

SOFÍA KOVALÉSKAYA, MUJER COMPROMETIDA Y PIONERA EN EL CAMPO DE LAS CIENCIAS ELEMENTALES

***“Di lo que sabes, haz lo que debes,
pasé lo que pase”***



María Casado Ríos.

Lda. Ciencias Físicas.

1.- Introducción.

Durante siglos la presencia de mujeres en el ámbito científico ha sido denostada y relegada a una posición secundaria apartada de los focos y de los grandes descubrimientos. Sin embargo, muchos de los grandes hallazgos de la ciencia fueron obra suya, y aunque actualmente el número de mujeres en las universidades supera al de los hombres, su distribución es bastante desigual en distintas disciplinas. Según datos de la UNESCO¹ sólo el 28% de las investigaciones científicas en el mundo son de mujeres y sólo uno de cada cinco países entre Europa Occidental y Estados Unidos ha logrado la paridad de género en el campo de la investigación.

Recojo a continuación las palabras de Milagros Sainz, directora del grupo de investigación del GenTIC² de la Universidad de Cataluña y coordinadora del libro *Se buscan ingenieras, físicas y Tecnólogas*:

“Desde la infancia se nos educa con expectativas distintas cuando no debería ser así porque todos tenemos talentos diversos [...] Hasta hace no tanto se pensaba que las mujeres tenían que dedicarse a los cuidados, que no podían trabajar o estudiar, hasta tenían que pedir permiso para abrir una cuenta bancaria [...] Ahora se piensa que pueden estudiar, pero cosas asociadas al rol femenino como Enfermería o Medicina, no carreras técnicas [...] si no hay mujeres en el ámbito tecnológico, tampoco hay mujeres que tomen decisiones. Muchas veces los puestos de dirección, de liderazgo, se asocian a las ingenierías, y ahí no están las mujeres por lo que los puestos de poder, al final, siempre recaen en los hombres.”

En este artículo pretendo, a través de la contribución a las ciencias elementales de la matemática Sofía Kovaléskaya, mejorar la visibilidad de las mujeres científicas a lo largo de la historia, para lo cual hago referencia la a comunicación presentada en el IV Congreso Virtual sobre la Historia de las Mujeres titulada *Las Matemáticas, una ciencia en femenino plural* por Sandra Gabino Fernández. Sofía Kovaléskaya es una de las pocas mujeres que, a pesar de los prejuicios de la época, consiguió un notable lugar en el Análisis Matemático.

Comienzo con una breve contextualización histórica y un análisis del papel socio-político de la mujer en la Rusia y Europa del S.XIX. Continuaré dando un barrido por la vida de Sofía Kovaléskaya en la que se recalca su faceta como mujer en un época donde existían grandes prejuicios para dar una educación a las mujeres. Para terminar, analizaré

¹ Organismo especializado de las Naciones Unidas, fundado en 1945 para contribuir a la paz y a la seguridad en el mundo mediante la educación, la ciencia, la cultura y las comunicaciones.

² Grupo de investigación Género y TIC que analiza las relaciones de género que intervienen en el diseño, desarrollo y uso de las innovaciones científicas y tecnológicas, con especial énfasis en las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) y los ámbitos STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).

la contribución que hizo a los campos de la matemática aplicada y computacional, facilitando el desarrollo de otros campos científicos.

2.-Contexto histórico, social, político y económico.

En el S.XIX el imperio ruso era un Estado, inmerso entre los continentes Europa y Asia, gobernado de forma absolutista por zares que concentraban todos los poderes, los cuales decidían sobre la paz y la guerra, decretaban leyes, nombraban ministros y poseían la máxima autoridad religiosa. No existía institución alguna que limitase el poder del zar, que gobernaba a través de una compleja administración y de la policía, encargada de la persecución de cualquier persona o grupo considerado como subversivo.

El zar Alejandro I realizó ciertas reformas liberadoras a principios de siglo, pero la invasión de Napoleón paró los cambios. En 1821 el zar, temeroso de la llegada de ideas liberales a Rusia, instituyó la Policía Militar Especial, dedicada a la investigación y represión de focos subversivos que empezaban a parecer en todo el país. Dicha política dedicó muchos esfuerzos para controlar el mundo intelectual, estableciendo una férrea censura en todo lo que se publicara. Los grandes autores de la literatura, entre otros, que sufrieron dicha censura fueron: *Pushkin*³, *Lermontov*⁴, *Turgueniev*⁵, *Dostoyevskí*⁶, *Tolstoy*⁷ o *Chéjov*⁸.

