



Sofía Korvin (Sofía Kovalevsky) (1850-1891) una heroína de las matemáticas.

Sophia Korvin (Sophia Kovalevsky) (1850-1891) a heroine of mathematics

Vernor Arguedas-Troyo

vernor.arguedas@ucr.ac.cr

Escuela de Matemática

Universidad de Costa Rica

Costa Rica

Recibido: 1 de febrero 2019

Aceptado: 1 de marzo 2019

Resumen. Se analizan algunos aspectos de la vida de Sofía Korvin (Sofía Kovalevsky) en sus facetas como escritora, matemática, activista social y luchadora incansable por los derechos de las mujeres.

Palabras clave: Teorema de Cauchy-Kovalevskaya, péndulo de Kovalevskaya, Comuna de Paris, Weierstrass, Mittag-Leffler

Abstract. Some aspects of the life of Sofía Korvin (Sofía Kovalevsky) in her facets as a writer, mathematician, social activist and tireless fighter for women's rights are analyzed.

KeyWords: Cauchy-Kovalevskaya theorem, Kovalevskaya pendulum, Paris Commune, Weierstrass, Mittag-Leffler

1.1 Introducción



"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" S. Kovalévskaya



"No te rindas, por favor no cedas, aunque el frío queme, aunque el miedo muerda, aunque el sol se esconda, y se calle el viento, aún hay fuego en tu alma, aún hay vida en tus sueños." S. Kovalévskaya

Muchas personas que no han estudiado matemáticas las confunden con la aritmética y las consideran una ciencia seca y árida. Lo cierto es que esta ciencia requiere mucha imaginación. S. Kovalévskaya. Con esta cita comienza el último cuento de *Demasiada felicidad* (2009) de la Premio Nobel de Literatura 2013, Alice Munro. La personalidad de Sofía Kovalevski enamoró a Alice Munro, que le dedicó un precioso relato en su libro.

Sofía nace en Moscú el 15 de enero de 1850 en un medio familiar excepcional, que permitió el gran desarrollo intelectual de ella y su hermana mayor Ana. Del lado materno tenía raíces de la nobleza húngara y gitanas. Este grupo étnico la coloca como una de sus figuras más prominentes. Su padre fue un general ruso del ejército zarista.

Por razones lingüísticas el nombre Sofía en ruso puede ser traducido de diversas maneras al castellano: Sonia, Sofya, Sonya, Zofja, así como su apellido de casada Kovalévskaya (la señora de Kovalevsky) en vez de Kovalevsky. Esas reminiscencias patriarcales se mantienen en muchas lenguas y tradiciones, en donde la mujer incluso pierde su apellido, por ejemplo en inglés o alemán, en castellano se usa anteponer el "de".

Estamos ante una escritora y científica notable , así como una incansable luchadora social y promotora de los derechos de las mujeres.

A continuación algunos textos breves de su libro "Memorias de Juventud", publicado en ruso en 1889, unos seis meses antes de su muerte, cuando ya era catedrática de la Universidad de Estocolmo. El libro ha sido traducido a muchas lenguas, castellano incluido.

"¡Cómo no la voy a querer más que a los otros! dice la Niania (niñera) - y me doy cuenta de que hablan de mí-. Si casi la he criado yo sola. Nadie más se ha ocupado de ella. Cuando nació Aniuta el padre, la madre, el abuelo y las tías sólo tenían ojos para ella, porque era la primera. Casi no podía ocuparme de ella porque me la quitaban de los brazos. Sin embargo con Sonia ¡Qué diferencia!" "Además, tanto el señor como la señora hubieran querido tener un hijo. El señor me decía sin cesar: "Ya verás Niania como será un niño". Ademástodo estaba preparado para un varón: un crucifijo para el bautismo y un gorrito con los lazos azules [...] Pero nació otra niña. La señora quedó tan decepcionada que no quiso ni mirarla, pero Fédia (hermano menor de Sonia) más tarde los consoló a los dos"

Las páginas del Profesor Mijaíl Ostrogradski de cálculo diferencial e integral.

