

Lord Robert May of Oxford: Un científico excepcional que buscó la sencillez de lo complejo

Miguel Ángel Fernández Sanjuán

Supo estar en el momento y en el lugar oportuno para desarrollar sus grandes talentos al servicio de la ciencia, mediante una sólida formación en física teórica y matemáticas que le permitieron realizar trabajos pioneros en diversas disciplinas.

Robert McCredie May, Lord May of Oxford, físico y uno de los pioneros en ecología teórica y teoría del caos, falleció el pasado 28 de abril de 2020 a la edad de 84 años en Oxford de una neumonía complicada por la enfermedad de Alzheimer.

Se consideraba a sí mismo, con cierta ironía, como un científico con poca capacidad de atención, que le gustaba llegar en el momento preciso a un campo de investigación cuando consideraba que aún se podían hacer cosas interesantes, sencillas e importantes. Siempre pensaba que todo era menos interesante cuando el campo crece, pues se vuelve más una cuestión de elaboración y sistemática. También era de la opinión de que su carrera científica había sido “accidental”, en el sentido de que todo había sido una secuencia de accidentes, sin duda afortunados, que le fueron llevando de un lugar a otro. Accidental fue también graduarse en física, así como hacer un doctorado en física teórica. Posteriormente, también fue en cierto modo accidental su encuentro con la ecología teórica, la teoría del caos, la estabilidad de los sistemas bancarios, la epidemiología del SIDA, el control de enfermedades infecciosas, de igual modo que el importante papel que jugó en la promoción de la ciencia en los importantes cargos de servicio público que le tocó desempeñar.

Había nacido el 8 de enero de 1938 en Sídney, Australia. Tras los estudios secundarios y tras destacar en el equipo de debate de la escuela, descartó posibles carreras en derecho y medicina, y decidió obtener un título en ingeniería química en la Universidad de Sídney (1953), como es natural por influencia de un buen profesor. Sus éxitos en los exámenes de química, matemáticas y física le hicieron ganar premios en química y física, lo que le llevó a abandonar la ingeniería química, para especializarse finalmente en matemática pura, matemática aplicada y física. Tras completar con éxito su año de honores en física (1956) y graduarse en ingeniería química y en física teórica, decidió seguir una carrera en ciencias.

Un ingrediente esencial en su carrera científica fueron en última instancia las matemáticas, pues le permitían pensar

cosas complicadas, preguntarse por las posibles simplicidades ocultas en ellas y así expresar sus ideas en términos matemáticos, para finalmente analizar las consecuencias de manera que se puedan comprobar. Pensaba que las habilidades de debate fueron lo principal que se llevó de la escuela, y que se trataba tal vez de un talento infravalorado en la ciencia. Se consideraba razonablemente bueno para hacer las cosas que hacía, pero también razonablemente bueno para presentarlas de manera que resultaran interesantes a la audiencia, una cualidad muy importante en la ciencia.

La física fue uno de los primeros y muchos accidentes afortunados que dieron forma a su vida. Se le daba bien hacer exámenes, los cuales tomaba como juegos. De modo que llamó la atención de su profesor de física, Harry Messel, quien jugó un papel decisivo en su camino en esta disciplina. Harry Messel había sido precisamente artífice de atraer a la Universidad de Sídney a un trío mundial de físicos teóricos. Uno de ellos fue su director de tesis, Robbie Schafroth, que había sido estudiante y ayudante de Wolfgang Pauli. Luego estaba Stuart Butler, quien obtuvo su doctorado en el grupo de Rudolph Peierls, que estaba en Birmingham después de la guerra con Freeman Dyson. El tercero era John Blatt, que acababa de escribir con su director de tesis Victor Weisskopf (primer director general del CERN) el texto definitivo de su generación sobre física nuclear.