Su sucesor, *Nicolás I*, no sólo olvidó los tímidos intentos de su antecesor, sino que, además, remachó el carácter autocrático del régimen político, reforzando todos los mecanismos de control sobre sus súbditos, la prensa y las universidades, posibles focos de protesta o contestación y la difusión de ideas liberales occidentales. Nicolás fue uno de los monarcas absolutos protagonistas de la Europa de la Santa Alianza.

En el reinado de Nicolás I se produjo una insurrección de los decembristas, este movimiento fue protagonizado por un grupo de oficiales rusos, miembros de la guarda imperial, que conspiraron en diciembre de 1825 en San Petersburgo para intentar derrocar al gobierno del zar. Pero fracasaron y sufrieron una dura represión, unos fueron ejecutados y otros deportados a Siberia. Los decembristas pretendían instaurar un sistema liberal

³*Aleksandr Pushkin* (1799-1837), poeta, dramaturgo y novelista ruso fundador de la literatura rusa moderna. Su obra se encuadra en el movimiento romántico y fue pionero en el uso de la lengua vernácula en sus obras y creó un estilo narrativo (mezcla drama, romance y sátira) asociado a la literatura rusa y que influyó notablemente en figuras literarias como Dostoyevski, Gógol, Tiútchev y Tolstói, así como compositores como Chaikovski.

⁴*Mijaíl Yúrievich Lérmontov* (1814-1841), escritor y poeta ruso romántico.

⁵*Iván Serguéyevich Turguénev* (1815-1883), escritor, novelista y dramaturgo considerado el más europeísta de los narradores rusos del siglo XIX.

⁶*Fiodor Dostoyevskí* (1821-1881) uno de los principales escritores de la Rusia zarista, cuya literatura explora la psicología humana en el complejo contexto político, social y espiritual de la sociedad rusa del siglo XIX

⁷*León Tolstói* (1828-1910) novelista ruso considerado como uno de los escritores más importantes de la literatura mundial. Sus dos obras más famosas, *Guerra y Paz* y *Ana Karénina*, se consideran como la cúspide del realismo ruso, junto con obras de *Dostoyevskí*. Sus ideas sobre la "no violencia activa" tuvieron un profundo impacto en grandes personajes como *Gandhi* y *Martin Luther King*.

⁸*Antón Chevjov* (1860-1904) médico, escritor y dramaturgo ruso. Se le encuadra dentro de la corriente más psicológica del realismo y el naturismo, fue maestro del relato corto, siendo considerado como uno de los más importantes escritores en la historia de la literatura.

constitucional y, aunque no hubo repercusión posterior, constituyó el primer intento serio de derrocar la autocracia zarista. Para la policía era un delito tener o apoyar ideas liberales, nihilistas⁹, socialistas o defender formas religiosas. También era peligroso la ciencia o la filosofía (en 1850 se prohibió la enseñanza de la filosofía en la Universidad).

El zar *Alejandro II* (1855-1881) intentó dar un giro más liberal, se aflojó el control sobre la opinión pública, se permitió las discusiones en los salones, se fomentó el estudio y se permitió la crítica a la Administración. En 1862 se produjo una reforma judicial de signo occidental introduciendo garantías en los procesos y juicios, además de suprimirse las penas corporales. Se crearon los Zemstvos¹⁰ que fueron aprovechados por los sectores liberales para plantear demandas, por lo que cuando le plantearon al zar Alejandro II establecer la constitución de un parlamento, éste no la aprobó ya que suponía una merma de su poder sagrado (él consideraba que el derecho de iniciativa le correspondía a él por voluntad divina y que nadie en Rusia estaba autorizado a presentarle peticiones). Sin embargo, por su parte, se dieron algunas medidas aperturistas en la Universidad, con la finalidad de mejorar la disciplina militar y extender las clases a más estudiantes, pero éstos, siempre inquietos, participaron en algunas protestas en toda Europa. El hecho fundamental de su reinado fue la abolición de la servidumbre, hecho capital en la historia de Rusia y la propia condición humana.

