Bol. Soc. Quím. Méx. **2008**, *2(3), 127-130*
© 2008, Sociedad Química de México
ISSN 1870-1809

Ernest L. Eliel (1921-2008)

Eusebio Juaristi[1] y Guillermo Delgado[2]

[1] Departamento de Química, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN 2508, México 07360, D. F. Tel: (5255)-57 47 37 22. juaristi@relaq.mx

[2] Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior, Ciudad Universitaria. Coyoacán 04510, México, D. F. Tel: (5255)-56 22 44 46. delgado@unam.mx

Ernest L. Eliel, quien durante su desempeño profesional como investigador realizó trabajos fundamentales en el área de la estereoquímica y quien como colaborador y amigo de la *Sociedad Química de México* contribuyó de manera importante a la enseñanza y al desarrollo de dicha disciplina en México, así como a la formación de un número significativo de químicos mexicanos, falleció el 18 de septiembre de 2008 a los 86 años de edad. Como un tributo a su memoria se relatan sucintamente en este artículo algunos datos biográficos que intentan mostrar no sólo su valor como científico sino además algunos aspectos de su extraordinaria calidad humana.

Acerca de su niñez y juventud

Ernest L. Eliel nació en la ciudad de Colonia, Alemania, en diciembre de 1921, aunque tuvo que abandonar este país en 1938 cuando las leyes nazis se revelaron claramente persecutorias hacia los judíos. Sin embargo, ya desde los 11 años de edad era un apasionado de la química, realizando experimentos con el juego de química que sus padres le habían regalado [1]. Efectivamente, habiendo emigrado de Alemania a Escocia cuando tenía 17 años, inició estudios de química en la Universidad de Edinburgo, mismos que tuvo que interrumpir en 1940 para vivir un año en un campo de confinamiento canadiense antes de viajar a Cuba, donde pasaría el resto de la guerra. Estos años los aprovechó Eliel para continuar sus estudios de química y obtener el título de licenciatura en esta disciplina de la Universidad de La Habana. Además, el joven Eliel trabajó en los laboratorios de química farmacéutica Vieta-Placencia dirigidos por el doctor Jorge Rosenkranz [2], quien más tarde dirigiría los destinos de la Compañía Syntex en México, durante la época más creativa de la investigación de los esteroides y del desarrollo de la píldora anticonceptiva.

Desarrollo profesional y contribuciones académicas

En 1946 obtuvo Eliel una visa para emigrar a los Estados Unidos, donde realizó estudios doctorales en la Universidad de Illinois, bajo la dirección del doctor Harold Snyder (1910-1994), y obtuvo el grado de doctor (Ph. D.) en Química en sólo dos años, siendo ya coautor de ocho publicaciones en el área de la síntesis y reactividad de alcaloides indólicos.

A principios de 1948 Eliel aceptó un puesto de profesor asistente en la Universidad de Notre Dame (Indiana), donde permanecería 24 años antes de aceptar una invitación como *W. R. Kenan Professor* en la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill en 1972. Uno de sus primeros proyectos estuvo relacionado con la síntesis de los enantiómeros individuales de $C_6H_5CHDCH_3$ llegando a demostrar que la actividad óptica se debe a la presencia del deuterio que da origen a la quiralidad en esta molécula.

Durante este tiempo, Eliel tuvo conocimiento de los conceptos básicos del análisis conformacional propuestos por Derek H. R. Barton (1908-1998), Premio Nobel de Química 1969, y utilizó dichas bases para desarrollar el llamado "método cinético del análisis conformacional", donde compuestos que son rígidos desde el punto de vista conformacional se utilizan como modelo de los compuestos móviles. Asímismo, Eliel desarrolló un método termodinámico para determinar equilibrios conformacionales mediante la equilibración química de los modelos anancoméricos (es decir, conformacionalmente rígidos).

Así, utilizando métodos espectroscópicos como la RMN y técnicas analíticas como la cromatografía de gases Eliel inició el estudio sistemático (1960-1980) de la preferencia conformacional de ciclohexanos sustituidos y heterociclos de seis miembros, tales como 1,3-dioxanos y 1,3-ditianos sustituidos. Puesto que la información obtenida de estos compuestos modelo se puede extrapolar a sistemas más complejos, el trabajo de Eliel en el área del análisis conformacional ha tenido una influencia extraordinaria en el entendimiento de la estructura y reactividad química.

A principios de los años setenta, el descubrimiento realizado por el grupo de Eliel referente a la alquilación estereoselectiva de 1,3-ditianos anancoméricos condujo a la aplicación de este efecto en síntesis asimétrica. En particular, el empleo de 1,3-oxatianos quirales derivados del producto natural pulegona hizo posible la preparación de un número importante de compuestos quirales altamente enantioenriquecidos. Esta contribución fue pionera en su momento (1980-1990) y continúa siendo fuente de inspiración para los practicantes de la síntesis enantioselectiva.

Libros

Aunque las publicaciones científicas del doctor Eliel han tenido un impacto muy significativo de modo que es uno de los químicos más citados de todos los tiempos, pudiera afirmarse que sus contribuciones más importantes son sus libros de texto. Efectivamente, de su libro "*Stereochemistry of Carbon Compounds*" [3] se vendieron mas de 40,000 ejemplares, habiendo sido traducido al japonés, al alemán, al checo y al ruso. Es así que miles de químicos aprendimos estereoquímica en este libro.

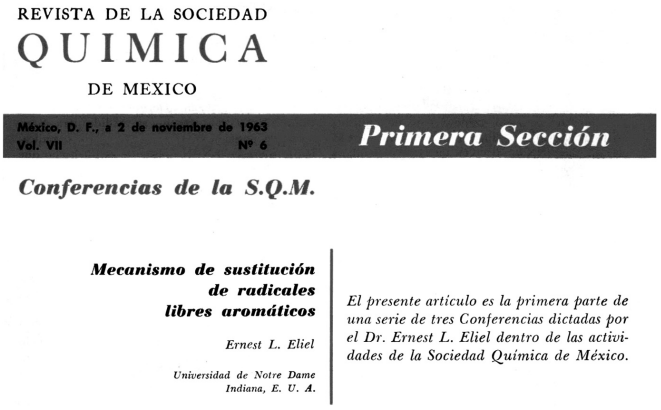
El extraordinario crecimiento de la estereoquímica en las últimas décadas dio lugar en 1994 al libro "*Stereochemistry of Organic Compounds*" [4], que es realmente una enciclopedia del tema dada la enorme cantidad de información que ahí se presenta.

Labor de servicio al gremio químico

Eliel se interesó siempre en la promoción de la química a través de la formación de sus profesionistas y de la vitalidad de sus instituciones. En particular, desempeñó numerosos cargos en la American Chemicals Society (ACS), donde fue miembro de diversos comités, miembro y coordinador del Consejo Directivo, y Presidente de la ACS en 1992. Cabe destacar su labor impulsando la comunicación y colaboración entre la ACS y las sociedades químicas de diversos países en América Latina, en especial México.

Eliel colaboró ampliamente dentro de las actividades de la Sociedad Química de México a lo largo de varias décadas y mantuvo relación cercana con el doctor Pedro A. Lehmann (1934-2003) [5], quien documentó que su abuela paterna, es decir, la madre de Federico A. Lehmann, uno de los fundadores de Syntex, fue vecina de la familia Eliel en Colonia, Alemania [6]. El doctor Eliel impartió una serie de conferencias en 1963 en la ciudad de México sobre el mecanismo de sustitución de radicales libres aromáticos (Fig. 1) [7] y sobre reducciones con hidruros metálicos complejos [8], cuyos resúmenes aparecieron publicados en la *Revista de la Sociedad Química de México*. Los cursos sobre estereoquímica impartidos colectivamente por Xorge A. Domínguez (1926-1992) [9], Ernest L. Eliel y Pedro A. Lehmann en nuestro país fueron memorables, y se ha hecho mención anteriormente al realizado en Guadalajara, Jalisco, en diciembre del 1970 [5], al cual asistió el entonces estudiante Eusebio Juaristi (Foto 1).

Estos cursos, coordinados por el doctor Lehmann por parte de la *Sociedad Química de México* y concertados con la *Sociedad Química Americana*, se estructuraron sólidamente y se prepararon los apuntes como apoyo didáctico, por parte de la División de Química Orgánica de la propia asociación. La figura 2 muestra la portada de los apuntes correspondientes al curso sobre Análisis Conformacional impartido del 24 al 26 de junio de 1971 en la entonces sede de la Sociedad Química de México [10]. En las páginas inte-


REVISTA DE LA SOCIEDAD
QUIMICA
DE MEXICO

México, D. F., a 2 de noviembre de 1963
Vol. VII Nº 6

Primera Sección

Conferencias de la S.Q.M.

Mecanismo de sustitución de radicales libres aromáticos

Ernest L. Eliel

Universidad de Notre Dame Indiana, E. U. A.

El presente artículo es la primera parte de una serie de tres Conferencias dictadas por el Dr. Ernest L. Eliel dentro de las actividades de la Sociedad Química de México.

Fig. 1. Encabezado del resumen de la conferencia impartida por el Prof. Eliel [7].



Foto 1. Xorge A. Domínguez, Ernest L. Eliel, Eusebio Juaristi, Guadalajara, Jalisco, diciembre de 1970.

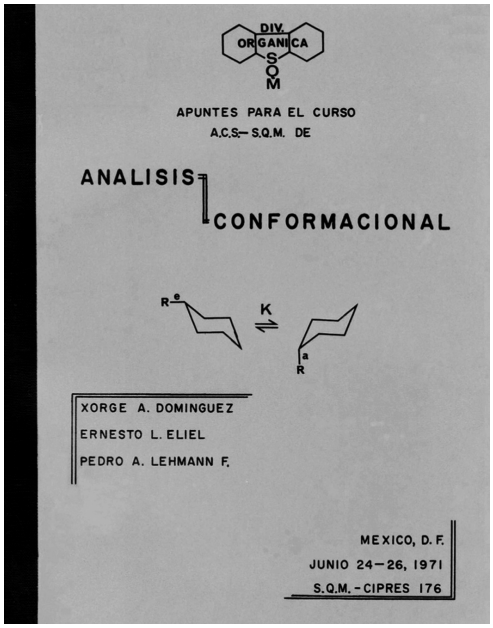


Fig. 2. Portada de los Apuntes para el curso ACS-SQM de Análisis Conformacional, realizado del 24 al 26 de Junio de 1971 en la entonces sede de la *Sociedad Química de México*, Ciprés 176. México, D. F. [10].

riores de los apuntes se muestra una ilustración de los doctores Domínguez, Eliel y Lehmann (Fig. 3) como profesorado del curso.

Es interesante mencionar que el profesor Eliel participó pocos meses antes como conferencista plenario en el 6º Congreso Mexicano de Química Pura y Aplicada, realizado en Culiacán, Sinaloa, del 10 al 13 de marzo de 1971 [11], y el resumen de su presentación se muestra en la Fig. 4.

Con respecto a la realización de eventos, puede mencionarse su decidido y amplio apoyo a la realización del Quinto Congreso de Química de América del Norte, celebrado en Cancún, en noviembre de 1997, organizado por la *Sociedad Química de México*, la American Chemical Society y el Canadian Society for Chemistry [12]. Más recientemente, en el 25º Congreso Latinoamericano de Química realizado en la misma ciudad por la *Sociedad Química de México*, del 22 al 26 de septiembre del 2002, el Profesor Eliel coordinó el simposio intitulado "Investigación novedosa y apasionante en las ciencias químicas", donde incluyó a Ronald Breslow, J. Fraser Stoddart y a Jerrold Meinwald [13]. La foto 2 muestra a los doctores Alfonso Romo de Vivar y Ernest Eliel durante el mencionado congreso.

El doctor Eliel se incorporó en 1997 al Comité Editorial de la *Revista de la Sociedad Química de México* (renombrada en el 2005 como *Journal of the Mexican Chemical Society,* www.jmcs.org.mx) por invitación expresa de sus miembros [14] y permaneció en este órgano colegiado hasta la fecha de su fallecimiento. Sus acertadas sugerencias y opiniones fueron siempre altamente apreciadas. De la misma manera, Eliel impulsó a través de la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia y de la Academia Mexicana de Ciencias la iniciativa de establecer programas de estancias de investigadores jóvenes mexicanos en laboratorios de investigación en Estados Unidos. Este programa continúa hasta el día de hoy. Así, puede afirmarse que el doctor Eliel tuvo una larga y fructífera relación con instituciones y químicos mexicanos por casi nueve lustros.

El doctor Eliel también fue promotor y organizador de numerosas actividades académicas en Latinoamérica y entre las más recientes puede mencionarse su participación en la realización del 26º Congreso Latinoamericano de Química, realizado en mayo del 2004 en Salvador, Bahía, Brasil [15] (Foto 3), donde participaron numerosos colegas mexicanos.

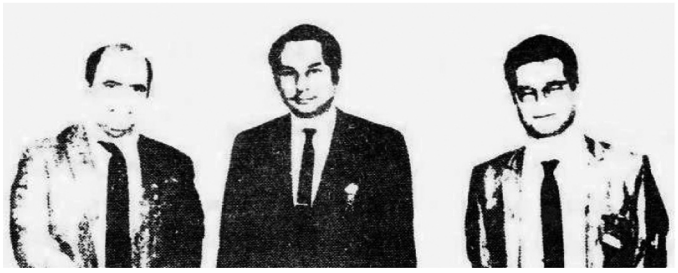


Fig. 3. Ilustración que muestra al profesorado que impartió el curso de Análisis Conformacional. X. A. Domínguez (1926-1992), Ernest L. Eliel (1921-2008) y Pedro A. Lehmann (1934-2003) [10].

TITULO: ¿Qué se puede aprender por estudios del análisis conformacional?

AUTOR : Ernest L. Eliel

INSTITUCION Y DIRECCION: Departamento de Química, Universidad de Notre Dame, Notre Dame, Indiana 46556, Estados Unidos

TEXTO: Las propiedades físicas, químicas y bioquímicas de la materia dependen de la conformación de sus moléculas. Aunque los problemas de mayor interés actual se refieren a la conformación de macromoléculas - polímeros, polipéptidas y ácidos nucléicos - moléculas de menor tamaño sirven mejor para evaluar en detalle las fuerzas de interacción conformacional, cuyo conocimiento es necesario para predecir la conformación de moléculas más grandes. En el pasado, la molécula más estudiada ha sido el ciclohexano. Este compuesto carece de heteroátomos y de las consecuentes interacciones dipolares que son tan importantes en las moléculas de la naturaleza. Por lo tanto hemos extendido nuestros propios estudios a los anillos heterocíclicos saturados. En estas moléculas hemos podido estudiar las condiciones para la formación de puentes de hidrógeno intramoleculares, el efecto de heteroátomos sobre interacciones interatómicas dentro de las moléculas, efectos dipolares y efectos de solvente.

Fig. 4. Resumen de la conferencia plenaria impartida por el doctor Eliel en el Congreso Mexicano de Química, celebrado en Culiacán, Sinaloa, México, del 10 al 13 de marzo de 1971 [11].

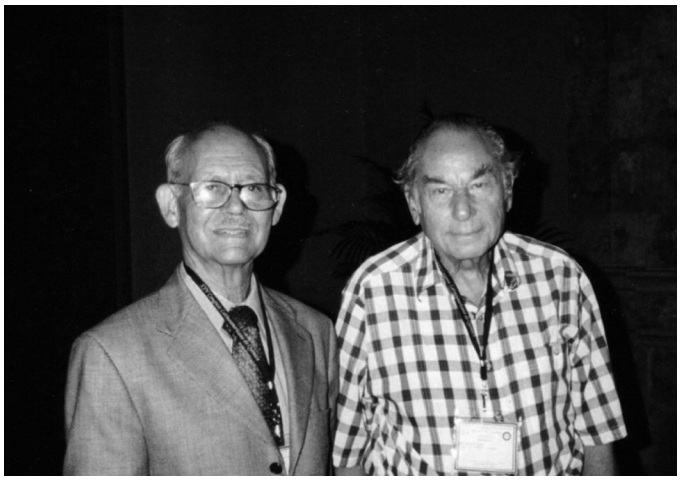


Foto 2. Alfonso Romo de Vivar y Ernest L. Eliel. Septiembre del 2002.



Foto 3. Ernest L. Eliel, Eusebio Juaristi y Jesús Sandoval. Salvador, Bahía, Brasil. 26º Congreso Latinoamericano de Química. 30 de Mayo del 2004.

Reconocimientos

Por la relevancia e impacto de sus contribuciones, Eliel llegó a ser un investigador reconocido y apreciado en todo el mundo, miembro de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y Presidente de la American Chemical Society. Además, en 1997 recibió el reconocimiento más importante que otorga la ACS: la Medalla Priestley.

Por la excelencia de su labor docente, Eliel recibió varios reconocimientos prestigiosos: el Premio *George C. Pimentel en Educación Química* que otorga la ACS, el Premio Jefferson *College Chemistry Teacher's Award*, de la Universidad de Carolina del Norte, que es el reconocimiento más importante que esta Universidad confiere a los profesores que destacan por la excelencia de su docencia. Además, las Universidades de Duke y Notre Dame le confirieron Doctorados *Honoris Causa* en 1983 y 1990, respectivamente [16]. En México, el doctor Eliel ingresó a la Academia Mexicana de Ciencias como Miembro Correspondiente (1991) [17] y más recientemente el libro intitulado "Quiralidad en la Química, la Física y la Biología", derivado de un Simposio realizado sobre el tema por *El Colegio Nacional* en marzo del 2007 fue dedicado al doctor Eliel [18].

La labor del doctor Eliel fue también reconocida en Latinoamérica. Puede mencionarse que fue miembro correspondiente de la Sociedad Química del Perú [19] y miembro honorario de la Sociedad Chilena de Química [20].

Semblanza personal

Algunas de las cualidades que vienen a nuestra mente al recordar al doctor Eliel son persistencia, dedicación, lealtad, interés y generosidad. Él siempre será un modelo no sólo por haber destacado en su campo de trabajo hasta llegar a ser el líder indiscutible, sino por haber sido el Maestro que nos enseñó a ser científicos y educadores, a aprender de nuestros fracasos, a no ser ostentosos sino resueltos y constantes, a no ser rencorosos sino leales y generosos, a trabajar decididamente en favor de la ciencia y de México.

Referencias

1. Eliel, E. L. "From Cologne to Chapel Hill", de la serie "Profiles Pathways and Dreams", Seeman, J. I., Editor, American Chemical Society, Washington, **1990**.
2. Rosenkranz, G. From Ruzicka's terpenes in Zürich to Mexican steroids via Cuba. *Steroids* **1992**, *57*, 409-418. Delgado, G. Matter of Time. *Chem. & Eng. News* **2000**, *78* [16], p. 6, April 17.
3. Eliel, E. L. "Stereochemistry of Carbon Compounds", McGraw-Hill: New York, **1962**.
4. Eliel, E. L.; Wilen, S. H. "Stereochemistry of Organic Compounds", Wiley: New York, **1994**.
5. Juaristi, E. Pedro A. Lehmann (1934-2003). *Rev. Soc. Quím. Méx*. **2004**, *48*, 111-112.
6. Lehmann, P. A. Early history of steroid chemistry in Mexico: the story of three remarkable men. *Steroids* **1992**, *57*, 403-408.
7. Eliel, E. L. El mecanismo de sustitución de radicales libres aromáticos. *Rev*. *Soc. Quím. Méx.* **1963**, *7*, 229-230.
8. Eliel, E. L. Reducciones con hidruros metálicos complejos. *Rev*. *Soc. Quím. Méx.* **1964**, *8*, 49-51.
9. Ebrard, J. Semblanza del doctor Xorge A. Domínguez (1926-1992). *Rev*. *Soc. Quím. Méx.* (Número Especial) **2004**, 4*8*, 9.
10. Domínguez, X. A.; Eliel, E. L.; Lehmann, P. A. Apuntes para el curso ACS-SQM de Análisis Conformacional. 24-26 de Junio de 1971. Sociedad Química de México. Ciprés 176. México, D. F. 44 p. Archivo de la *Sociedad Química de México*.
11. Eliel, E. ¿Qué se puede aprender por estudios del análisis conformacional? *Rev. Soc. Quím. Méx.* **1971**, *15*, 12.
12. The Fifth Chemical Congress of North American. 1997. Book of Abstracts. American Chemical Society, Canadian Society for Chemistry, and Sociedad Química de Mexico
13. Programa General del 25º Congreso Latinoamericano de Química, 37º Congreso Mexicano de Química y 21º Congreso Nacional de Educación Química. *Rev. Soc. Quím. Méx*. **2002**, *46*, Número Especial, p. 57.
14. *Rev. Soc. Quím. Méx*. **1997**, *41*, número 2 (marzo-abril). Directorio.
15. Programa de Actividades. 26º Congreso Latinoamericano de Química. Salvador, Bahía, Brasil. 30 de mayo al 2 de junio de 2004. *Quim. Nova* **2004**, *27*, No. 3, 516-520,
16. Seeman, J. I. "Ernest L. Eliel: A Life of Purpose, Determination, and Integrity", *Chirality* **2002**, *14*, 98-109.
17. Juaristi, E. "Semblanza de Ernest Eliel". *Boletín de la Academia Mexicana de Ciencias* **1991**, *6*, 30-31.
18. Juaristi, E.; Novaro, O. (Coordinadores). "Quiralidad en la Química, la Física y la Biología." *El Colegio Nacional*. México. **2008**.
19. http://www.sqperu.com/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=27
20. Eliel, E. L.; Holden Thorp, H. Challenges to research Universities in Chemistry at the end of the 20th Century. *Bol. Soc. Chil. Quím*. **1999**, *44*, 393-399.