"... Esas hojas, salpicadas de extrañas e ininteligibles fórmulas, pronto atrajeron mi atención. ... Recuerdo, durante horas, parada ante esa misteriosa pared, tratando de descifrar algunas frases aisladas, y descubrir el orden que debían seguir las hojas . . . incluso el texto, que me resultaba entonces incomprendible, dejó una huella profunda en mi mente. Capítulo mi tío Pyotr Vasilyevich Krukovsky

Del capítulo la señorita Smith

"El ritmo de los poemas ejercía sobre mí un efecto tan maravilloso, que desde la edad de cinco años ya componía versos". "Como la mayoría de los niños que crecen en soledad, yo me había creado un mundo imaginario lleno de sueños y fantasías, cuya existencia nadie sospechaba. Amaba la poesía con pasión; sólo la forma, la medida del verso, me causaba un gran placer y devoraba ávidamente los fragmentos de poesías rusas que caían en mis manos" . "Junto al salón está la biblioteca, y allí sobre los sofás y las mesas se encuentran desperdigadas novelas extranjeras y revistas rusas [...] me encuentro en un estado de hambre crónica por la lectura. Y aquí, al alcance de la mano, ¡tanta riqueza! ... ¡cómo no dejarse tentar!"

Su tío paterno Pedro Wassiliewitch (Pyotr Vasilyevich Krukovsky, así se llama el capítulo)

"Así, a través de él oí hablar sobre la cuadratura del círculo, asíntotas y muchas cosas semejantes cuyo sentido desde luego no comprendía, pero que influían en mi fantasía y me inspiraron una especie de pasión por las Matemáticas, para mí era una ciencia superior y enigmática que revela a quienes la dominan un mundo nuevo y maravilloso al que la mayoría de los mortales no tienen acceso"

Su tío materno T. Shubert

"... me habla de infusorios, floras marinas y arrecifes de coral; aunque esa Ciencia es muy nueva, no ha pasado mucho tiempo desde que dejó la universidad: lo relata muy bien y se divierte al verme escuchar extasiada, con los ojos muy abiertos fijos en él".

Su hermana Aniuta (Capítulo El Nihilismo de Aniuta)

"Cambia incluso exteriormente, se viste con ropa negra, sencilla, con el cuello a caja, y el pelo recogido en una red. Solo habla de bailes y de placeres con desprecio. Pasa la mañana dando clases de lectura a los niños de los criados o hablando tranquilamente con los campesinos que encuentra en sus paseos."

Su padre dice a Aniuta:

"Una hija que se escribe con un desconocido insulta a su padre y a su madre, y si además recibe dinero de él, es capaz de todo. Hoy vendes tu prosa, el día de mañana te venderás a ti misma."

Capítulo Dostoyevsky

"¡Qué amable vuestra hermanita!, dijo de pronto, de una forma inesperada, [...] Me ruboricé de alegría, y mi corazón rebotó de agradecimiento a mi hermana, cuando, en respuesta al comentario de FiodorMijáilovtich ella le contó que yo era una niña inteligente y buena, la única de la familia que la había ayudado y estaba de su parte. Se animó elogiándome, asignándome méritos imaginarios, y terminó por confiar a Dostoyevsky que escribía versos que "no eran nada malos para mi edad", y, a pesar de mis débiles protestas, sacó un cuaderno lleno de mis poesías, del cual FiodorMijáilovtich leyó algún fragmento. Y me hizo un cumplido con una sonrisa"

Fiódor Dostoyevsky (1821 – 1881) pidió la mano de Ana y fue rechazado por ella. La madre y las dos hijas fueron una temporada a Suiza en 1867. Dostoyevsky se casó con Anna GrigórievnaSnítkina el 15 de febrero de 1867. El capítulo once de los "Recuerdos de su infancia" está dedicado a este célebre escritor.

El texto siguiente pertenece a otra obra.