A principios del siglo XIX la sociedad rusa era eminentemente campesina y con el paso del tiempo crecieron las obligaciones de los siervos hacia los señores. Además por su mala situación económica, los siervos no sabían ni leer, ni escribir y vivían en una posición de indignidad; así, podían recibir castigos corporales y si se les llamaba al servicio militar tenían que servir media vida. En la cúspide social se encontraba la nobleza que monopolizaba la oficialidad del ejército y los principales cargos en la compleja administración imperial rusa. Esa nobleza era la dueña de casi toda la tierra y gozaba de todo tipo de privilegios (era la nobleza más poderosa de toda Europa). Durante casi todo el siglo XIX no hubo casi burguesía en Rusia, con excepción de Polonia, que pertenecía al imperio; por lo que la sociedad rusa tenía una amplia base campesina y una minoría nobiliaria por encima.

A mediados del siglo XIX con la derrota de la guerra de Crimea¹¹, se puso de manifiesto que el gigante ruso era muy débil, como la inferioridad militar provocada por una nula industrialización, sin ferrocarriles, y con muchos siervos que se negaron a combatir

⁹Nihilismo (del latín, "nada") es el rechazo de todos los principios religiosos y morales, a menudo en la creencia de que la vida no tiene sentido. El nihilismo sostiene que la vida carece de carácter de significado objetivo, propósito o valor intrínseco. Nihilista es la persona que no se inclina ante ninguna autoridad, que no acepta ningún principio como artículo de fe y se extendió de forma extraordinaria en la sociedad rusa de la segunda mitad del siglo XIX con distinto significado: para los conservadores era ofensivo y para los revolucionarios demócratas una señal de identidad.

¹⁰ Asambleas representativas en distritos y provincias con competencias en obras públicas, sanidad, correo, iglesias, impuestos y policía.

¹¹ Guerra de Crimea, conflicto entre 1853 y 1856 que libró el Imperio ruso contra la liga formada por el Imperio otomano, Francia, Reino Unido y reino de Cerdeña. La desencadenó el expansionismo ruso y el temor a que el Imperio otomano se desmoronase, y se disputó fundamentalmente en la península de Crimea y se saldó con la derrota de Rusia, que se plasmó en el Tratado de París de 1856.

con sus soldados. Así se empezó a cuestionar el modelo social ruso desde varios frentes y el zar fue consciente de que tenía que impulsar la industrialización y emancipar a los siervos.

La liberación no solucionó los problemas de los campesinos por el alto precio que tuvieron que pagar como indemnización, por lo que en muchas comunidades campesinas comenzó a reinar un descontento hacia el zar y nobleza y fue el caldo de cultivo donde caló la oposición del populismo ruso. Desde el punto de vista económico, la liberación de los siervos no trajo una modernización del campo, al no introducirse la mecanización, por lo que la producción del mismo siguió siendo bajísima. Se desarrollaron los sectores de la industria pesada y del ferrocarril, pero el retraso económico y social ruso siguió siendo abrumador. En esta etapa comenzó a aparecer el proletariado.

El atentado de 1881 en el que asesinaron al zar Alejandro II constituyó la clave de la evolución política del zarismo en el siglo XIX porque supuso el freno definitivo a cualquier intento liberalizador del sistema político. El nuevo zar Alejandro III paralizó todas las políticas reformistas llevadas a cabo o que se proyectaban. Se cerraron periódicos, se prohibieron libros y se establecieron estados de excepción en algunas provincias, así instauró un régimen de mayor control y represión, de manera que los propios policías tenían licencia para ejecutar directamente a los detenidos; en este sentido, destacaron las Leyes de mayo de 1882, que supusieron un conjunto de medidas discriminatorias hacia los judíos.

En 1887 se dismanteló una conspiración en la que estaba implicado Aleksandr Uliánov (hermano de Lenin), sus integrantes fueron ejecutados, lo que marcó de forma indeleble al joven Lenin¹².

En el siglo XIX en Europa se produjo el tránsito desde las monarquías absolutas, dominantes en la Edad Media, hasta los estados-nación liberales de nuestros días. Fue también el siglo en el que la industria se impuso sobre las formas manuales de producción, constituyendo cien años de progreso científico, filosófico y de derechos y libertades; pero también un continuo conflicto en Europa entre clases sociales, naciones y estados. Los acontecimientos históricos más destacados fueron:

- Guerras napoleónicas. El siglo XVIII había culminado con el acontecimiento que marca el tránsito entre la Edad Moderna y la Contemporánea: la Revolución Francesa. De la convulsa revolución en Francia emergió la figura de Napoleón Bonaparte, militar que combinó el genio militar y habilidad política durante toda su carrera.
- Revolución industrial. Si bien esta comenzó en el siglo anterior, con adaptación de la máquina de vapor a la producción; es en este cuando se consolidó con el desarrollo y mejora de las máquinas y, sobre todo, la invención del ferrocarril (lo que marcó un antes y un después en la economía de todo el mundo). La alta demanda de mano de obra industrial produjo una migración masiva del campo a

¹² Lenin (1870-1917) tras ser nombrado presidente del Consejo de Comisarios del Pueblo, se convirtió en el siglo XX en el primer y máximo dirigente de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS).

las ciudades, de manera que la vida campesina que se había mantenido invariable durante siglos llegaba a su fin y las ciudades se llenaban de chimeneas humeantes y barriadas insalubres.

- Colonización de África. Ante el aumento de la productividad, la industria comenzó a requerir una creciente cantidad de materias primas y como Europa estaba escasa de recursos naturales tras siglos de explotación, las grandes potencias pusieron sus ojos en África. Así miles de kilómetros cuadrados se repartieron como pedazos de un pastel y los recursos naturales empezaron a ser extraídos y enviados a Europa. Los idiomas y la religión de los colonizadores y una economía empobrecida han quedado como la herencia más visible de África tras la descolonización del siglo pasado.
- Unificación de Italia y Alemania. El mapa de Europa central a comienzos del siglo XIX era muy distinto al actual, existían pequeños estados extendidos por el territorio que hoy llamamos Italia y Alemania. Basándose en los ideales románticos del nacionalismo se unificaron ambos territorios hasta que Italia y Alemania se consolidaron como dos de las grandes potencias que tuvieron un papel protagonista en la Europa del siglo XX.
- Comuna de París. En 1871, como fase final de la unificación alemana, Prusia encabezó una alianza de todos los estados alemanes contra la Francia de Napoleón III (descendiente de Napoleón Bonaparte). La derrota francesa y la huida del Gobierno de París, dejó a la capital en manos de la población. Las desigualdades sociales generadas por la industrialización habían sido el germen de ideologías revolucionarias que buscaban la emancipación de los obreros y la instauración de una sociedad sin clases sociales; así durante 60 días, París estuvo gobernada por comuna autogestionada basada en las novedosas ideas socialistas. Las tropas francesas acabaron entrando a sangre y fuego y desmantelando la comuna, pero hoy en día es considerada como la primera experiencia socialista y precursora de las revoluciones que tendrían lugar en el siglo siguiente.
- Desastre del 98. La invasión napoleónica de España había llevado a la independencia de la mayor parte de la América española creándose numerosos estados por todo el continente desde México hasta Argentina; pero la isla de Cuba y el archipiélago de Filipinas se mantuvieron como últimos vestigios imperiales de España. Ambas colonias lograrían definitivamente su independencia en 1898 con el apoyo de Estados Unidos. El gran imperio que había dominado el mundo durante la Edad Moderna llegaba a su fin en lo que hoy se conoce con el “desastre del 98”.

3.-Biografía y contribución al campo de las ciencias.

Sofía Kovaléskaya (Moscú 1885 - Estocolmo 1891) nació en Moscú en el seno de una familia perteneciente a la alta nobleza rusa. Su padre, aficionado a las matemáticas, era general artillero al servicio del Zar Nicolás I¹³, y su madre, miembro de la alta burguesía rusa de ascendencia alemana, era hija del astrónomo *Fiodorovich*. El hecho de nacer en

¹³*Nicolas I* de Rusia (1825-1855), zar del Imperio ruso y rey de Polonia responsable máximo de haber aislado a su país durante 30 años, llevando a Rusia al único país de los Estados europeos que se mantuvo inmune a la penetración del liberalismo.

esta familia favoreció que recibiera una educación esmerada y frecuentara ambientes intelectuales. Su pasión por las matemáticas surgió en su niñez escuchando los relatos de su tío, el cual era aficionado a las mismas e impulsaba la idea de que las mujeres debían estudiar, le transmitió un gran interés por esta ciencia, tratando temas como la cuadratura del círculo y la noción de asíntota entre otras más.

En su adolescencia mostraba buenas cualidades para el álgebra elemental y pese a que su padre intentó frenar sus estudios, influenciado por la mentalidad y costumbres de la época en que vivía ella logró conseguir una copia de la obra *Eléments d'Algebre* de Bourdon, que leía cuando todos los habitantes de la casa dormían. Su vecino, el físico *Nikolai Nikanorovich Tyrtov*, la dejó una copia de su nuevo libro sobre óptica, el cual comenzó a estudiar y tras las deducciones que ella hizo le dejó estupefacto, por lo que recomendó a su padre que facilitara a su hija el estudio de las matemáticas.