Después de su graduación en física, Robert May decidió hacer su doctorado también en física en la Universidad de Sídney trabajando en superconductividad bajo la dirección de Robbie Schafroth, que había demostrado las propiedades superconductoras de un gas ideal de bosones cargados. El objetivo de su tesis era demostrar la unión efectiva de pares de electrones, que serían bosones. Como es bien sabido, los físicos Bardeen, Cooper y Schrieffer superaron al grupo de Sídney y fueron galardonados con el Premio Nobel de Física en 1972. Robbie Schafroth tuvo una enorme influencia sobre él, pero falleció en un accidente de avioneta, lo que le impidió seguirle a la cátedra de física teórica en Ginebra, tal y como estaba previsto, y, en opinión de May, a recibir el Nobel, compartido con dos de los que realmente lo obtuvieron.

Robert May fue Presidente de la Royal Society durante el 2000 y el 2005.



Tras completar su tesis en 1959, decidió salir de Australia y se fue junto con Max Krook a la División de Ingeniería y Física Aplicada de la Universidad de Harvard como Gordon MacKay Lecturer en Matemática Aplicada (1959-61). Fue en ese periodo cuando conoció a su esposa, Judith, que siempre consideró el “accidente” más importante en su vida. Allí entabló también una buena relación entre otros con Gerald Guralnik, quien fue uno de los descubridores del mecanismo de Higgs, junto con Carl R. Hagen y Tom Kibble.

May regresó a la Universidad de Sídney a finales de 1961 como *Senior Lecturer* en el Departamento de Física. En 1964 fue nombrado *Reader* y en 1969 recibió una de las dos primeras *Personal Professorships* establecidas en la Universidad de Sídney. En esos años, en parte como resultado de su participación en el movimiento recién formado para la responsabilidad social en la ciencia, desarrolló un interés particular en la dinámica de poblaciones y en la relación entre la complejidad y la estabilidad en los ecosistemas naturales. Estas inquietudes fueron muy apoyadas por Harry Messel, quien le animó a conectar ideas de física con la biología. La ecología era una disciplina por aquel entonces muy joven y de naturaleza descriptiva, con muy poco de teoría.

Desarrolló aún más estos intereses durante un periodo sabático de 18 meses, que disfrutó primero en el Reino Unido y luego en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton en torno a 1971, donde se produjo un punto de inflexión en su carrera. Charles Birch, biólogo de la Universidad de Sídney y uno de los fundadores del movimiento recién formado para la responsabilidad social en la ciencia en Australia en los años 60 del siglo pasado, le había puesto en contacto con Richard Southwood, del Imperial College de Londres, y con Robert MacArthur, en Princeton. Ocurrió algo extraordinario en Princeton en su entrevista con Robert MacArthur, que era con-

siderado como el arquitecto fundamental de la ecología teórica. MacArthur le comentó que buscaba atraer para Princeton a Jared Diamond, que estaba en UCLA, pero al parecer no le apetecía trasladarse, de modo que le preguntó si le interesaría ocupar su cátedra. A May le pareció una oferta asombrosa, pero la rechazó, ya que quería volver a Australia y seguir trabajando en física.

La mayoría de los ecólogos del momento creían que un ecosistema más diverso sería más estable que uno menos diverso, lo que implicaría que las poblaciones de las especies en el ecosistema más diverso variarían menos de un año a otro. Precisamente el primer trabajo que realizó en ecología resultó ser una de las aportaciones más importantes que hizo en investigación, donde elaboró un modelo matemático de ecosistema en el que las interacciones fuertes entre especies pueden llegar a disminuir su estabilidad general. Demostró una generalización de un teorema de física debido a Wigner, que hoy día recibe el nombre de teorema de May-Wigner, de gran relevancia en el futuro desarrollo de la ecología¹.