"Me acuerdo de mí misma durante una de mis visitas a George Eliot en Londres. Estaba ya en el salón desde hacía un rato, cuando un hombre mayor con patillas grises y cara típicamente inglesa entró. Esta vez nadie me dijo su nombre, pero George Eliot se giró hacia él –Estoy encantada de que esté Vd. aquí hoy, dijo, le puedo presentar a la refutación viva de su teoría, una mujer matemática. Permítame que le presente, amigo mío, continuó girándose hacia mí y sin pronunciar su nombre, solo debo advertirle que él niega la misma existencia de una mujer matemática. Bajo circunstancias excepcionales pueden aparecer, de vez en cuando, mujeres cuyas posibilidades mentales se elevan por encima del nivel medio de los hombres, pero él mantiene que tales mujeres dirigen siempre su intelecto y su fineza hacia el análisis de sus amigos y no fijan jamás su atención hacia una esfera de pura abstracción. ¡Intente hacerle cambiar de opinión"....

La conversación se centró en el perpetuo tema de los derechos y las capacidades de las mujeres, si sería peligroso o beneficioso para la especie humana en su conjunto el que un gran número de mujeres se dedicaran al estudio de las ciencias. [...] Mi compañero emitió algunas observaciones medio irónicas que, lo comprendo ahora, estaban calculadas específicamente para hacerme elevar objeciones. Debo decir que en ese momento no tenía aún veinte años; los pocos años que me separaban de la infancia, los había pasado en un combate continuo, en casa, para defender mi derecho a dedicarme a mis estudios preferidos; no es por lo tanto extraño que haya sentido, en esa época, por la 'cuestión femenina' el ardor entusiasta de una neófita y que toda mi timidez haya desaparecido en el momento de romper una lanza por esta justa causa. [...]

Nuestro duelo duró tres buenos cuartos de hora, antes de que George Eliot decidiera interrumpirlo: –Ha defendido bien y valientemente nuestra causa común– me dijo ella finalmente sonriendo, y si no hemos hecho todavía cambiar de opinión a mi buen amigo Herbert Spencer es, lo temo, porque es incorregible".

En aquel momento comprendí quien era mi adversario y se pueden imaginar como estaba de extrañada de mi valor.

1.2 Comentarios sobre S. Kowalevsky

En el diario de George Eliot publicado por M. Crosse encontramos esta nota del 5 de octubre de 1869:

"El domingo recibimos la visita de una interesante pareja rusa, el Señor y la Señora Kovalevski: ella una encantadora y modesta criatura de atractivos modales y conversación, estudia matemáticas en Heidelberg gracias a un permiso especial obtenido con la ayuda de Kirchhoff; él, un hombre simpático e inteligente dedicado especialmente a la geología".

Eliot y Sonia se hicieron amigas y más tarde Sonia escribió sus Recuerdos de George Eliot publicados en Rusia en 1886.

Durante el siguiente semestre la pareja siguió en Heidelberg con una amiga Julia Lermontova. En palabras de Julia Lermontova: (química notable rusa https://es.wikipedia.org/wiki/Julia_Lermontova)

"Desde el principio Sofía captaba la atención de todos; el célebre profesor Kirchhoff de Königsberg, con el que ella seguía los cursos de física, hablaba siempre de ella como de una persona excepcional. Su nombre se propagó tan rápidamente en la ciudad que a veces la gente se paraba en la calle para ver pasar a la célebre rusa. Un día ella entró riendo y me contó que una campesina, con un niño en los brazos, se había parado delante de ella, diciendo en alto: "Mira, mira, la joven que trabaja tan bien en la escuela". Biografía de Sonia Kovalévskaya. LEFFLER, Anne-Charlotte, *SonjaKovalevsky*, Leipzig, 1895

El primer encuentro de Gösta Mittag-Leffler (1846-1927) con Sofía Kovalevskaya:

Conocí a Sonja durante el periodo 1876-78. Al principio de febrero de 1876 cuando fui a Helsingfors pasé por San Petersburgo, y para satisfacer mi propia curiosidad, además de complacer un deseo formal de Weierstrass, fui a hacer una visita a la mujer de la que tanto se hablaba en el mundo científico. Sin pretender reconstituir de memoria las impresiones que sentí, reproduzco algunas palabras encontradas en una carta que envíe a [Carl Johan] Malmsten: 'Lo que me ha interesado más vivamente

en San Petersburgo ha sido el hecho de conocer a Madame Kovalevsky. Hoy (10 de febrero de 1876) he pasado varias horas en su casa. Como mujer, es deliciosa. [...] Como científica se distingue por una claridad y una precisión en la expresión poco comunes, así como por una concepción singularmente rápida. Se percibe también fácilmente el grado de profundidad al que ha llevado sus estudios, y entiendo perfectamente que Weierstrass la mire como la mejor dotada de sus discípulos’.