La familia de Sofía, sus padres, su hermana mayor Anyuta, y su hermano menor, se trasladó a San Petersburgo en 1865 para que ella y su hermano pudieran seguir estudiando. Estudió geometría analítica y cálculo infinitesimal con el profesor Alexander Nikoláyevitch, el cual quedó asombrado por la rapidez de comprensión de los complejos y abstractos problemas matemáticos. En esa época, tanto en Rusia como en cualquier país de Europa, las mujeres no tenían acceso a estudios superiores, por lo que buscó a un joven dispuesto a contraer un matrimonio de conveniencia, el elegido fue *Bladimir Kovalevski*, biólogo apasionado por los fósiles y traductor de *Darwin* al ruso, con quien se casó cuando ella tenía 19 años en el año 1868. En la primavera de 1869, la pareja se estableció en Heidelberg (Alemania), pero al llegar se dieron cuenta que allí tampoco estaba permitido el acceso de las mujeres a la universidad, aunque con muchos esfuerzos Sofía consiguió un permiso para que la admitieran de oyente, lo que la permitió tener como profesores a matemáticos de la talla de *Raymond* y *Konigsberger*¹⁴ y a científicos como *Kirchhoff*¹⁵ y *Helmholtz*¹⁶. En 1870 Sofía fue a Berlín para estudiar con *Karl Weierstrass*¹⁷, considerado como “padre” del análisis matemático, al que se dirigió directamente para pedirle clases particulares, ya que, incluso de manera más firme, no se permitía el acceso de las mujeres a las actividades universitarias. El célebre profesor, perplejo ante su petición, para ponerla a prueba le dio un conjunto de problemas preparados para sus alumnos más avanzados, los cuales ella resolvió en una semana dando unas soluciones no sólo exactas, además ingeniosas, claras y originales. Así,

¹⁴ *Lee Königsber* (1837-1921), matemático polaco que estudió en la Universidad de Berlín con *Karl Weierstrass*, donde después daría clases de matemáticas y física. Sus investigaciones estaban basadas en las funciones elípticas y las ecuaciones diferenciales. Fue alumno y amigo de *Lazarus Fuchs*.

¹⁵ *Gustav Robert Kirchhoff* (1824-0887), físico alemán, cuyas principales contribuciones científicas se centraron en los campos de los circuitos eléctricos, la teoría de placas, la óptica, la espectroscopia y la emisión de radiación del cuerpo negro.

¹⁶ *Hermann Helmholtz* (1821-1894), médico y físico alemán conocido, en el campo de la física, por sus teorías sobre la conservación de la energía, sus trabajos sobre electrodinámica química, y por la fundamentación mecánica de la termodinámica.

¹⁷ *Karl Theodor Wilhem Weierstrass* (1815-1897), matemático alemán “padre” del análisis moderno. Entre sus logros más destacados figuran la definición de la continuidad de una función, demostrando el teorema del valor medio y el teorema de Bolzano-Weierstrass usado posteriormente para estudiar las propiedades de las funciones continuas en intervalos cerrados.

Weierstrass, impresionado por su talento matemático, la apoyó y animó en su trabajo y durante cuatro años la admitió como alumna particular dándole clases gratuitas.



“Es imposible ser matemático sin tener alma de poeta. El poeta debe ser capaz de ver lo que los demás no ven, debe ver más profundamente que otras personas. Y el matemático debe hacer lo mismo.”

En 1874 *Weierstrass* consideró que los trabajos de Sofía eran merecedores de obtener un doctorado y, como en Berlín era imposible, habló con un alumno suyo, *Lazarus Fuchs*¹⁸, de la Universidad de Gotinga para que se le concediera el doctorado sin examen oral. Aquí presentó tres tesis:

1. Sobre la teoría de ecuaciones en derivadas parciales, en la que consiguió corregir y mejorar a *Cauchy*¹⁹. Enunció y demostró lo hoy se llama **Teorema de Cauchy-Kowalevski**.
2. Sobre la reducción de una clase de integrales abelianas de rango tres a integrales elípticas.
3. Cálculos matemáticos donde demostraba la forma ovalada de los anillos de Saturno, en vez de elíptica como se creía hasta entonces.

Estas tres memorias le permitieron obtener el **título de doctoracum laude** en 1874, siendo la primera mujer que obtenía este título en Alemania. En el periodo de Heidelberg (1869-1874), con su marido, traductor de *Charles Darwin*²⁰ al ruso, visitaron Inglaterra, donde conoció al novelista *George Eliot* y al filósofo de la evolución *Herbert Spencer*.

¹⁸*Lazarus Inmanuel Fuchs* (1833-1902), matemático alemán que contribuyó con importantes investigaciones en el campo de las ecuaciones diferenciales lineales. Su obra se contempla como puente entre las investigaciones de *Cauchy*, *Riemann* y *Weierstrass* y la teoría moderna de las ecuaciones diferenciales de *Poincaré*, *Painlevé* y *Picard*.

¹⁹ *Augustin Louis Cauchy* (1789-1857), matemático francés pionero en análisis donde se le debe la introducción de las funciones holomorfas, los criterios de convergencia de series y las series de potencias. Sus trabajos sobre permutaciones fueron precursores de la teoría de grupos. En óptica se le atribuyen trabajos sobre la propagación de ondas electromagnéticas.

²⁰ *Charles Robert Darwin* (1809-1882), naturalista inglés, reconocido por ser el científico más influyente de los que plantearon la idea de la evolución biológica a través de la evolución natural, justificándola en su obra *El origen de las especies* con numerosos ejemplos extraídos de la observación de la naturaleza

También viajaron a la capital de Francia en la época de la Comuna de París²¹ para participar en la liberación de la cárcel de *Victor Jacklard*²².

En 1875 regresa a Rusia donde no encontró modo de ejercer su oficio de matemática ni de convalidar su título, dedicándose a frecuentar los círculos culturales de San Petersburgo. No encuentra trabajo y la herencia que recibe de su padre, fallecido en 1874, la pareja lo invierte en negocios inmobiliarios con el objetivo de lograr una posición económica suficientemente holgada que les permitiera sacar adelante sus proyectos académicos. Sofía, al no conseguir plaza en ninguna universidad, se dedica a escribir numerosos artículos en la prensa. En 1878 la pareja tuvo una hija a la que cariñosamente llamaron Fuga.

En 1879 se deterioró la relación de pareja y Sofía se fue a París con su hija. Es en 1880 cuando Kovalevskaya acude al sexto Congreso de Matemática y Física celebrado en San Petersburgo, donde a petición de Chevyshev²³, da una charla sobre uno de los tres trabajos que constituyeron su Memoria Doctoral, en concreto el relativo a la reducción de integrales abelianas. A este congreso acudió el matemático Mittag-Leffler²⁴ (alumno también de Weierstrass); que quedó admirado por el talento matemático de Sofía y se propuso buscarle una plaza en la universidad. Fue cuando éste dejó la universidad de Helsinki, en Finlandia, para integrarse en la de reciente creación en Estocolmo, mucho más moderna y liberal, lo que le permitió a Sofía trabajar en un problema que le planteó Weierstrass.

En 1883 recibió la noticia del suicidio de su marido Vladimir que no pudo soportar los fracasos de sus negocios, lo cual sumió a Sofía en una depresión, que pudo superar gracias a la evasión que para ella significaba reanudar sus investigaciones matemáticas. Es en 1884 cuando logró, gracias a Leffler, ser nombrada profesora provisional en la universidad de Estocolmo, donde sus disertaciones tienen muy buena acogida. En un principio eran sus propios alumnos los que la pagaban a través de una suscripción popular, hasta que al curso siguiente fue nombrada oficialmente como profesora por un periodo de cinco años. En Estocolmo formó **parte del equipo editorial de la revista Acta Mathematica**, publicación internacional fundada por Mittag-Leffler en 1882, que continúa siendo una de las revistas matemáticas más prestigiosas que se publican. Sus contactos con los matemáticos rusos le permiten publicar excelentes trabajos y, a cambio, actuó de puente de comunicación entre los matemáticos rusos y los de los restantes países de

²¹ Periodo insurrecto de la historia de París que duró del 18 de marzo de 1871 hasta la Semana Sangrienta, del 21 al 28 de mayo del mismo año. Esta rebelión contra el gobierno, salido de la Asamblea Nacional, y que acababa de ser elegido por sufragio universal masculino, diseñó para la ciudad una organización parecida a la autogestión. Fue una reacción a la derrota francesa en la guerra franco-prusiana de 1870 y a la capitulación de París.