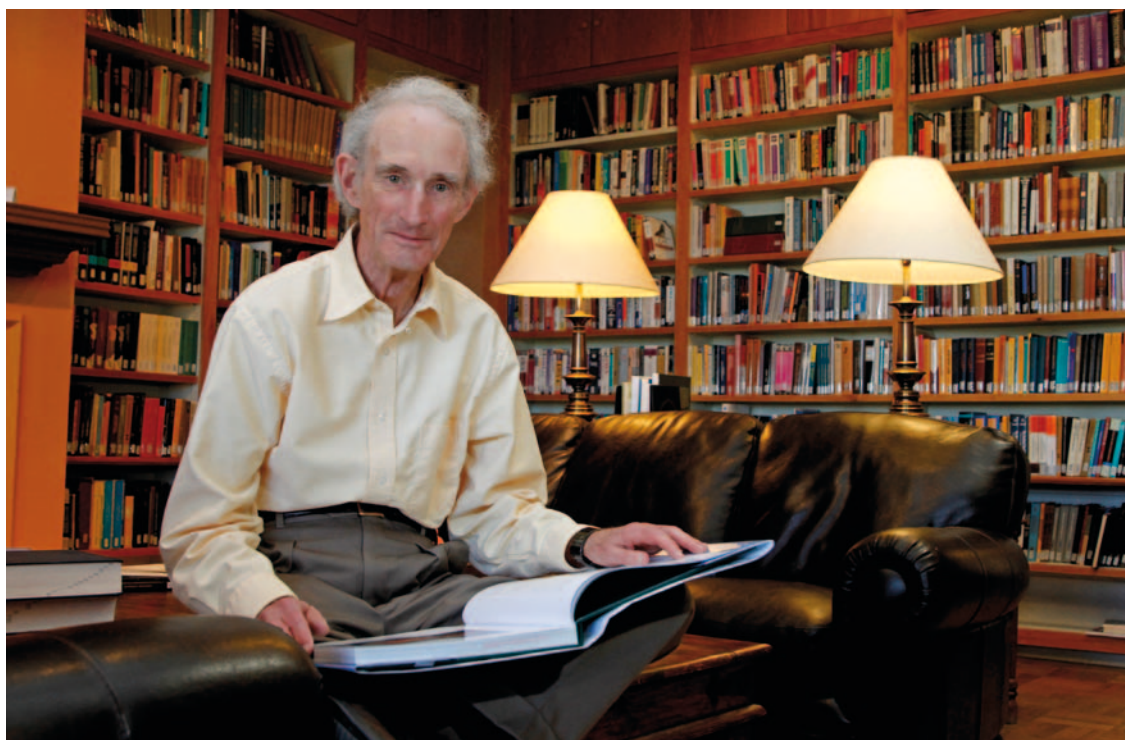
Regresó a Sídney y escribió la monografía sobre estabilidad y complejidad en modelos de ecosistemas² siguiendo la recomendación de Robert MacArthur, que pronto se convirtió en la fuente más importante en ecología teórica. Asimismo, se fue convenciendo de que su camino en investigación era la ecología matemática, aprovechando la ocasión de haberse topado con ella en su época dorada para hacer teoría.

Finalmente, en 1973 cambió de idea y decidió aceptar la cátedra en el Departamento de Biología de la Universidad de Princeton, donde estuvo 16 años y donde supo utilizar sus habilidades como físico teórico para hacer grandes avances en el campo de la biología de las poblaciones. Durante las siguientes tres décadas, estas herramientas se extendieron aún más al estudio de las enfermedades infecciosas y de la biodiversidad. Durante los últimos 11 años que estuvo allí, de 1977 a 1988, también fue presidente de la Junta de Investigación de la Universidad, lo que equivaldría a vicerrector de investigación en cualquier otra universidad. Pudo compaginar esa dedicación, cuya carga de trabajo era de día y medio por semana, con lo que fue el periodo más productivo de su vida científica.

A diferencia de lo que ocurre en casi todas las ciencias físicas, donde las ecuaciones diferenciales juegan un papel esencial, comenzó a estudiar ecuaciones en diferencias, en particular la ecuación logística, y se interesó por entender la estabilidad de las soluciones en dinámica de poblaciones, encontrando situaciones muy complicadas para regio-

¹ Robert M. May, “Will a Large Complex System be Stable?”, *Nature* 238, 413-414 (1972).

² Robert M. May, *Stability and Complexity in Model Ecosystems* (Princeton University Press, 1973).



