalevski se instalaron con Julia Lermontova, la amiga de Sofía, y su hermana Sonia. Julia Lermontova trabajaba como química en un gran laboratorio de Moscú donde investigaba. Sofía preparaba un examen que, si le autorizaban a presentarse, le permitiría acceder a la enseñanza superior en Rusia. Sonia Lermontova se ocupaba de la casa y cuidaba a la hija de Sofía. Vladimir intentaba siempre hacerse rico especulando y simultáneamente trataba de obtener un puesto de paleontólogo en la Universidad de Moscú. Los

enseñantes de esta universidad hicieron presión sobre Vladimir, le decían que si él quería un puesto, más valdría que su mujer no se presentase al examen. Sofía estaba decidida pero se rindió. Vladimir fue aceptado pero su salud mental era frágil. Tenía muchas ausencias inexplicables y un comportamiento raro. Al cabo de dos años, en 1883, intentó suicidarse.

Una vez que Vladimir obtuvo su puesto en Moscú, Sofía reanudó sus esfuerzos para ser admitida a enseñar en la universidad. Esta vez es el ministro de educación zarista quien puso su veto. La única solución era partir y encontrar un puesto en el extranjero. Partió a Berlín con el fin de volver a trabajar algunos meses con Weierstrass, dejando a su hija en las buenas manos de Sonia. Vladimir se opuso firmemente a su partida, afirmando que ella ya había estudiado bastante y que era hora de que se dedicara a su familia. Sofía se marchó a pesar de todo. En marzo de 1881 Sofía volvió a buscar a su hija y dejó definitivamente Rusia. Su situación financiera era difícil. Vladimir enviaba un poco de dinero para su hija al igual que su amiga Julia. Sofía consigue, privándose ella de todo, contratar una nurse para su hija. En esta época, Sofía estaba decidida a romper toda su vida conyugal si su marido no admitía sus ambiciones profesionales y científicas. Buscaba un puesto en la universidad pero los obstáculos eran enormes. Llevaba una vida itinerante. Su hija, de salud frágil, sufría mucho. Su amiga Julia, así como su cuñado Alexandre Kovalevski, le suplicaron que enviara a la niña. Ellos aceptaban ocuparse de ella en Moscú. En 1882 Sofía cedió y envió a su hija a Rusia. La pequeña fue educada en parte por Julia Lermontova en Moscú y en parte por Alexander Kovalevskii en Odesa. En 1886 emigró a Estocolmo con la familia Kovalevskii. Sofía su situación, pero estaba con el interés de su hija.

Entretanto, Sofía Continuaba escribiendo él fue a verla varias veces. Pero de Vladimir era cada vez



bideak egiten / abriendo caminos

eran frecuentes. Tenía períodos de profunda depresión seguidos de otros de entusiasmo y frenesí. En esta época, Sofía estaba totalmente absorbida por las matemáticas. Además hacía muchas actividades con algunos inmigrados revolucionarios rusos y polacos. No tenía tiempo, ni probablemente ganas, de ocuparse de la salud de su marido. Además, pasaba mucho tiempo buscando un trabajo estable.

Le quedaban al menos tres años de espera, la muerte de su marido y el apoyo de los matemáticos Weierstrass y, sobre todo, Mitta-Leffler para obtener por fin una posición. Mitta-Leffler, que funda la prestigiosa revista *Acta Mathematica*, era un ferviente admirador de Weierstrass. Estaba muy interesado en tener un nuevo colega, alumno del maestro. Además, estaba de acuerdo con la entrada de las mujeres en la universidad y le parecía bien que la hubiera apoyado también por esta razón. Despliega numerosos esfuerzos para ayudar a Sofía Kovalevskaia desde 1881. La dificultad no era tanto que ella fuera una mujer, sino que fuera militante por los derechos de las mujeres y que defendiera muchas causas revolucionarias. Los matemáticos de la época no eran hostiles a estas opiniones y eran a menudo tolerantes de cara a la diversidad de opciones políticas. Desgraciadamente, en Helsinki, donde él mismo enseñaba, Mittag-Leffler no llega a nada. De hecho, era el único matemático de esta universidad y le fue imposible llegar a convencer a sus colegas de otras disciplinas. Prueba entonces en la nueva Universidad de Estocolmo. Allí, era la situación conyugal de Sofía lo que constituía el principal obstáculo: una mujer que vive lejos de su marido no puede ser respetable.

En abril de 1883, Vladimir se suicida. Sofía, aunque no amaba a su marido, no obstante estuvo afectada. Sentía una cierta culpabilidad y se reprochaba no haber hecho nada. Estaba desesperada, sin embargo, tuvo que reconocer que la desaparición de Vladimir simplificaría a la vez su vida privada y su carrera universitaria. En efecto, en esta época, la viudedad era una situación extremadamente respetable. Tanto es así que obtiene por fin un puesto en Estocolmo, primero temporal, después por cinco

años y por fin, una posición permanente a partir de 1889.

Después de que fuera contratada en Estocolmo, Sofía tampoco recupera a su hija. Además deseaba instalarse primero, aprender la lengua y adaptarse a su nuevo empleo. Estaba convencida que tendría que cambiar muchas veces de universidad y no quería obligar a su hija a moverse todo el tiempo. Esta decisión le fue constantemente reprochada por la sociedad sueca y fue a menudo obligada a defenderse y a explicar que sólo ella sabía lo que era bueno para su hija. Madre e hija se veían en vacaciones y en Navidad. Las dos sufrían la separación. Además, Sofía envidiaba a su amiga Julia Lermontova, que estaba más próxima a su hija que ella misma.

Finalmente, en 1886, Sofía recuperó a su hija, abandonó sus dos habitaciones por un apartamento más grande y se encontró enfrentada a todos los problemas domésticos para los cuales no mostraba ninguna disposición. Era poco organizada y se descuidaba totalmente. Llevaba siempre los mismos vestidos, comía "de pie". No tenía orden: sus papeles tirados en un desorden indescriptible, en el cual ni ella misma encontraba muchas cosas. Un día, dijo a un amigo: "Todos estos problemas cotidianos ponen mi paciencia a dura prueba y empiezo a comprender porqué el hombre quiere tanto a las buenas mujeres caseras. Si fuera un hombre, yo también elegiría una bonita joven esposa que me liberara de todos estos problemas". La sociedad sueca esperaba que fuese a la vez una gran matemática pero también una perfecta mujer de su casa. Esto causa dificultades a Sofía que repitió incansablemente que si los suecos tienen bastante talento para admitirla en la universidad, debían tenerlo también en lo concerniente a sus cualidades domésticas.

Sofía viajaba mucho visitando a colegas con los que trabajaba. Así que residía frecuentemente en París, Berlín, San Petersburgo y Sévres. Cuando partía por períodos muy largos, se llevaba a su hija, si no, confiaba en la mujer de Mittag-Leffler o en el

astrónomo Hugo Gylden. Tenía igualmente muchas actividades fuera de la investigación matemática. Escribía y participaba en varios grupos feministas.

En 1887 Sofía se enamoró de un pariente lejano de su marido, Maskim Kovalevskii. Maskim era profesor de sociología y fue a Estocolmo para dar allí unas conferencias. Estaba lleno de admiración por Sofía, por su capacidad de sumergirse días enteros en problemas de matemáticas. En 1890, decidieron vivir juntos. Sofía no interrumpió más sus investigaciones como hizo para su marido Vladimir. Durante su unión con Maskim produjo resultados excelentes, y particularmente un trabajo dedicado a la rotación de un sólido alrededor de un punto fijo, por el cual obtuvo el premio Bordin de la Academia francesa de la Ciencia en 1888. Este trabajo fue tan apreciado que recibió un premio de 5.000 francos, cuando el montante era normalmente de 3.000 francos. En 1889, gracias al apoyo casi unánime de los matemáticos rusos, es elegida miembro de la Academia Imperial de las Ciencias. Tuvieron que modificar los estatutos para permitir su elección. Llegó a ser muy célebre y recibía correspondencia del mundo entero.

En 1891, a la edad de cuarenta y un años, Sofía Kovalevskaia murió de una neumonía. Su hija, que tenía entonces doce años, fue educada por Hugo Gylden. Después de sus estudios secundarios, volvió a Rusia a casa de Julia Lermontova. Realizó estudios universitarios y llegó a ser médica. Murió sin hijos, en 1953, a la edad de 74 años.

ANEXO II: MUJERES EN CIENCIA

EPOCA CLÁSICA

I THEANO (Grecia, S. VI a.C. mujer de Pitágoras; su sucesora a la cabeza de la escuela pitagórica) Matemáticas y medicina.

I AGLOANIKE (Grecia clásica, n. Thessalia) Astronomía: eclipses, fases lunares.

I AGNODIKE (Atenas ,S. III-IV a.C.) Medicina: ginecología y obstetricia. Medicina preventiva durante el embarazo.

I MARÍA LA JUDÍA (Alejandria, S. I-II d.C.) Química: primeros intentos de incorporar elementos empíricos a un marco teórico (inventora del alambique y del procedimiento llamado “baño María” para controlar temperaturas).

I HYPATHIA (Alejandria, 370-415) Matemáticas y filosofía. Inventora del astrolabio de plata, y del hidrómetro.

EDAD MEDIA Y RENACIMIENTO

I TROTULA (Salerno, S. XI) Medicina. Escribió “Las enfermedades de las mujeres”. Y contribuyó extensamente en “Regimen sanitatis salernitatum” (veinte ediciones antes del 1500).

I HILDEGARD DE BINGEN (Alemania, S. XII) Estudios teóricos sobre el origen del cosmos.

I ISABELLA CUNIO (Italia S. XIII) Inventora de la técnica de grabado con plancha de madera.

I ALESANDRA GILIANI (Universidad de Bologna, S. XIV) Estudios anatómicos. Inventora de la técnica de tinte de sangre para estudio de los vasos sanguíneos.

I REBECA GUARNA (Universidad de Salerno, S.

XIV) Investigación sobre fiebres, orina y embriones.

S. XVII-XVIII: REVOLUCIÓN CIENTÍFICA

I MARGARET CAVENDISH (Inglaterra, S. XVII) Divulgación de la mecánica de Descartes.

I ELISABETH TELIER (Inglaterra, S. XVII) Estudios estadísticos sobre mortalidad infantil y mortalidad post-partum.

I MARIA CUNITH (Alemania, S. XVIII) Astronomía: estudia y divulga las teorías de Kepler, simplificando los cálculos de éste.

I LADY MARIY WORTLEY MONTAGU (Inglaterra, S. XVIII) Descubridora de la vacuna de la viruela.

I GABRIELLE-EMILIE LE TONNELIER DE BRETEUIL, MARQUESA DE CHATELET (Francia, 1706-1749) Introdutora en Europa de las teorías de Newton y Leibnitz. Física y matemáticas: “Institutions de physique”, 1738, trabaja en óptica (“Essai sur l’optique”, 1736) y formación de colores. También investiga sobre la propagación del calor y de la luz (“Dissertation sur la nature e la propagation du feu”, 1737).

I MARIA LAVOISIER (Francia, 1758-1836) En colaboración con su marido, fijó los principios de la química moderna.

I ELISABETH FULLHAME (Inglaterra, S.XVIII) Química: de las primeras en utilizar el método de experimentación y observación de Lavoisier. “Ensayo sobre la combustión y la reducción sobre la reducción de la luz.”

I CAROLINE HERSCHEL (Inglaterra, S. XVIII) Astronomía. Descubrió la nebulosa de la cabeza de caballo.

I LAUSA BASSI (1711-1779)



La primera mujer que ocupó una cátedra de Física en la Universidad.

