

MUJERES MATEMÁTICAS:
ROMPIENDO MOLDES

Un, dos, tres... Karen Uhlenbeck

Marta Macho Stadler

SUMA núm. 93
pp. 61-66

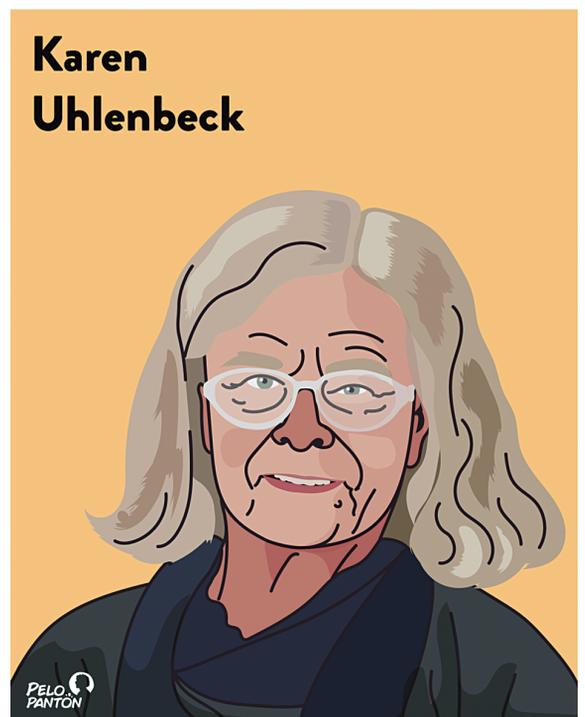
Artículo solicitado por *Suma* en diciembre de 2019 y aceptado en febrero de 2020

Una hace matemáticas porque tiene que hacerlo, y si es apreciada, ¡mucho mejor!

Karen Uhlenbeck (1942)

El 19 de marzo de 2019 me enteré de la concesión del Premio Abel a Karen Uhlenbeck por una llamada de teléfono de la responsable del área de sociedad de Euskal Telebista. Se ponía en contacto conmigo porque necesitaba unas declaraciones para completar un reportaje que iba a salir en los informativos de la noche. Debo reconocer que me emocioné. Y no solo fue por la fantástica noticia, también porque, en un espacio informativo que, en general, consagra poco espacio a temas relacionados con la ciencia, iban a dedicar unos minutos a una matemática brillante.

Diecisiete años después de la primera concesión del Premio Abel, y tras diecinueve hombres premiados, por fin una mujer lo recibía...



© Pelopantón <<http://pelopanton.com>>¹

Su vida, sus comienzos, su trayectoria

Karen nació el 24 de agosto de 1942 en Cleveland (Ohio, EE.UU.). Su madre, Carolyn Windeler Keskulla era artista y maestra de escuela, y su padre, Arnold E. Keskulla, ingeniero. La de Carolyn y Arnold era la primera generación de sus respectivas familias en acceder a estudios universitarios. Así, Karen llegó al mundo con el apellido de Keskulla, el de su padre.

De niña, Karen no estaba especialmente interesada por las matemáticas. Pero leía con avidez sobre cualquier tema. Cuando tenía doce años, su padre comenzó a llevar a casa libros de ciencia y de divulgación científica, como los textos de astrofísica de Fred Hoyle² o el famoso e inspirador *Un, dos, tres... infinito* de George Gamow³ —el título de este artículo alude precisamente a este escrito—. Al leer este último libro, Karen experimentó una gran emoción al llegar a entender que existen distintos tipos de infinito⁴.

Siendo la mayor de las cuatro hijas e hijo del matrimonio Keskulla, Karen confiesa que tratar con sus hermanos fue «de las cosas más difíciles que había hecho en su vida». Este pensamiento tuvo una gran influencia en la elección de su carrera: Karen quería trabajar en algo que pudiera hacer en soledad, sin colaborar con nadie, compitiendo solo consigo misma. Así que las matemáticas surgieron de manera natural. Y aunque su carrera comenzó, efectivamente, en solitario, la colaboración llegó más tarde, y Karen comenzó a disfrutar trabajando con matemáticos y matemáticas, fundamentalmente más jóvenes que ella —de hecho, ha dirigido diecinueve tesis doctorales a lo largo de su carrera—⁵.