En Berlín, encuentro con Karl Weierstrass (Ostenfelde, 31 de octubre de 1815, Berlín, 19 de febrero de 1897, uno de los más grandes matemáticos del S XIX)

En otoño de 1870 Sonia decidió ir a Berlín para estudiar con Weierstrass. El acceso de las mujeres a las actividades universitarias no era permitido, tampoco les era escuchar las conferencias. Ella se aproximó al Herr Professor (al Señor Profesor) y le solicitó clases particulares, quienes hayan estado en Alemania pueden imaginarse lo extraño de la situación. Weierstrass tomó la decisión de proponerle una serie de problemas, posiblemente para deshacerse de ella de alguna manera. Una semana más tarde llegó ella con soluciones exactas muy ingeniosas y originales.

Weierstrass, impresionado por su talento matemático, sintió hacia ella una especial ternura y a partir de ese momento se convirtió en su amigo más fiel, que siempre la apoyó y animó en su trabajo. Durante los cuatro años siguientes la admitió como alumna particular dándole clases gratuitas.

En lo que concierne a la educación matemática de Kovalévskaya, puedo asegurar que he tenido muy pocos alumnos que pudieran igualarse a ella en aplicación, capacidad, celo y entusiasmo por la ciencia”.

Cursos con Karl Weierstrass durante los inviernos de 1870 - 71 y 1872 - 73: Funciones elípticas. Veranos de 1871 y 1873: Sobre problemas de geometría y mecánica resolubles utilizando funciones elípticas. Inviernos de 1871 - 72 y 1873 - 1874: Funciones abelianas.

Ella misma dijo "estos años tuvieron la más profunda influencia en mi carrera matemática. Determinaron irrevocable y definitivamente la dirección que seguiría mi labor científica: todo mi trabajo ha sido hecho precisamente en el espíritu de Weierstrass". Tomado de : "Un itinéraire mathématique". Jacqueline Détraz, J. : Kovalevskaja. L'aventure d'une mathématicienne, Belin, Paris, 1993

Aniuta

Aniuta, la hermana mayor de Sonia Kovalevskaya es también un personaje fascinante, revolucionaria convencida, participa en el movimiento de la Comuna de París, la cual transcurrió del 18 de marzo al 21 de marzo de 1871.

En París Aniuta toma parte en los movimientos sociales, políticos y literarios, ella se incorporó a la sección rusa de la Internacional, escribía historias de niños y traducía al ruso panfletos de Marx. Conoció a Victor Jaclard y se involucró totalmente en la lucha de la Comuna.

Sofía quería escribir una novela sobre esta época titulada Las hermanas Kajeviski durante la Comuna, en la que quería contar la experiencia de una noche en la que las dos hermanas atendían a los heridos en una ambulancia, entre las bombas que estallaban por todas partes.

En este momento el general Krukovski tomó conciencia de la realidad de la vida de sus hijas: "...la mayor estaba viviendo con un hombre con el que no estaba casada, y la pequeña estaba casada con un

hombre con el que nunca había convivido." Biographie de Sofía Kovalevskaja. A.-Ch. Leffler

Victor y Anna fueron capturados, él fue condenado a muerte y ella a cadena perpetua. Ch. Leffler nos cuenta que fueron liberados en un operativo organizado por el papá de Sofía en octubre de 1871.

