

Biografías



David Hilbert

David Hilbert nació el 23 de enero 1862 en Königsberg, Prusia (hoy Kaliningrado, Rusia). Asistió al gymnasium (colegio secundario) en su ciudad natal de Königsberg. Después de graduarse, ingresó en la Universidad de Königsberg. Allí estudió con Ferdinand Lindemann para su doctorado en matemática, título que obtuvo en 1885 con una tesis titulada *Über invariante Eigenschaften specieller binärer Formen, insbesondere der Kugelfunctionen*. Uno de los amigos de Hilbert era Herman Minkowski, quien también era un estudiante de doctorado en Königsberg, y ambos se influenciaron mutuamente en sus respectivos desarrollos matemáticos.

En 1884 Adolf Hurwitz obtuvo una posición en la Universidad de Königsberg y rápidamente se hizo amigo de Hilbert, una amistad que fue otro factor importante en el desarrollo matemático de Hilbert, quien fue profesor en la universidad de Königsberg entre 1886 y 1895, siendo un *Privatdozent* hasta 1892, y luego profesor extraordinario por un año antes de ser nombrado profesor titular en 1893.

En 1892, Hermann Schwarz se mudó de Göttingen a Berlín para ocupar la posición llamada “Weierstrass chair” y Felix Klein quería ofrecerle a Hilbert la vacante que dejaba en Göttingen. Sin embargo, no pudo convencer a sus colegas y Heinrich Martin Weber fue nombrado en ese puesto. Klein probablemente estaba muy feliz cuando tres años más tarde Weber se trasladó a Estrasburgo y finalmente tuvo éxito en su objetivo de nombrar a Hilbert. Así, en 1895, Hilbert fue designado en la Universidad de Göttingen en la cátedra de matemática, donde continuó enseñando durante el resto de su carrera.

La eminente posición de Hilbert en el mundo de las matemáticas a partir de 1900 implicó que otras instituciones lo tentaran a abandonar Göttingen. En 1902, la

Universidad de Berlín le ofrece a Hilbert la “Fuchs chair”. El la rechazó pero sólo después de haber utilizado la oferta para negociar con Göttingen y persuadirlos para crear un nuevo puesto para su amigo Herman Minkowski.

El primer trabajo de Hilbert es sobre la teoría de invariantes y, en 1888, demostró su famoso teorema de las bases. Veinte años antes Paul Gordan había demostrado el teorema de existencia de bases finitas de las formas binarias, utilizando un enfoque altamente computacional. Los intentos de generalizar el trabajo de Gordan para sistemas con más de dos variables fallaron ya que las dificultades de cálculo eran demasiado grandes. El propio Hilbert intentó, en un principio, seguir el enfoque de Gordan, pero pronto se dio cuenta de que una nueva línea de ataque era necesaria. Así descubrió un enfoque completamente nuevo con el que demostró el teorema de bases finitas para cualquier número de variables, pero de una manera completamente abstracta. A pesar de que demostró que existía una base finita, su método no construye esta base.

Hilbert presentó estos resultados en un artículo que envió a publicar al *Mathematische Annalen*. Sin embargo Gordan quien era el experto en la teoría de invariantes para *Mathematische Annalen* no pudo apreciar el revolucionario enfoque de Hilbert. Él completó el referato del artículo y envió sus comentarios a Klein:

El problema no reside en la forma ... sino en algo mucho más profundo. Hilbert ha despreciado el hecho de presentar sus ideas siguiendo reglas formales, piensa que basta con que nadie contradiga su prueba ... se contenta con pensar que la importancia y la exactitud de sus proposiciones son suficientes. ... para un trabajo exhaustivo para el Annalen esto no es suficiente.

Sin embargo, Hilbert supo, a través de su amigo Hurwitz, acerca de estos comentarios de Gordan a Klein, y le escribió a Klein en términos contundentes:

... Yo no estoy dispuesto a modificar o suprimir nada, y con respecto a este artículo, les digo con toda modestia, que esta es mi última palabra, siempre y cuando no se planteen objeciones definitivas e irrefutables en contra de mi razonamiento.