Durante sus estudios en la Universidad de Michigan, Karen siguió cursos avanzados en matemáticas y ciencia. Aunque en un primer momento pensaba dedicarse a la física, no le gustaba el trabajo de laboratorio y terminó eligiendo las matemáticas como área de trabajo. Se graduó en 1964. Tras un año en el Instituto Courant⁶ de la Universidad de Nueva York, en 1965 se casó con Olke Cornelis Uhlenbeck⁷, un bioquímico que estudiaba en la Universidad Harvard.

Así que Karen —ya como Karen Uhlenbeck, cambió el apellido de su padre por el de su marido— se desplazó a la Universidad de Brandeis gracias a una beca de posgrado de la National Science Foundation⁸. Había muy pocas mujeres en el programa de grado que seguía Karen y, además, las desanimaban constantemente. Pero Karen era muy buena estudiante y no se dejó desalentar por su aparente falta de expectativas. Tenía —y tiene— una inclinación natural hacia la abstracción y —como hemos comentado antes— un gusto por la soledad que siempre la ha ayudado a pensar. En sus propias palabras: «el ruido del mundo es algo difícil de manejar para mí. Siempre he tenido dificultades para gestionar los estímulos externos».

La familia de Olke tuvo una gran influencia en su carrera, en particular su suegro, el físico teórico George Eugene Uhlenbeck⁹ y su suegra, Elsa. Ambos tenían una actitud vital muy distinta a la del estilo estadounidense; la estimularon y animaron siempre a desarrollar sus capacidades intelectuales.

Había muy pocas mujeres en el programa de grado que seguía Karen y, además, las desanimaban constantemente. Pero Karen [...] no se dejó desalentar

En 1968, Karen defendió su tesis doctoral, *The Calculus of Variations and Global Analysis*¹⁰, en Brandeis. Su director fue el prestigioso matemático Richard Palais¹¹.

Tras graduarse, enseñó durante un año en el Instituto Tecnológico de Massachusetts —*Massachusetts Institute of Technology*, MIT— mientras Olke finalizaba su doctorado. Después, durante la guerra de Vietnam¹², trabajó un par de años en la Universidad de California en Berkeley. Allí estudió relatividad general y geometría del espacio-tiempo, e investigó sobre la regularidad de las soluciones de sistemas de ecuaciones elípticas en deri-

vadas parciales¹³. Los centros interesados en contratar a su marido —el MIT, o las Universidades de Stanford y Princeton— no deseaban emplearla. Le hablaron de las reglas contra el nepotismo que impedían que fuera contratada, aunque aquellas normas —según constataba la matemática— no estaban realmente escritas. Karen piensa que le mintieron que, sencillamente, no la contrataron en unos tiempos en los que el destino de las mujeres era el de quedarse en casa para dedicarse exclusivamente al cuidado de su familia.

En 1971 terminó aceptando un trabajo en la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, y Olke se unió a ella. Pero no le gustó ni el entorno de trabajo ni el social. Allí Karen comenzó su colaboración con otros colegas matemáticos.

Tras el fracaso de su matrimonio, en 1976, Karen se mudó a Chicago donde obtuvo un puesto temporal en la Universidad de Northwestern y después uno permanente en el *Chicago Circle* de la Universidad de Illinois.

