

VEINTICINCO AÑOS DE LA CONCESIÓN DEL PREMIO NOBEL DE QUÍMICA A ROWLAND, MOLINA Y CRUTZEN:

# Homenaje a Ralph J. Cicerone

MARÍA ASUNCIÓN PASTOR SAAVEDRA

En octubre se habrán cumplido veinticinco años de la concesión del Premio Nobel de Química a Frank Sherwood Rowland, Mario J. Molina y Paul J. Crutzen por sus trabajos sobre la formación y descomposición del ozono que demostraron la fragilidad de la capa de ozono estratosférica, a la que se considera como “el talón de Aquiles de la biosfera”.

**M**olina y Rowland basaron sus conclusiones en dos importantes contribuciones de otros investigadores: James Lovelock (Inglaterra) había desarrollado el detector de captura de electrones, un dispositivo muy sensible para la medida de concentraciones muy bajas de gases orgánicos en la atmósfera. Gracias al mismo, se pudo demostrar que los clorofluorocarbonos (CFC), químicamente inertes y de origen exclusivamente humano, se habían extendido globalmente a través de la atmósfera. Por otra parte, Richard Stolarski y Ralph J. Cicerone (Estados Unidos) habían demostrado que los átomos libres de cloro en la atmósfera pueden descomponer catalíticamente el ozono de manera análoga a como lo hacen los óxidos de nitrógeno.

Ralph J. Cicerone, nieto de emigrantes sicilianos, nació el 2 de mayo de 1943 en New Castle (Pensilvania) y murió el 5 de noviembre de 2016 en su casa de Short Hills (Nueva Jersey), siendo el primero de su familia en ir a la Universidad. Su padre, vendedor de seguros, le dejaba una lista de problemas de matemáticas para que los resolviera mientras se reunía con sus clientes por la tarde.

Se graduó en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en 1965 con el título en Ingeniería Eléctrica, obteniendo el master en 1967 y doctorándose en la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign. Se incorporó en 1971 a la Universidad de Michigan en Ann-Arbor, como investigador científico y más tarde como catedrático en ingeniería eléctrica e informática. En colaboración con Richard Stolarski estudiaron la ionosfera como post-doctorales porque se había suscita-

do un gran interés por los efectos de los vuelos supersónicos en la proximidad de la Tierra, esto les llevó posteriormente a estudiar el efecto del cloro en la estratosfera. En 1978 se trasladó a la Institución Scripps de Oceanografía en San Diego (California) como investigador químico.

En 1981 fue nombrado científico senior y director de la División de Química Atmosférica en el Centro Nacional de Investigación Atmosférica (NCAR) en Boulder (Colorado). Ocupó este cargo hasta 1989, cuando se incorporó a la Universidad de California en Irvine (UC Irvine), donde fue profesor de Ciencia del

Sistema Tierra, y estableció el primer grupo académico interdisciplinar para estudiar el cambio climático, liderando un grupo de químicos, físicos, biólogos e ingenieros hasta 1994, cuando pasó a ser el decano de Ciencias Físicas. Aceptó en parte, porque se encontraba frustrado ya que la Academia no proporcionaba la clase de educación interdisciplinaria requerida para abordar temas como la destrucción del ozono estratosférico y el cambio climático. Problemas ambientales, de extensión global, requieren para abordarlos de una gran experiencia y percepción por la necesidad de moverse a través de un amplio abanico de disciplinas que, normalmente se encuentran en compar-

tamentos estancos, con pocas oportunidades y, con frecuencia, con impedimentos reales para su interacción. En su visión para abordar la investigación de la ciencia del Sistema Tierra, reconocía la necesidad de entrenar a los científicos para que se sintieran cómodos operando a través de las distintas disciplinas requeridas para comprender procesos que van desde la microbiología a la química del océano, a la física de la atmósfera pero



De izquierda a derecha: Ralph Cicerone, Paul Crutzen, Sherwood Rowland y Mario Molina, en Berlín (1982). Cortesía de la Colección Rowland. <https://centromariomolina.org/ralph-j-cicerone-1943-2016/>.



Ralph J. Cicerone. Fotografía de Mark Finkenstaedt e imagen cortesía de la National Academy of Sciences.

siempre con la atención puesta en aquellos procesos realmente importantes para los problemas de ámbito global.

En 1998 fue nombrado rector de la UC Irvine, donde permaneció hasta 2005, cuando se convirtió en el vigésimo primer presidente de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NAS) y presidente del Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos (NRC), cargos que desempeñó hasta su jubilación en junio de 2016.

Cicerone recibió en 1999 el Premio Bower y el Premio por logros en ciencia. La Unión Geofísica de Estados Unidos le concedió el James B. Macelwane en 1979 y la Medalla Roger Revelle en 2002, y el Consejo Cultural Mundial le honró con el Premio Mundial de la Ciencia Albert Einstein en 2004. Era miembro de la Academia Nacional de Ciencias, la Academia Americana de Artes y Ciencias, la Sociedad Filosófica Americana, la Accademia Nazionale dei Lincei, la Academia Rusa de Ciencias, la Academia Coreana de Ciencia y Tecnología y la Academia Sínica, miembro correspondiente extranjero de la Real Academia de Ciencias de España en 2011 y miembro extranjero de la Royal Society (2012) entre otras distinciones.

Ralph J. Cicerone fue un reconocido científico atmosférico y una autoridad en cambio climático, que ayudó a identificar la amenaza que se cernía sobre la capa de ozono del planeta debido a las sustancias producidas por el hombre, y que posteriormente le llevaron a estar presente en el diseño de políticas públicas sobre ciencia y medio ambiente en Estados Unidos y en el mundo, de manera especial desde su cargo de presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.

Al comienzo de los años 70, Richard Stolarski y él mostraron que el cloro podría dañar la capa de ozono, escudo protector de la Tierra. Pronto, investigadores que recibirían el premio Nobel en 1995, encontraron que los radicales industriales usados ampliamente, liberaban cloro en la estratosfera, creando



un agujero en la capa de ozono, que hace que la radiación ultravioleta alcance la superficie terrestre. A finales de los años 70 y primeros 80, él y otros científicos visitaron a otros líderes científicos a lo largo y ancho de los Estados Unidos, buscando apoyos para conseguir una prohibición de los clorofluorocarbonos. Este hecho fue crucial para la creación del Protocolo de Montreal que prohibía los clorofluorocarbonos y que entró en vigor en 1989. La modelización y predicciones que condujeron al Protocolo de Montreal se han visto confirmadas ampliamente en los treinta años siguientes, y en la lenta recuperación de la capa de ozono. En sus últimos años, Cicerone supervisó la producción de varios informes de gran trascendencia sobre las causas humanas del calentamiento global. Fue elegido, como manifiesta su colega y amigo, Mario Molina, para estos complicados y delicados trabajos porque era conocido por su generosidad en compartir ideas y créditos, y por su destreza y habilidad para trabajar con personas de ideas diferentes, siempre centrado en las evidencias. Apoyó, sin fisuras, el acceso de las mujeres a la Academia.

A su disfrute de la ciencia y la ingeniería, habría que añadir que a Ralph Cicerone le entusiasmaban los deportes, de hecho, era un atleta consumado. Fue capitán del equipo de baloncesto cuando estudiaba en el MIT, y ya como rector del UC Irvine, contribuyó a revitalizar el baloncesto como un deporte reconocido en el Campus, y de hecho, el campo de baloncesto fue bautizado como Cicerone en su honor. En sus paseos, a través del campus, Cicerone se paraba con frecuencia a hablar

## Homenaje a Ralph J. Cicerone

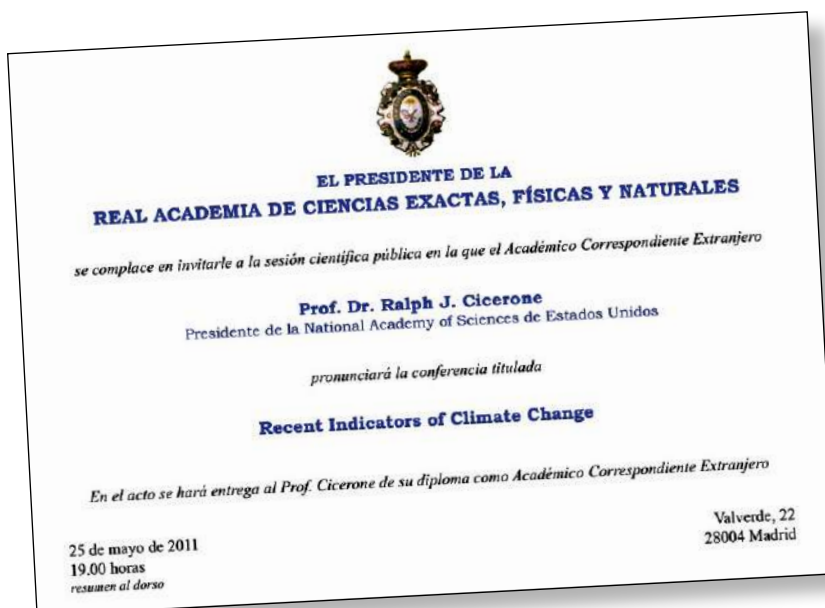
con los estudiantes. Su dedicación para ayudar a los más desfavorecidos y su capacidad para ponerse en la piel del otro y escuchar era legendaria. Su hipótesis de partida era que cada individuo debería disponer de oportunidades y que la mejor era la educación. Constituye un modelo de lo que un científico debe de ser. Al ser el primero de su familia en acceder a la enseñanza superior, sentía empatía por aquellos licenciados de la UC Irvine que eran hijos de inmigrantes.

Cicerone dedicó su vida a entender el impacto humano en el ambiente y trabajó para paliarlo. Con su muerte, la comunidad científica de Estados Unidos y del mundo perdió a un líder reconocido por su impulso social de la ciencia en una época de fuertes debates sobre el cambio climático, alimentos genéticamente modificados, la enseñanza de la evolución en las escuelas, entre otros temas de gran carga política y cultural.

Al respecto, Mario Molina comentó: “tengo un profundo dolor por la pérdida de mi amigo, con quien compartí incontables ideas, risas y un enorme interés por trabajar para combatir el cambio climático y difundir la ciencia que hay detrás. Siempre lo tendré presente”.

En el homenaje a su memoria, celebrado el 28 de abril de 2017 en el Fred Kavli Auditorium de la Academia Nacional de Ciencias, la mayoría de los participantes insistía en que aunque gozaba de una inteligencia privilegiada (‘towering intellect’), su ego distaba mucho de serlo. Sabía escuchar cuidadosa y respetuosamente y se desvivía por involucrar a todos. Estas cualidades, junto con su inclinación a profundizar en los problemas y luego formular soluciones creativas, le generaron interminables peticiones. Era un auténtico hombre del Renacimiento, dotado de una gran elegancia y una manera particular de ahondar en los detalles, sin perder nunca de vista, el panorama general. Su devoción a la ciencia y el servicio a la nación les hacía recordar a muchos de los presentes al Presidente Lincoln. Ambos hombres eran modestos, pero muy hábiles. Y ambos hombres sacrificaron su salud y sus vidas para servir a su nación y mejorar la vida de la humanidad.

Se habló de que era el ejemplo de que un gran científico puede ser un ser humano amable y cuidadoso, y que el orgullo por los logros de uno no requiere menospreciar los logros de los demás. ‘Una voz de razón, paciencia, dignidad y gran integridad’. Quizás el mejor homenaje que se le podría hacer es mantener su legado de civismo, integridad y trabajo en los



detalles que verdaderamente importan.

Me pareció curioso y entrañable, la mención que hizo su familia a un texto que escribió a los 16 años: “La familia de los halógenos: cloro, flúor, bromo y yodo, me interesan de manera particular... Por ejemplo, su actividad química decrece con un incremento en su número atómico. También, el orden de sustitución de los ha-

lógenos se basa en el poder de oxidación del halógeno. Esas propiedades son básicas en la investigación de la química de los halógenos [...] Oh! La ciencia es maravillosa’.

A modo de conclusión, quiero entresacar, de una entrevista que le hizo Harry Kreisler en la UC de Berkeley, en una serie de encuentros con grandes intelectuales llamada “Conversaciones con la Historia”, sus ideas sobre la ciencia: “Science is a beautiful pursuit. It allows great freedom and requires great responsibility. It requires self-criticism. It requires perseverance and self-confidence. It is progressive. It is self-correcting”. La ciencia es una actividad hermosa. Permite una gran libertad y requiere una gran responsabilidad. Requiere autocrítica. Requiere perseverancia y confianza en uno mismo. Es progresiva. Se autocorrigue “. Como afirmaba Martin Rees, Cicerone creía que la ciencia era global, a caballo entre todos los límites de nacionalidad y fe.

P.D. Mario Molina y Ralph Cicerone participaron en julio de 1996 en los Cursos de Verano de El Escorial (Universidad Complutense de Madrid) y Ralph Cicerone participó en la Fundación Areces el 24 de mayo de 2011, en el Ciclo de Conferencias conmemorativas del Año de la Química en colaboración con la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

### Referencias

- [https://conversations.berkeley.edu/cicerone\\_2016](https://conversations.berkeley.edu/cicerone_2016). *Science, Climate Change, and Leadership*
- *Ralph J. Cicerone (Conversations with History)*.
- <https://www.fundacionareces.es/fundacionareces/es/actividades/the-changing-chemical-composition-of-the-atmosphere.html>
- <http://nas-online.org/about-nas/leadership/president/cicerone/cicerone-commemorative.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3-gPeDCIOn8>. *Ralph J. Cicerone Memorial You Tube*
- <https://www.youtube.com/watch?v=WbIglmqz9F8>. *Atmospheric scientist Ralph Cicerone-ScienceLives*
- <https://doi.org/10.1029/2016EO062673>. Published on 07 November 2016 EE. UU.
- Stolarski, RS & Cicerone, RJ (1974). *Stratospheric chlorine: A possible sink for ozone*. *Can. J. Chem.*, 52:1610-1615.