En el momento en que Klein recibe estas dos cartas, Hilbert era un profesor ayudante mientras que Gordan era un líder mundial, experto reconocido en la teoría de invariantes y también un amigo cercano de Klein. Sin embargo fue capaz de reconocer la importancia del trabajo de Hilbert y le aseguró que iba a aparecer en el *Annalen* sin ningún cambio en absoluto, como en efecto se hizo.

Hilbert se exhibió sobre sus métodos en un artículo posterior, también enviado al *Mathematische Annalen* y Klein, después de leer el manuscrito, escribió a Hilbert diciendo:

No me cabe duda de que este es el trabajo más importante de todos los que se han publicado en el Annalen en álgebra en general.

En 1893, cuando aún estaba en Königsberg, Hilbert comenzó su trabajo *Zahlbericht* sobre teoría algebraica de números, a pedido de la Sociedad Matemática Alemana. El *Zahlbericht* (1897) es una brillante síntesis de los trabajos de Kummer, Kronecker y Dedekind, pero también contiene una gran cantidad de ideas de Hilbert. Las ideas que hoy se usan en la "teoría de cuerpos de clase" están contenidos en este trabajo. Rowe, describe este trabajo como:

... no es realmente un Bericht (informe) en el sentido convencional de la palabra, sino más bien un trabajo de investigación original, revelando que Hilbert no era un simple especialista, sino alguien dotado... no sólo sintetiza los resultados de investigaciones previas ... sino también diseña nuevos conceptos que dan forma al curso de la investigación sobre teoría algebraica de números de los años venideros.

La contribución de Hilbert a la geometría tuvo la influencia más importante después de Euclides en esta área. Un estudio sistemático de los axiomas de la geometría euclidiana, lo llevó a proponer 21 tales axiomas y analizó su significado. Publicó el *Grundlagen der Geometrie* en 1899 poniendo la geometría en un entorno axiomático formal. El libro siguió apareciendo en nuevas ediciones y fue importante pues promovió el enfoque axiomático de las matemáticas que sería una de las principales características a lo largo de siglo 20.

Los 23 famosos problemas que Hilbert postuló en París, desafiaron (y aún hoy desafían) a matemáticos para resolver cuestiones fundamentales. En una conferencia de Hilbert titulada *Los problemas de matemática* presentada en el Segundo Congreso Internacional de Matemáticos en París. Fue un discurso lleno de optimismo para las matemáticas del siglo que comenzaba y se sentía que los problemas abiertos eran justamente el signo de vitalidad.

La gran importancia de problemas concretos para el progreso de la ciencia matemática en general... es innegable. ... mientras una rama del conocimiento suministre un excedente de este tipo de problemas, mantiene su vitalidad. ... Ciertamente cada matemático comparte.. la convicción de que todo problema matemático es necesariamente resoluble ... escuchamos en nuestro

interior el grito constante: Existe el problema, busca la solución. Esta solución se puede encontrar a través del pensamiento puro ...

Los problemas de Hilbert incluyen la hipótesis del continuo , la buena ordenación de los números reales, la conjetura de Goldbach , la trascendencia de las potencias de los números algebraicos , la hipótesis de Riemann , la extensión del principio de Dirichlet y muchos más. Muchos de los problemas fueron resueltos durante este siglo, y cada vez que uno de los problemas fue resuelto, fue un acontecimiento importante para las matemáticas.

Hoy en día el nombre de Hilbert es a menudo recordado por el concepto de espacios de Hilbert. Irving Kaplansky, en [2], explica el trabajo de Hilbert que llevó a este concepto:

El trabajo de Hilbert en ecuaciones integrales alrededor de 1909 condujo directamente a la investigación del siglo 20 en el análisis funcional (la rama de las matemáticas en las funciones que se estudian en conjunto) . Este trabajo también sentó las bases de su trabajo en espacios de dimensión infinita, más tarde llamados espacios de Hilbert, un concepto que es útil en el análisis matemático y la mecánica cuántica . Haciendo uso de sus resultados sobre ecuaciones integrales, Hilbert contribuyó al desarrollo de la física matemática a través de sus importantes aportes a la teoría cinética de los gases y la teoría de las radiaciones.