S. XIX: FLORECIMIENTO DEL METODO CIENTIFICO. LA CIENCIA COMO PROFESION

I MARY ANNING (Inglaterra, 1799-1847) Paleontología. Contribuye a la paleontología con el hallazgo del primer esqueleto completo de ictiosaurio (1811), de plesiosaurio, y de Pterodactil (1828).

I MARIA MITCHELL (Massachusetts, 1818-1889) Astronomía teórica. Investiga el Sol, Júpiter y Saturno, los cuerpos oscuros entre estos planetas del Sistema Solar, las nebulas y los colores de la estrella.

I AMALIE DIETRICH (Alemania, 1821-1891) Naturalista. Clasificación de la flora y fauna de Australia.

I RACHEL BODLEY (Ohio, 1831-1899) Química y Botánica.

I ELIZABETH BROWN (Inglaterra, m. 1899) Astronomía. Directora de la sección solar de la Liverpool Astronomical Society. Estudia fenómenos solares, especialmente sus eclipses totales. "A few hint for beginners in Solar Observation", 1891; "In pursuit of a Shadow", 1887; "Scientific Notes and News", 1899; "Solar Section", año 1891.

I EDITH JANE CLAYPOLE (Bristol, 1870-1915) Fisiología y Patología. Estudia la histología y patología de la sangre y piel. Investiga en patología del pulmón e inmunización tifoidea. "Human Streptotrichosis an its Differentiation from Tuberculosis", 1914.

I MARY ALBERTSON (EEUU m.1914) Biología, Astronomía. Dirige el Departamento de Botánica del Nantucket María Mitchell Memorial.

I ELIZABETH GARRETT ANDERSON (Inglaterra, 1836-1917) Medicina teórica y cirugía. Ph.D. 1870.

I HERTHA MARKS AYRTON (Inglaterra, 1854-1923)

Física. Inventa un instrumento para dividir una línea en un número arbitrario de partes iguales. "The Hissings of the Electric Arc" (elido a la Institución de Ingenieros eléctricos, 1899); "The Mechanism of the Electric Arc" (leído por un sustituto a la Royal Society of London, 1901); "The Origin and Growth of Ripple Marks" (leído a la Royal Society of London 1904). Investigó la combustión del carbón en proyectores (1904-1908). "Local differences of Pressure near an Obstacle in Oscillating Water" (1915).

I FLORENCE BASCOM (Massachusetts, 1862-1945).

Geología y Petrografía. Ph. D. 1893. Estudio de la petrografía de Pennsylvania, Maryland y New Jersey. Más de 40 artículos.

I FLORENCE BAILEY (New York, 1863-1948) Ornitología. "Birds of New Jersey", 1928.

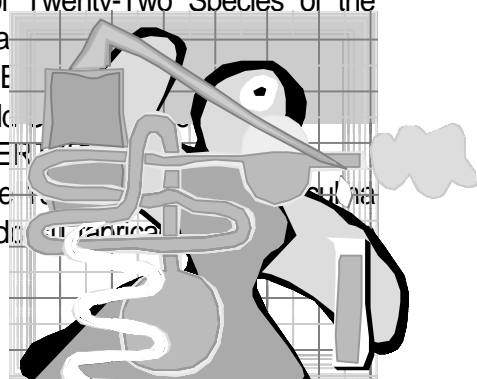
S. XX: EPOCA CONTEMPORANEA

I MARIA SKLODOVSKA (Polonia, 1867-1934) Inventa el método de extraer material radioactivo de los minerales (1898). Descubre el radio, y elabora el concepto de radioactividad. Primera y única persona en ganar dos Premios Nobel, y en disciplinas diferentes. El primero en 1903, y el de Física por sus trabajos en radiación. El segundo en 1911, en Química por su método para aislar el radio.

I ALICE MIDDLETON BORING (Philadelphia, 1883-1955)

Citología, Zoología y genética. "A study of the Spermatogenesis of Twenty-Two Species of the membracidae, Ja Fulgoridae, with E Behaviour of the Odo.

I FLORENCA SEIBER Química (Ph.D. Yale de Koch, permitiendo vacuna.



bideak egiten / abriendo caminos