Los padres de Anna fueron alertados de la crisis, probablemente por su hermana Sofía y su esposo Vladimir Kovalevsky. El padre de Anna y Sofía, el general de artillería retirado Vasily Vasilevich Korvin-Krukovsky, vino a París desde Suiza y envió una petición de clemencia a Thiers a través de un conocido mutuo. Thiers respondió que no podía liberar al preso condenado, pero dio información sobre el paradero posterior de los prisioneros, que debían ser trasladados por las calles de París en un momento específico. Con este conocimiento, el 1 de octubre, alguien (posiblemente Vladimir Kovalevsky) lo rescató de la guardia armada y lo ayudó a salir del país, a Suiza, donde Anna y sus padres se unieron a él, y donde finalmente se casaron oficialmente.

Ana y Victor se fueron a Inglaterra a la casa de Karl Marx y ella comenzó a traducir "El Capital" a la lengua rusa. En 1874 regresaron a Rusia. <https://spartacus-educational.com/RUS-Korvin-Krukovskaya.htm>

V. Gösta Mittag-Leffler (1846-1927).

En 1876 conoció al afamado matemático sueco Gösta Mittag-Leffler (1846-1927), discípulo también de Weierstrass y amigo del inglés G. H. Hardy (auto definido "descubridor" del genial matemático indio Ramanujan). A través de Mittag-Leffler, Sofía entabló una muy buena amistad con su hermana, la escritora Anne Charlotte Leffler (1849-1892) (https://es.wikipedia.org/wiki/Anne_Charlotte_Leffler), junto a ella Sofía escribió el drama *La lucha por la felicidad* que se editó varias veces en Rusia.

Sofía pasó a escribir artículos de prensa, divulgando avances técnicos y científicos (como la iluminación eléctrica, el teléfono o la navegación aeronáutica), pero también de crítica literaria y de ensayo político y social. Escribió asimismo la novela *Una mujer nihilista* y unas memorias: *Una niñez rusa*. Escribía en ruso, francés, sueco y alemán.

Nombramiento en Suecia.

La decisión de su nombramiento como profesora de una universidad (inicialmente PrivatDozent, eso significa que no tenía salario de la universidad y recibía pagos de los estudiantes) no gustó nada a los machistas: en agosto de 1884 el dramaturgo sueco August Strindberg escribió en un periódico lo siguiente:

Que una mujer sea profesora de matemáticas es un fenómeno perjudicial y desagradable, en efecto, e incluso se podría llamar monstruoso. La invitación de esta mujer a Suecia, cuando sobran profesores varones que superan con creces sus conocimientos, solo puede explicarse por la cortesía que los suecos tienen hacia el sexo femenino.

Sofía Kovalevskaya le envió una carta a Gösta Mittag-Leffler en la que indicaba:

"He recibido de vuestra hermana como regalo de Navidad un artículo de Strindberg en el que prueba que del mismo modo que dos y dos son cuatro, una monstruosidad, como es que una mujer sea profesora de matemáticas, es pernicioso, inútil y desagradable.

Encuentro que tiene razón en el fondo. El único punto con el que no estoy de acuerdo es que haya en Suecia tantos hombres matemáticos y que me hayan nombrado por pura galantería". Leffler, Anne-Charlotte (1895): *Biographie de Sonia Kovalevskaïa*, Paris

El reconocimiento.

En 1888, Sofía recibió el premio Bordin de la Academia de Ciencias de Francia por su trabajo sobre la rotación de un cuerpo sólido alrededor de un punto fijo (Foucault había demostrado en 1851 que el péndulo permite observar el movimiento de rotación de la Tierra). Sofía Kovalevskaya se ganó un puesto en la élite matemática del siglo XIX, ha dado nombre a un teorema –junto a Cauchy– referido a las condiciones para que ciertas ecuaciones en derivadas parciales sean integrables. En 1889 llegó a ser la primera catedrática en una universidad europea.

El péndulo de Sofía Kovalevskaya así como el teorema de Cauchy-Kovalevsky siguen siendo objeto de análisis e investigación.

Participó de forma activa en la redacción de la revista *Acta Mathematica* fundada por Gösta Mittag-Leffler. También ganó un premio de 1.500 coronas de la Academia Sueca de las Ciencias en 1889 y, por iniciativa de P.L. Chébychev, ese mismo año la Academia Imperial de las Ciencias cambió sus leyes para admitir a Sofía: "Nuestra Academia de las Ciencias acaba de elegirla como miembro, permitiendo esta innovación sin precedentes. Estoy muy satisfecho, ya que se ha realizado uno de mis más ardientes y justos deseos. Chébychev".