Muchos han afirmado que en 1915 Hilbert descubrió las ecuaciones de campo correctas para la relatividad general antes que Einstein, pero él nunca confirmó esto. En el artículo de L. Corry, J. Renn y J. Stachel, *Belated Decision in the Hilbert-Einstein Priority Dispute*, publicado en Science 278 (14 November, 1997 muestran que esta opinión es errónea. En este trabajo los autores muestran de manera convincente que Hilbert presentó su artículo del 20 de noviembre de 1915, cinco días antes que Einstein presentara su artículo donde aparecen las ecuaciones de campo correctas. El artículo de Einstein apareció en 02 de diciembre 1915, pero las pruebas de paper de Hilbert (con fecha 6 de diciembre 1915) no contienen las ecuaciones de campo. Más precisamente L Corry et al, dicen:

En la versión impresa de su trabajo, Hilbert agregó una cita del artículo concluyente de Einstein, haciendo una clara concesión de la prioridad a este último: "Las ecuaciones diferenciales de la gravitación que resultan están, según me parece, de acuerdo con la magnífica teoría de la relatividad general establecido por Einstein en sus trabajos posteriores. " Si Hilbert sólo hubiera cambiado la fecha límite diciendo "enviado el 20 de noviembre de 1915, revisado en [cualquier fecha posterior al 02 de diciembre 1915, la fecha de publicación del paper de Einstein] ", no habría surgido ninguna cuestión de prioridades después.

En 1934 y 1939 Hilbert publicó dos volúmenes de *Grundlagen der Mathematik*, donde pretendía presentar resultados que conducían a la "teoría de la prueba", es decir una comprobación directa de la consistencia de las matemáticas. Gödel, en 1931 demostró que este objetivo es imposible.

Hilbert contribuyó a muchas ramas de las matemáticas, como teoría de invariantes, cuerpos de números algebraicos, análisis funcional, ecuaciones integrales, física matemática, y el cálculo de variaciones.

Las habilidades matemáticas de Hilbert fueron bien resumidas por Otto Blumenthal, su último alumno:

En el análisis del último talento matemático hay que diferenciar entre la capacidad de crear nuevos conceptos que generan nuevos tipos de estructuras de pensamiento y el don para detectar conexiones más profundas y la unidad subyacente. En el caso de Hilbert, su grandeza reside en una visión inmensamente poderosa que penetra en las profundidades de una pregunta. Todas sus obras contienen ejemplos de campos remotos en los que sólo él era capaz de discernir la interrelación y la relación con el problema en cuestión. De todo esto, de sus síntesis en última instancia, se creó su obra de arte. En lo que se refiere a la creación de nuevas ideas, yo pondría a Minkowski en lo más alto, y de los grandes clásicos, a Gauss, Galois y Riemann. Pero cuando se trata de visión penetrante, sólo unos pocos de los más grandes eran de la talla de Hilbert.

Entre los estudiantes de Hilbert se destacan Hermann Weyl, el famoso campeón mundial de ajedrez Lasker, Ernst Zermelo, Richard Courant, Erick Hecke, Hugo Steinhaus.

Hilbert recibió muchos honores. En 1905 la Academia de Ciencias de Hungría hizo una mención especial a Hilbert. En 1930 Hilbert se retiró como profesor y la ciudad de Königsberg lo nombró ciudadano honorario. Dió un discurso que terminó con seis famosas palabras que muestran su entusiasmo por las matemáticas y de su vida dedicada a la resolución de problemas matemáticos:

Wir müssen wissen, wir werden wissen. Debemos saber, sabremos.

Murió el 14 de febrero de 1943 en Göttingen, Alemania.

Colaboración de la Dra. Carina Boyallán.
Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba.