MATEMÁTICOS ACTUALES

Shing-Tung Yau, Ecuaciones en derivadas parciales, conjetura de Calabi, conjetura de masa positiva, problema de Plateau

Shing-Tung Yau fue el quinto de los ocho hijos de sus padres Chen Ying Chiou y Yeuk-Lam Leung Chiou. Su padre era un economista y filósofo que trabajaba en el sur de China cuando nació Yau. Sin embargo, a fines de 1949, los comunistas controlaban casi toda China y la familia de Yau huyó a Hong Kong, donde su padre obtuvo un puesto como profesor en un colegio. (El Colegio más tarde se convirtió en parte de la Universidad China de Hong Kong). Sin embargo, los tiempos eran difíciles para la familia, y la madre de Yau tejía artículos para vender con el fin de complementar sus bajos ingresos. La vida era dura para Yau, que vivía en una aldea en las afueras de la ciudad de Hong Kong, en una casa que no tenía electricidad ni agua corriente y, en esta etapa de su vida, a menudo se ausentaba de la escuela y prefería su papel de líder de una pandilla callejera. El padre de Yau fue una gran influencia para él, fomentando su interés por la filosofía y las matemáticas. En una charla reciente, Yau comentó:

> *De hecho, sentí que podía entender mejor las conversaciones de mi padre después de aprender geometría*.

Lamentablemente, cuando tenía catorce años, su padre murió, pero en ese momento Yau estaba disfrutando de su educación escolar. Ayudó con las finanzas de la familia actuando como tutor. Después de dejar la escuela en 1965, continuó su educación en Chung Chi College en Hong Kong, dejando el College en 1968 antes de graduarse. Por suerte, uno de sus profesores en el College había estudiado en la Universidad de California y, al ver el enorme potencial de Yau, sugirió que fuera allí a estudiar un doctorado. Obtuvo una beca de la International Business Machines Corporation y comenzó su investigación en Berkeley.

Yau estudió su doctorado en la Universidad de California en Berkeley bajo la supervisión de Chern. Obtuvo su doctorado en 1971 y, durante el curso 1971-72, Yau fue miembro del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton.

Yau fue nombrado profesor asistente en la Universidad Estatal de Nueva York en Stony Brook en 1972. En 1974 fue nombrado profesor asociado en la Universidad

de Stanford. Fue ascendido a profesor titular en Stanford antes de regresar al Instituto de Estudios Avanzados de Princeton en 1979. En 1980 fue nombrado profesor en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, cargo que ocupó hasta 1984, cuando se trasladó a una cátedra en la Universidad de California en San Diego. En 1988 fue nombrado profesor de la Universidad de Harvard.

Yau recibió una Medalla Fields en 1982 por sus contribuciones a las ecuaciones diferenciales parciales, a la conjetura de Calabi en geometría algebraica, a la conjetura de masa positiva de la teoría de la relatividad general y a las ecuaciones reales y complejas de Monge-Ampère. De hecho, las medallas Fields de 1982 se anunciaron en una reunión de la Asamblea General de la Unión Matemática Internacional en Varsovia a principios de agosto de 1982. No se presentaron hasta el Congreso Internacional de Varsovia, que no pudo celebrarse en 1982 como estaba previsto y se retrasó hasta el año siguiente.

Nirenberg describió el trabajo de Yau en el Congreso Internacional de Varsovia en 1983. Escribiendo en [Referencia 5] después de que se anunciaran los premios de la Medalla Fields en 1982, Nirenberg dijo:

> *Shing-Tung Yau ha realizado un trabajo extremadamente profundo y poderoso en geometría diferencial y ecuaciones diferenciales parciales. Es un geómetra de analistas (o analista de geómetras) con un enorme poder técnico y conocimiento.*
> *Ha resuelto problemas en los que el progreso se ha detenido durante años.*

Nirenberg describe brevemente las áreas del trabajo de Yau. Sobre la conjetura de Calabi, que se hizo en 1954, escribe que esto:

> *... proviene de la geometría algebraica e implica probar la existencia de una métrica de Kähler, en un colector de Kähler compacto, que tiene una forma de volumen prescrita. El problema analítico es el de probar la existencia de una solución de una ecuación diferencial altamente no lineal (compleja de Monge-Ampère). La solución de Yau es de espíritu clásico, a través de estimaciones a priori. Su derivación de las estimaciones es un tour de force y las aplicaciones en geometría algebraica son verdaderamente hermosas.*

Yau resolvió la conjetura de Calabi en 1976. Otra conjetura resuelta por Yau fue la conjetura de masa positiva, que proviene de la geometría riemanniana. Yau, en un trabajo conjunto, construyó superficies mínimas, estudió su estabilidad e hizo un

análisis profundo de cómo se comportan en el espacio-tiempo. Su trabajo aquí tiene aplicaciones a la formación de agujeros negros.