Cursos impartidos en la Universidad de Estocolmo por Sofía Kovalevskaya

Cursos que impartió en Estocolmo: Estaba totalmente dedicada al trabajo. Impartía las clases, supervisaba el trabajo de sus alumnos y continuaba con sus investigaciones. Impartió cursos entonces en la vanguardia de la investigación: Ecuaciones en derivadas parciales: 1884 y 1890. Funciones algebraicas: 1885. Funciones abelianas: 5 semestres de 1885 a 1887. Teoría de potencial: 1886. Movimiento de un cuerpo sólido: 1886 y 1887. Curvas definidas por ecuaciones diferenciales: 1887 y 1888. Funciones. Zeta: 1888. Aplicaciones de las funciones elípticas: 1888 y 1889. Funciones elíptica: 1889. Aplicaciones del análisis a la teoría de números: 1890. Cursos de mecánica: todos los años. Para sustituir a Holmgren.

Sofía Kovalevskaya murió de pulmonía el 10 de febrero de 1891, como consecuencia de un resfrío mal cuidado que contrajo al regreso de un viaje a Génova que hizo a finales de 1890. No hacía un mes que había cumplido 41 años de edad. Fufa –su hija– (que llegaría a ser médica y traductora al ruso de la obra de su madre) quedó huérfana de ambos padres con doce años. Se hizo cargo de ella una amiga de Sofía, la ya mencionada Iulia Lermontova; su tía Aniuta había fallecido cuatro años antes.

El viejo Weierstrass quedó deshecho al conocer la noticia de la desaparición de su querida amiga, ambos entendían que no se podía ser matemático sin tener el alma de un poeta.

Su legado se mantiene vigente y se la recuerda de varias maneras tales como:

El día "Sonia Kovalevsky" sobre Matemáticas, en los establecimientos de secundaria de los Estados Unidos de Norteamérica el cual es un programa de la Asociación de Mujeres en Matemáticas (AWM), que promueve la financiación de talleres en ese país para alentar a las niñas a explorar las matemáticas.

La Conferencia Sonia Kovalevsky es patrocinada anualmente por la AWM (Association for Women in Mathematics), y tiene por objeto destacar las contribuciones significativas de las mujeres en los campos

de la matemática aplicada o computacional. Entre las galardonadas, destacan: la matemática argentina estadounidense Irene Martínez Gamba(2014), Irene Fonseca (2006), Ingrid Daubechies (2005), Joyce R. McLaughlin (2004) y Linda R. Petzold (2003).

Se puede consultar en <https://awm-math.org/awards/kovalovsky-lectures/> la lista de galardonadas.

La Fundación Alexander von Humboldt de Alemania otorga un premio bi-anual Sofía Kovalévskaya a prometedores jóvenes investigadores de todos los campos.

Sofía Kovalévskaya demostró a todo el mundo las posibilidades de las mujeres y que el campo de la creación matemática no era una potestad exclusiva de los hombres. Dos años después de su muerte, el Gobierno de Prusia permitió a las mujeres asistir a las clases como oyentes libres. En 1895 la inglesa Grace Chisholm obtuvo en Göttingen, el título de Doctora en Matemáticas.

Falta mucho por hacer, pero se ve un poco de luz al final del túnel del oscurantismo dominante en el mundo intelectual patriarcal.

Bibliografía

- [1] Cauchy, Augustin Louis, Mémoire sur l'emploi du calcul des limites dans l'intégration des équations aux dérivées partielles. ., 1842
- [2] Kronecker, L obras completas XXXII. Obituario de Sophie von Kowalevsky..... (1891) 483 Crelle, Journal für die reine und angewandte Mathematik. Band 108. S. 88 (1891)
- [3] Leffler, Anne-Charlotte, Biographie de Sonia Kovalevskaja, Paris,1895
- [4] M. Audin, Remembering Sofia Kovalevskaya, DOI 10.1007/978-0-85729-929-1, Springer-Verlag London Limited, 2011
- [5] Cooke (Roger) ha publicado los siguientes trabajos sobre Sofía Kovalevskaya
- [6] Cooke,R , The mathematics of Sonya Kovalevskaya, Springer, 1984. Excelente libro, existen algunas versiones en la red.
- [7] Cooke,R , Sofia Kovalevskaya's place in nineteenth century mathematics, in [Keen 1987], Proceedings of a Symposium sponsored by the Association for women in mathematics and the Mary Ingraham Bunting Institute.
- [8] Cooke,R , The life of S. V. Kovalevskaya, in The Kowalevski property (Leeds, 2000), CRM Proc. Lecture Notes, vol. 32, Providence, RI: Amer. Math. Soc., 2002, pp. 1–19.
- [9] S. Kowalevsky, A Russian Childhood, Springer Verlag, N.Y, 1978. Contiene un trabajo de P.Y Kochina sobre el aporte matemático de S.Kowalevsky de la Academia de Ciencias de la URSS.
- [10] S. Kowalevsky. Zurtheorie der partiellendifferentialgleichungen. In Journal für die reine und angewandte Mathematik, 80, pages 1–32. , 1875
- [11] S. Kovalevsky, "Zur Theorie der partiellen Differentialgleichungen," Journal für die reine und angewandte Mathematik 80 (1875) 1-32.
- [12] S. Kovalevsky , "Über die Reduction einer bestimmten Klasse von Abel'scher Integrale 3-ten Ranges auf elliptische Integrale," Acta Mathematica, 4 (1884) 393-414.
- [13] S. Kovalevsky, "Zusätze und Bemerkungen zu Laplace's Untersuchung über die Gestalt des Saturnrings," Astronomische Nachrichten 111 (1885) 37-48.

- [14] S. Kovalevsky, "Über die Brechung des Lichtes in cristallinischen Mitteln," *Acta Mathematica*, 6 (1883) 249-304
- [15] S. Kovalevsky, "Sur la propagation de la lumiere dans un milieu cristallisé," *Comptes rendus des seances de l'academie des sciences*, 98 (1884) 356-357.
- [16] S. Kovalevsky, "Om ljusets fortplantning i ett kristalliniskt medium," *Ofversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Forhandlingar*, 41 (1884) 119-121. 33.
- [17] S. Kovalevsky, "Sur le probleme de la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe," *Acta Mathematica*, 12 (1889) 177-232.
- [18] S. Kovalevsky, "Memoire sur un cas particulier du probleme de la rotation d'un corps pesant autour d'un point fixe, ou l'integration effectuee a l'aide de fonctions ultraelliptiques du temps," *Memoires presentes par divers savants a l'academie des sciences de l'institut national de France*, 31 (1890) 1-62.
- [19] S. Kovalevsky, "Sur une propriete du systeme d'equations differentielles qui definit la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe," *Acta Mathematica*, 14 (1890) 81-93.
- [20] S. Kovalevsky, "Sur un theoreme de M. Bruns," *Acta Mathematica*, 15 (1891) 45-52.
- [21] S. Kovalevsky, *Nauchnyy raboty (Trabajos científicos)*, ed. por P. Y. Polubarinova-Kochina, USSR, Moscow, 1948.
- [22] Kovalevskaya, Sofia, *Una nihilista*. Vigo, Maldoror Ediciones, 2004
- [23] Leffler, Anne-Charlotte, *Sonja Kovalevsky*, Leipzig, 1895
- [24] Macho Stadler, Marta <https://mujeresconciencia.com/2017/08/30/me-acuerdo-de-sofia/>
- [25] Rappaport, K. (1981). S. Kovalevsky: A Mathematical Lesson. *The American Mathematical Monthly*, 88(8), 564-574. doi:10.2307/2320506
- [26] Weierstrass, Karl, *Briefe von Karl Weierstrass an Sofie Kowalevskaja 1871-1891 -Pis'ma Karla Veierstrassa k Sofye Kovalevskoi*, Nauka, Moscow, 1973, p. 51.