Allí conoció al matemático Robert Williams¹⁴, con el que comenzó una nueva relación sentimental. En aquella época comenzó a trabajar con los matemáticos Jonathan Sacks¹⁵, Bill Abikoff¹⁶ —quien la introdujo en los espacios de Teichmüller¹⁷— y Shing-Tung Yau¹⁸. Karen encontró un gran apoyo en la matemática Lesley Sibner¹⁹, quien fue para ella un



Karen Uhlenbeck en 1982
[Fuentes: Wikimedia Commons]

modelo a seguir, además de su asesora durante muchos años. También llegó a publicar un trabajo²⁰ junto a ella y su marido. Y siguió de esta manera consolidando su currículum investigador.

Tras trabajar como profesora visitante en varias universidades, en 1987 terminó uniéndose a la Universidad de Texas en Austin. Descubrió que su trabajo matemático tenía aplicaciones al mundo de la física. De hecho, ha realizado contribuciones muy valiosas a la comprensión de las propiedades fundamentales de la materia.

Karen sostiene que su «primer amor» es el aire libre. Esta matemática manifiesta que disfruta escalando montañas, haciendo caminatas, andando en canoa, nadando o andando en bicicleta. Según sus propias palabras: «muchos de estos intereses los heredé de mis padres. Suelo estar en el jardín en mi casa en Austin. Ese es mi verdadero yo. Mi vida cotidiana es algo muy diferente».

Sus reconocimientos, sus reivindicaciones

Karen Uhlenbeck ha sido muy activa también en actividades de divulgación y en favor de la igualdad entre mujeres y hombres en las diferentes universidades en las que ha trabajado. En la Universidad de Texas en Austin fue fundadora del *Saturday Morning Math Group*²¹ o de la serie de conferencias *Distinguished Women in Mathematics* por citar algunas actividades.

Todo el mundo sabe que si las personas son inteligentes, divertidas, hermosas o bien vestidas, tendrán éxito. Pero también es posible tener éxito con todas tus imperfecciones. Me costó mucho tiempo darme cuenta de esto en mi propia vida. En este sentido, ser un modelo a seguir es un lugar muy poco glamoroso en el que estar, mostrando a las personas todos sus aspectos negativos. Puedo ser una matemática maravillosa y famosa por eso, pero también soy muy humana.

Karen Uhlenbeck (1997)

Entre los muchos reconocimientos obtenidos, en el año 2000 recibió la *National Medal of Science*²², «por

sus muchas contribuciones pioneras a la geometría global que han dado lugar a avances en la física matemática y la teoría de ecuaciones diferenciales parciales. Sus logros de investigación se combinan con su liderazgo y su apasionada participación en la formación y la educación en matemáticas».

En 2019 Karen recibió el Premio Abel²³, otorgado por la Academia Noruega de Ciencias y Letras²⁴, «por sus logros pioneros sobre ecuaciones diferenciales parciales geométricas, teoría de gauge²⁵ y sistemas integrables, y por el impacto fundamental de su trabajo en temas de análisis, geometría y física matemática»²⁶.

En 2020, Karen Uhlenbeck ha recibido el Premio Steele²⁷ por toda su trayectoria profesional, en particular²⁸, «por su duradera influencia en topología geométrica y análisis a lo largo de las pasadas cuatro décadas y por sus esfuerzos en tutorización de jóvenes y de mujeres matemáticas». Por cierto, en 2007²⁹ ya lo había recibido por sus aportaciones fundamentales a la investigación en matemáticas, en particular «por sus contribuciones fundamentales en aspectos analíticos de la teoría de gauge».



ABEL
PRISEN

Referencias bibliográficas (y para saber más)