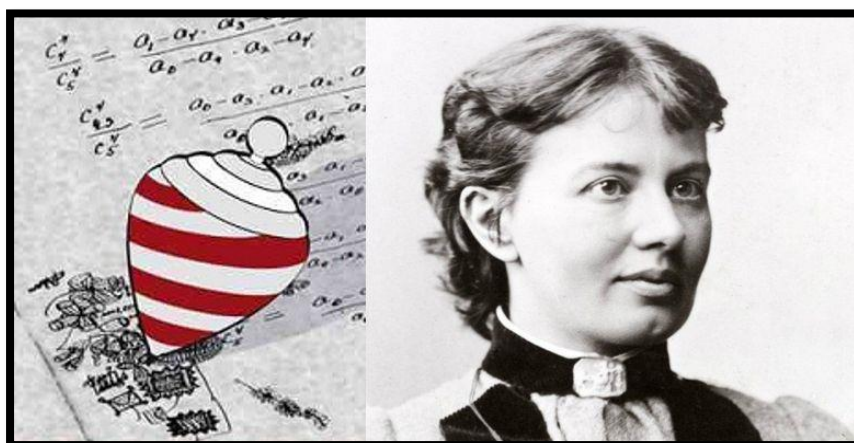
²² *Victor Jacklar*, marido de su hermana mayor *Anya*, al que conoció cuando ésta viajó a París frecuentando círculos revolucionarios de la época.

²³ Chebyshev (1821-1894), matemático ruso, conocido por "Chebychev", cuya principal aportación fue en la rama de la probabilidad y estadística formulando la desigualdad que lleva su nombre.

²⁴ *Magnus Gustaf Mittag-Leffler* (1846-1927), matemático sueco que viajó a París, Göttingen y Berlín antes de lograr una cátedra en matemáticas en la Universidad de Helsinki en 1881, tras lo cual fue el profesor de matemáticas de la Universidad de Estocolmo de la que fue rector entre 1891 y 1892.

Europa. Sin embargo las discriminaciones seguían, pues su sueldo era muy inferior al de sus colegas masculinos con iguales funciones.

A pesar de la tragedia de la muerte de su marido, su nueva situación de mujer viuda, respetada con una hija legítima y libre, facilitó su carrera universitaria. En 1887 consiguió uno de sus mayores logros: **resolverlas ecuaciones de Euler²⁵ sobre la rotación de sólido alrededor de un punto fijo**. A finales de año la **Academia de las Ciencias de París** le concedió el **Premio Bordin** por este trabajo, el cual era tan elegante que se añadió un suplemento de dos mil francos. Esta distinción científica era una de las más grandes que una mujer había recibido nunca.



En 1889 amplió y perfeccionó su trabajo sobre la rotación de un cuerpo, por el que la **Academia Sueca de las Ciencias le otorgó un premio Rey Oscar II de Suecia** (con valor de mil quinientas coronas) por iniciativa de su colega matemático *Chebyshev*²⁶. Este mismo año la **Academia Imperial de las Ciencias de San Petersburgo** cambió sus leyes para admitirla: *“Nuestra Academia acaba de elegirla como miembro, permitiendo esta innovación sin precedentes, haciéndose uno de mis más justos deseos”*. Lo que le permitió ser **miembro honorífico** de la misma, pero no de pleno derecho a pesar de sus esfuerzos por conseguirlo.

²⁵ Leonhard Euler (1707-1783), matemático y físico suizo conocido por el número de Euler (e) muy utilizado en muchas fórmulas de cálculo y física. Realizó importantes descubrimientos en áreas tan diversas como el análisis matemático y la teoría de grafos. A demás, se le conoce por sus trabajos en los campos de la mecánica, la óptica y la astronomía

²⁶ *Pafnuty Lvóvich Chebyshev* (1821-1894), matemático ruso creador de varias escuelas matemáticas en su país: teoría de números, teoría de probabilidades, teoría de aproximación de funciones, teoría de mecanismos y máquinas, etc. Y autor de de más de 80 publicaciones, algunas de las cuales no tienen títulos matemáticos: “Sobre un mecanismo”, “Sobre la construcción de mapas geográficos”, “sobre las ruedas dentadas”...