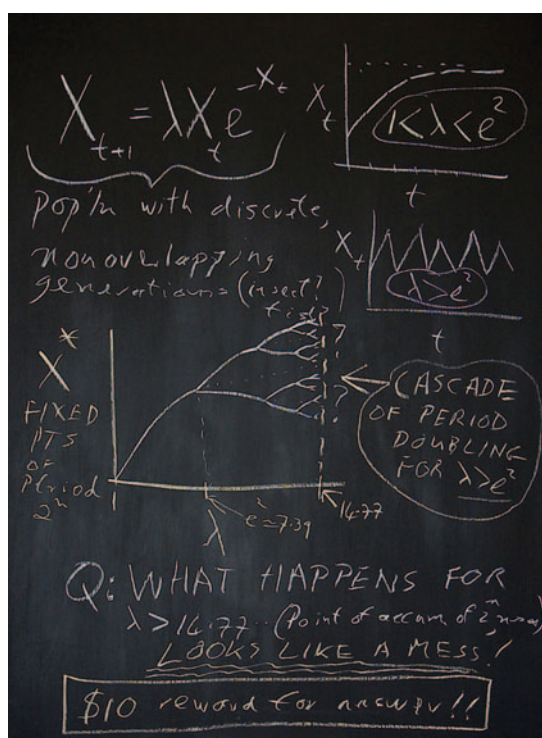
Robert May en el Instituto de Santa Fe (EE. UU.). (Foto cortesía de Jenna Marshall del Instituto de Santa Fe).

nes donde la tasa de crecimiento era grande. Había observado que para cierto rango de parámetros aparecían soluciones estables cuya periodicidad se doblaba, para después encontrarse con regiones que no entendía por su extraño comportamiento³.

Paralelamente, en una tarde de marzo de 1973, el matemático de origen chino Tien-Yien Li apareció en el despacho del matemático americano Jim Yorke quien le propuso una idea que le había rondado en su cabeza por mucho tiempo sin haberla podido demostrar por completo. Dos semanas después, Tien-Yien Li, manipulando hábilmente sus técnicas de cálculo, demostró lo que ahora se conoce como el teorema de Li-Yorke. Enviaron el artículo para su publicación al *American Mathematical Monthly*, pero fue rechazado y el editor les pidió a los autores que lo reescribieran y tuvieran en cuenta que un estudiante pudiera entenderlo. En ese periodo Tien-Yien Li estaba ocupado en investigar otro tema, de modo que el artículo permaneció intacto en su escritorio durante casi un año.

El Departamento de Matemáticas de la Universidad de Maryland había escogido el año 1974 como un “año especial” dedicado a la biomatemática, de modo que se invitaba a los mejores académicos en el campo a dar conferencias cada semana. En la primera semana de mayo, se invitó a Robert May a dar una serie de seminarios durante toda la semana. El último día habló sobre la aplicación logística e informó sobre el comportamiento dinámico complicado de sus secuencias de iteración sin poder explicarlo, pensando que quizá se trataba de algo generado por errores

de cálculo. En el seminario se encontraba Jim Yorke, quien expresó que sabía lo que ocurría, y de camino al aeropuerto le pasó el artículo con el resultado del teorema de Li-Yorke que había permanecido en el escritorio durante casi un año. May se sorprendió al leer la conclusión del artículo y reconoció que este teorema explicaba completamente sus incertidumbres. De inmediato, Yorke regresó del aeropuerto y contactó con Li, sugiriéndole reescribir el artículo lo antes posible, logrando finalmente que se publicara en el número de diciembre de 1975. En el artículo



Reproducción de la pizarra que escribió en el pasillo del Departamento de Física Teórica de la Universidad de Sídney en 1972 que ilustra el comportamiento de la aplicación logística (crédito: <https://www.mhs.ox.ac.uk/blackboard/may.htm>).

³ Robert M. May, <https://www.mhs.ox.ac.uk/blackboard/may-text.htm>



Robert May junto a la Reina de Inglaterra en 2002, cuando recibió la Orden del Mérito.

titulado “Period Three Implies Chaos”⁴ se acuñó el término “caos” y se introdujo por primera vez una definición matemática del caos.

Robert May entendía lo que pasaba en la región de doblamiento de periodo y Jim Yorke entendía lo que ocurría en el régimen caótico. Posteriormente, May escribió su famoso artículo “Simple Mathematical Models with Very Complicated Dynamics”⁵, que envió a *Nature*. El artículo fue inicialmente rechazado por ser demasiado matemático. Sin embargo, uno de los editores principales, Miranda Robertson, lo revisó y pidió que se enviara a John Maynard Smith, cuyo entusiasta apoyo hizo que finalmente se publicara en 1976.

Su influencia en el desarrollo de la teoría del caos, de la dinámica no lineal y de la teoría de la complejidad ha sido enorme. En dicho artículo May concluía: “No solo en investigación, sino también en el mundo cotidiano de la política y la economía, todos estaríamos mejor si más personas se dieran cuenta de que los sistemas no lineales sencillos no necesariamente poseen propiedades dinámicas sencillas.”

En 1988 May se trasladó a Gran Bretaña, para ocupar un puesto conjunto como profesor de investigación de la Royal Society en la Universidad de Oxford y en el Imperial College, cuando Richard Southwood se trasladó también a Oxford desde el Imperial College donde se encontraba por aquel entonces. En esos años ocupó cargos políticos importantes como Asesor Científico Principal del Gobierno del Reino Unido y jefe de su Oficina de Ciencia y Tecnología entre 1995 y 2000, bajo el mandato de John Major y Tony Blair, y posteriormente fue Presidente de la Royal Society entre 2000 y 2005, de la que era miembro desde 1971.

Otro accidente afortunado ocurrió en 2006, y de manera muy profética, mucho antes de la crisis económica. El Banco de la Reserva Federal de Nueva York y la Academia Nacional de Ciencias de

EE. UU. formaron un grupo de estudio para intentar comprender los efectos sistémicos relacionados con las finanzas, grupo en el que Robert May participó junto con su antiguo estudiante George Sugihara y el matemático y ecólogo Simon Levin, de Princeton. Los tres escribieron el artículo “Ecology for Bankers”⁶, que se publicó en *Nature*. En los últimos años de su vida estuvo precisamente ocupado de este tipo de cuestiones relacionadas con el riesgo sistémico en finanzas junto con personas del Banco de Inglaterra. En particular, escribió un artículo en *Nature*⁷ en colaboración con el economista jefe Andrew Haldane, donde aconsejaban a los Gobiernos sobre cómo evitar futuros colapsos financieros.

A lo largo de su vida, Robert May recibió numerosos reconocimientos, incluido el de Caballero en 1996, Compañero de la Orden de Australia en 1998, Lord May of Oxford en 2001 y la Orden del Mérito en 2002. Fue miembro de numerosas academias: The Royal Society, Academia Australiana de Ciencias, Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, Academia Europæa y de la Royal Society de Nueva Gales del Sur. Obtuvo numerosos títulos honoríficos de muchas universidades y muchos premios. Cuando falleció era profesor emérito en la Universidad de Oxford y miembro del Merton College.

Era de la opinión de que la ciencia, y en particular las matemáticas, realmente no son más que una forma de pensar con claridad, y que un buen bagaje en física teórica te permite hacer cualquier cosa. Su trabajo sobre el número reproductivo básico de una enfermedad (R_0)⁸ y los métodos de modelización de enfermedades han sido claves en el esfuerzo global actual para controlar la COVID-19.

Las contribuciones de Robert May en física, ecología teórica, teoría del caos, epidemiología, biodiversidad, análisis del riesgo sistémico en finanzas y su incansable dedicación al servicio público de la ciencia fueron absolutamente extraordinarios. Sin duda, se nos ha ido uno de los grandes científicos del siglo xx.

Miguel Ángel Fernández Sanjuán
Universidad Rey Juan Carlos



⁶ Robert M. May, Simon Levin y George Sugihara, “Ecology for Bankers”, *Nature* 451, 893-894 (2008).

⁷ Andrew Haldane y Robert M. May, “Systemic Risk in Banking Ecosystems”, *Nature* 469, 351-355 (2011).

⁸ Robert M. May, “Estimating r : A Pedagogical Note”, *The American Naturalist* 110, 496-499 (1976). J. A. P. Heesterbeek, “A Brief History of R_0 and a Recipe for its Calculation”, *Acta Biotheoretica* 50, 189-204 (2002).