- AMBROSE, S. A., K. L. DUNKLE, B. B. LAZARUS, I. NAIR y D. A. HARKUS (ed.) (1997), «A Personal Profile of Karen K. Uhlenbeck», en *Journeys of Women in Science and Engineering: no universal Constants*, Temple University Press, <<https://web.ma.utexas.edu/users/uhlen/vita/pers.html>>.
- ANSEDE, M. (2019), «Una mujer gana por primera vez el “Nobel” de matemáticas», *El País*, 19 de marzo, <https://elpais.com/elpais/2019/03/19/ciencia/1552992900_461327.html>.
- FERRER, L. (2019), «Karen Uhlenbeck, pionera y matemática “imperfecta”», *El País*, 19 de marzo, <https://elpais.com/elpais/2019/03/19/ciencia/1553025068_103764.html>.
- JACKSON, A. (2018), «Interview with Karen Uhlenbeck», *Celebratio Mathematica*, <https://celebratio.org/Uhlenbeck_K/article/634/>.
- Karen Uhlenbeck* (s. f.), Wikipedia, <https://es.wikipedia.org/wiki/Karen_Uhlenbeck>.
- KLARREICH, E. (2019), «Karen Uhlenbeck, Uniter of Geometry and Analysis, Wins Abel Prize», *Quanta Magazine*, 19 de marzo, <<https://www.quantamagazine.org/karen-uhlenbeck-uniter-of-geometry-and-analysis-wins-abel-prize-20190319/>>.
- LEÓN, M. de (2019), «Kare Keskulla Uhlenbeck, primera mujer en conseguir el Premio Abel de Matemáticas», *Matemáticas y sus fronteras*, Madri+d, 19 de marzo, <<https://www.madrimasd.org/blogs/matematicas/2019/03/19/146351>>.
- MACHO M. (2019), *Karen Uhlenbeck, un perfecto referente imperfecto*, Agencia SINC, 25 de marzo, <<https://www.agenciasinc.es/Opinion/Karen-Uhlenbeck-un-perfecto-referente-imperfecto>>.
- RIDDLE, L. (2019), «Karen Uhlenbeck», *Biographies of Women Mathematicians*, Agnes Scott College [consultado el 25 de diciembre de 2019: <<https://www.agnesscott.edu/lriddle/women/uhlenbk.htm>>].

VILLATORO, F. R. (2019), «Karen K. Uhlenbeck, Premio Abel 2019», *La ciencia de la Mula Francis, Naukas*, 22 de marzo, <<https://francis.naukas.com/2019/03/22/karen-k-uhlenbeck-premio-abel-2019/>>.

UHLENBECK, K. K. (s. f.), *Página personal*,

<<https://web.ma.utexas.edu/users/uhlen/>>.

— (1942), National Medal of Science, 2010, <https://www.nsf.gov/news/special_reports/medalofscience50/uhlenbeck.jsp>.

Marta Macho Stadler

Universidad del País Vasco

<correo@elec.trónico>

1 Un especial agradecimiento a Pelopantón por permitirme usar una de las imágenes de su serie «Científicas».

2 Fred Hoyle (1915-2001) fue un astrónomo conocido fundamentalmente por su teoría de la nucleosíntesis estelar <https://es.wikipedia.org/wiki/Nucleosíntesis_estelar> y su rechazo a la teoría del «Big Bang». También fue escritor de ciencia ficción. Defendió su modelo de Universo Estacionario <https://es.wikipedia.org/wiki/Teoría_del_estado_estacionario> y, en 1978, junto al astrofísico Nalin Chandra Wickramasinghe, divulgó la teoría de la *panspermia* que afirma que la vida no surgió en la Tierra sino es de origen extraterrestre.

3 George Gamow (1904-1968) fue un físico y astrónomo que trabajó en diferentes temas de astrofísica e incluso investigó sobre el código genético. Al final de su carrera dirigió parte de su atención a la enseñanza y escribió libros de divulgación científica. Entre estos últimos destacan el famoso *Un, dos, tres... infinito* —ilustrado por él mismo— o la serie de libros de humor *Mr Tompkins* —en la que, durante el sueño, el Sr. Tompkins se introduce en mundos alternativos en los que las constantes físicas tienen valores radicalmente diferentes de los que tienen en nuestro mundo real—.

4 <<https://es.wikipedia.org/wiki/Infinito>>.

5 <<https://genealogy.math.ndsu.nodak.edu/id.php?id=4834>>.