El problema de Plateau fue estudiado por Plateau, Weierstrass, Riemann y Schwarz pero finalmente fue resuelto por Douglas y Radó. Sin embargo, todavía había dudas sobre si la solución de Douglas, que se sabía que era una superficie suave sumergida, está realmente incrustada. Yau, trabajando con W H Meeks resolvió este problema en 1980.

En 1981, Yau recibió el premio Oswald Veblen de geometría:

> *... por su trabajo en ecuaciones diferenciales parciales no lineales, sus contribuciones a la topología de variedades diferenciables y por su trabajo en la ecuación compleja de Monge-Ampère en variedades complejas compactas.*

En un trabajo conjunto de Yau con Karen Uhlenbeck sobre la existencia de conexiones Hermitian Yang-Mills en paquetes estables (1986), resolvieron versiones de dimensiones superiores de la conjetura de Hitchin-Kobayashi. Su trabajo amplió el de Donaldson sobre este tema en 1985.

El Premio Crafoord de la Real Academia de Ciencias de Suecia fue otorgado a Yau en 1994:

> *... por su desarrollo de técnicas no lineales en geometría diferencial que conducen a la solución de varios problemas pendientes.*

G Tian [Referencia 6] resume el trabajo de Yau hasta la fecha que lo llevó a ser galardonado con el Premio Crafoord:

> *Como resultado del trabajo de Yau durante los últimos veinte años, el papel y la comprensión de las ecuaciones diferenciales parciales básicas en geometría ha cambiado y se ha expandido enormemente dentro del campo de las matemáticas. Su trabajo ha tenido y seguirá teniendo un gran impacto en áreas de las matemáticas y la física tan diversas como la topología, la geometría algebraica, la teoría de la representación y la relatividad general, así como la geometría diferencial y las ecuaciones diferenciales parciales.*

Yau fue elegido miembro de la Academia Nacional de Ciencias en 1993. Fue galardonado con la Medalla Nacional de Ciencias en 1997. Puso un gran esfuerzo en desarrollar las matemáticas chinas, visitó China durante las vacaciones de verano de Harvard, ayudó a los mejores estudiantes chinos a ir a la Estados Unidos para estudios de doctorado y trabajando duro para la fundación de institutos de matemáticas en Hong Kong, Beijing y Hangzhou. En 2004 fue honrado en el Gran Salón del Pueblo, ubicado en el lado occidental de la Plaza de Tiananmen en Beijing, por sus contribuciones a las matemáticas chinas. Sin embargo, recientemente se ha visto envuelto en una desafortunada disputa sobre la prueba de la conjetura de Poincaré. El matemático ruso Grigory Perelman esbozó una prueba de la conjetura en 2003 y varios equipos comenzaron a trabajar para dar una prueba completa y completa. El equipo de Yau es uno de ellos y algunos lo han criticado por comentarios que la gente consideraba que no le daban todo el crédito a Perelman. Sin embargo, Yau ha declarado claramente que solo había sido su intención decir que su equipo hizo que la prueba de Perelman fuera comprensible para una gama mucho más amplia de matemáticos.

Terminemos esta biografía citando a Bun Wong y Yat Sun Poon, profesores de matemáticas de la Universidad de California en Riverside:

El logro de Yau en matemáticas es bien conocido dentro de la comunidad matemática. Es igualmente bien sabido que ha producido con éxito cerca de 50 estudiantes de doctorado en matemáticas y tiene muchos colaboradores en todo el mundo. Quizás, es menos conocido que ha donado fondos personales para establecer becas para estudiantes de matemáticas, ha donado decenas de miles de libros a instituciones educativas, ha ayudado a recaudar decenas de millones de dólares para promover la educación e investigación matemáticas y ha recaudado fondos para promover la interacción entre científicos más allá de las fronteras temáticas y nacionales.

Basado en el artículo de JJ O'Connor y EF Robertson
http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Yau.html
casanchi.org

Referencias

1. Biography in *Encyclopaedia Britannica.* http://www.britannica.com/biography/Shing-Tung-Yau
2. H Araki, Profiles of 1982 Fields Medal winners (Japanese), *Sugaku* **35** (1) (1983), 70-77.
3. S Kobayashi, The work of Shing Tung Yau (Japanese), *Sugaku* **35** (2) (1983), 121-127.
4. L Nirenberg, The work of Yau Shing-Tung, *Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Warsaw* 1983 **1** (Warsaw, 1984), 15-19.
5. L Nirenberg, The work of Shing-Tung Yau, *Notices Amer. Math. Soc.* **29** (1982), 501-502.
6. R Stern and G Tian, Donaldson and Yau receive Crafoord prize, *Notices Amer. Math. Soc.* **41** (7) (1994), 794-796.