Su gusto por la literatura, iniciado en el periodo de su vida en San Petersburgo y Moscú, la llevo a escribir ensayos y reseñas teatrales en varios periódicos. En Estocolmo esta inclinación se mantuvo gracias a su amistad con la escritora sueca Anne Charlotte Edgren-Leffler (hermana del matemático Leffler), juntas escribieron el drama *La lucha por la felicidad* (editada varias veces en Rusia). Además Kovalévskaya escribió su libro autobiográfico titulado *Una Nihilista*, donde narra las vivencias y sentimientos de su niñez y describe los problemas e ideales de la sociedad rusa en la segunda mitad del siglo XIX. En sus obras literarias se revelan su espíritu inquieto y profundo y la amplitud de sus intereses.

De regreso a Estocolmo de uno de sus viajes cogió un catarro que luego degeneró en neumonía y falleció el 10 de febrero de 1891 con tan sólo 41 años de edad. La noticia de su muerte conmovió a todo el mundo; así matemáticos, artistas e intelectuales de toda Europa enviaron telegramas y flores y en todos los periódicos y revistas aparecieron artículos alabando a una mujer excepcional. Su hija Fuga, que fue adoptada por su amiga Julia Lermontova²⁷, se licencio en Física y murió en 1951 soltera sin dejar descendencia.

4.-Conclusión

Como se ha podido ver, Sofía Kovaléskaya, por el hecho de ser mujer, tuvo serias dificultades para introducirse en el mundo de la ciencia y, en concreto, de las matemáticas. Luchó por sus ideales en una época donde las mujeres tenían muchos impedimentos para acceder a la Universidad, obtuvo plazas en distintas universidades, donde tras mucho esfuerzo a pesar de las dificultades, logró ser de las primeras mujeres en el mundo en obtener el título de doctora en el campo de la ciencia.

Gracias a mujeres como ella que abrieron camino, en nuestra época no existen impedimentos para que la mujer acceda a la educación. En la actualidad existen numerosos programas cuya finalidad es ayudar al género femenino en el lanzamiento y

²⁷ Julia Lermontova (1846-1919), primera mujer rusa doctora en química y tercera mujer en Europa que logró conseguir un doctorado, nombrada en 1875 miembro de la Sociedad Rusa de Química. Fue gran amiga de Sofía Kovaléskaya y cuando ésta falleció se ocupó de su hija.

consolidación de sus carreras basadas en su talento científico; sin embargo, es necesario mejorar los datos ya que menos del 30% de las investigaciones las realizan mujeres.

La figura de Sofía Kovaléskaya es un claro ejemplo de lucha y tesón que sirve de ejemplo para visibilizar el papel que desempeña el sexo femenino en la ciencia. Incluso hoy en día las mujeres científicas se encuentran con serias dificultades para ver su trabajo reconocido de manera equitativa con respecto a sus “colegas” varones; un claro ejemplo es el techo de cristal: la ciencia se realiza mayoritariamente por mujeres, si bien los puestos de responsabilidad están ocupados, en su mayoría, todavía por hombres.

Para terminar recojo una cita de Julia Lermontova, sobre su amiga:

“Sus capacidades excepcionales, su pasión por las matemáticas, su apariencia seductora y su gran modestia la permitía ganar la simpatía de todos los que encontraba. Todos los profesores con los que ha estudiado estaban encantados de sus posibilidades; era muy trabajadora y podía sentarse ante una mesa para hacer cálculos matemáticos durante horas. Se ganaba todos los corazones por ese encanto ingenuo que le caracterizaba en ese momento de su vida. A todos, jóvenes y viejos, hombres y mujeres, los tenía hechizados. Su estilo era completamente natural, sin ninguna traza de coquetería, y no parecía darse cuenta de la adoración que inspiraba”.

5.-Bibliografía y webgrafía.

- The Mathematics of Sonya Kovalevskaya. Springer Verlag. Cooke R. (1984).
- Sonia Kovalevskaya. Molero M. y Salvador A. Ed. Orto, Madrid (2002).
- Mujeres Científicas de todos los tiempos. Solsona N. Talasa, Madrid. (1997).
- www.muyinteresante.es/ciencia/fotos/cientificas-espanolas-que-deberias-conocer/3
- www.bbc.com/mundo/noticias-47365093
- www.wikipedia.org
- <http://ntrzacatecas.com/2017/06/01/sofia-kovalevskaya-una-de-las-vidas-mas-fascinantes-de-la-ciencia-12/>
- https://elpais.com/economia/2018/07/25/actualidad/1532514376_084338.html