6 El Instituto Courant de Ciencias Matemáticas —*Courant Institute of Mathematical Sciences*— es una división independiente de la Universidad de Nueva York. Lleva el nombre del matemático de origen alemán Richard Courant (1888-1972), uno de sus fundadores. Es el autor, junto al matemático Herbert Robbins (1915-2001), del libro *¿Qué son las matemáticas? Conceptos y métodos fundamentales*.

7 Olke Cornelis Uhlenbeck (1942) es un bioquímico cuyo grupo ha trabajado en bioquímica de ARN. Estuvo casado con Karen Uhlenbek entre 1965 y 1976.

8 *La Fundación Nacional de Ciencia* —*National Science Foundation*— es una agencia gubernamental de Estados Unidos que impulsa la investigación y la educación en las áreas no médicas de la ciencia y la ingeniería.

9 George Eugene Uhlenbeck (1900-1988) fue un físico teórico que introdujo junto a Samuel Abraham Goudsmit (1902-1978) —e independientemente del físico Ralph Kronig (1904-1995)— el concepto del espín. Por ello recibieron la Medalla Max Planck

en 1964. Uhlenbeck también fue premiado con la Medalla Lorentz en 1970 y el Premio Wolf en Física en 1979.

10 <<https://genealogy.math.ndsu.nodak.edu/id.php?id=4834>>.

11 Richard Sheldon Palais (1931) es especialista en geometría. Entre otros, llevan su nombre el teorema de Mostow-Palais <https://en.wikipedia.org/wiki/Mostow-Palais_theorem>, el teorema de Lie-Palais <https://en.wikipedia.org/wiki/Lie-Palais_theorem>, el lema de Morse-Palais <https://en.wikipedia.org/wiki/Morse-Palais_lemma> y la condición de compacidad de Palais-Smale <https://en.wikipedia.org/wiki/Palais_compactness_condition>. Puede verse más información sobre él en <<http://vmm.math.uci.edu/>>.

12 La guerra de Vietnam fue un conflicto bélico que se libró entre 1955 y 1975 para impedir la reunificación de Vietnam bajo un gobierno comunista. En esta guerra participó la República de Vietnam, con el apoyo de los Estados Unidos y otras naciones aliadas, contra la guerrilla local del Frente Nacional de Liberación de Vietnam —el *Viet Cong*— y el Ejército de la República Democrática de Vietnam, respaldados por China y la Unión Soviética.

13 <https://es.wikipedia.org/wiki/Ecuación_elíptica_en_derivadas_parciales>.

14 Robert Williams es profesor emérito de la Universidad de Texas en Austin <<https://web.ma.utexas.edu/users/bob/>>.

15 Su trabajo dio lugar al famoso artículo *The Existence of Minimal Immersions of 2-Spheres* en el que hablaban de un fenómeno que denominaron *bubbling* y obtuvieron un importante resultado de existencia de superficies mínimas <https://es.wikipedia.org/wiki/Superficie_minimal>. Tal es la relevancia de este trabajo que el matemático François Labourie, uno de los cinco miembros del jurado del Premio Abel 2019, declaraba en relación a este trabajo que «hubo un antes y un después del artículo de Sacks-Uhlenbeck».

16 William Abikoff (1944) es profesor de la Universidad de Connecticut <<https://www2.math.uconn.edu/~abikoff/>>.

17 <https://en.wikipedia.org/wiki/Teichmüller_space>.

18 El matemático Shing-Tung Yau (1949) es conocido por sus trabajos en geometría diferencial y la llamada variedad de Calabi-Yau <https://es.wikipedia.org/wiki/Variedad_de_Calabi-Yau>. Sus contribuciones matemáticas son numerosas. En particular, Kau y Karen Uhlenbeck extendieron variedades Kähler compac-

tas <https://es.wikipedia.org/wiki/Variedad_de_Kähler> un resultado anterior de Simon Donaldson <https://es.wikipedia.org/wiki/Simon_Donaldson> para superficies algebraicas proyectivas <https://es.wikipedia.org/wiki/Variedad_algebraica> y <https://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_proyectivo> y de Mudumbai Seshachalu Narasimhan <https://en.wikipedia.org/wiki/M._S._Narasimhan> y Conjeevaram Srirangachari Seshadri <https://en.wikipedia.org/wiki/C._S._Seshadri> para curvas algebraicas. Ver: <https://es.wikipedia.org/wiki/Shing-Tung_Yau#Conexi3n_de_Hermitian_Yang-Mills_y_paquetes_de_vectores_estables>.

19 Lesley Millman Sibner (1934-2013) fue una matemática especializada en geometría diferencial y teoría de Hodge <https://es.wikipedia.org/wiki/Teor3a_de_Hodge>. Entre otros muchos problemas matemáticos, trabajó en temas relacionados con el teorema del punto fijo de Atiyah-Bott <https://en.wikipedia.org/wiki/Atiyah-Bott_fixed-point_theorem>, el teorema de Riemann-Roch <https://en.wikipedia.org/wiki/Riemann-Roch_theorem>, la ecuación de Yang-Mills <https://es.wikipedia.org/wiki/Teor3a_supersimétrica_N=4_de_Yang-Mills>, la teoría de gauge <https://es.wikipedia.org/wiki/Teor3a_de_campo_de_gauge> o sobre instantones <<https://es.wikipedia.org/wiki/Instant3n>>.

20 El trabajo al que aludimos es *Solutions to Yang—Mills equations that are not self-dual*. Sus autoras y autor son Lesley Sibner, Robert Sibner y Karen K. Uhlenbeck y se publicó en los *Proceedings of the National Academy of Sciences* 86 (1989), 8610-8613: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC298336>>.

21 Página web del *Saturday Morning Math Group*: <<https://web.ma.utexas.edu/users/smmg/>>.

22 La *Medalla Nacional de Ciencia —National Medal of Science*— es un reconocimiento concedido por el presidente de Estados Unidos a personas que han realizado importantes con-

tribuciones al avance de la ciencia o la ingeniería en seis categorías: ciencias sociales, biología, química, ingeniería, matemáticas y física. La *National Science Foundation* es la entidad que propone a las personas candidatas.

23 El Premio Abel <<http://english.dnva.no/c41976/seksjon/vis.html?tid=42024>> es un galardón concedido anualmente por el rey de Noruega a un matemático o matemática destacada. Reconoce las contribuciones de extraordinaria profundidad e influencia en matemáticas. El gobierno noruego lo creó en 2002, en el bicentenario del nacimiento del matemático noruego, Niels Henrik Abel (1802-1829). El premio pretende dar publicidad a las matemáticas y aumentar su prestigio, especialmente entre los jóvenes.

24 La Academia Noruega de Ciencias y Letras <<http://english.dnva.no/>> es una sociedad científica ubicada en Oslo (Noruega). Es la responsable de otorgar el premio Abel en matemáticas y el Premio Kavli <<http://english.dnva.no/c41977/seksjon/vis.html?tid=42025>> en astrofísica, nanociencia y neurociencia.

25 <https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%3%ADa_de_campo_de_gauge>.

26 Puede leerse el informe de la atribución en el enlace siguiente (se trata de un resumen técnico sobre las aportaciones científicas de Karen Uhlenbeck que la han hecho merecedora del Premio Abel): <<https://www.abelprize.no/c73996/seksjon/vis.html?tid=74013>>.

27 El Premio Leroy Steele se concede anualmente por la American Mathematical Society, para galardonar la labor de investigación y escritura (en inglés) en el campo de las matemáticas <http://www.ams.org/prizes-awards/paview.cgi?parent_id=28>.

28 Ver la nota de prensa: <https://www.ams.org/tools/news?news_id=5539>.

29 Ver nota de prensa: <<https://www.ams.org/notices/200704/comm-steele-web.pdf>>.