

Henry Eyring, fisicoquímico mexicano. Reminiscencia de una conferencia y algo más

Mayo G. Martínez Kahn¹

ABSTRACT (Henry Eyring, Mexican physical chemist. A conference in my memory and something else)

Author found that Henry Eyring, renowned scientist and one of the developers of the Transition-state Theory or Activated Complex Theory, was born in Mexico and remained Mexican for many years. That fact brought him memories of an unforgettable conference and lead him to know more about Henry Eyring's life.

KEYWORDS: Henry Eyring, history of physical chemistry, transition-state theory, activated complex theory, science and religion

Al buscar en Internet páginas sobre la Teoría del Complejo Activado nos encontramos con las de uno de sus autores, Henry Eyring. Al mencionar su nacionalidad la mayoría de ellas lo sitúan como científico norteamericano pero algunas lo ubican como "químico mexicano", "químico teórico mexicano nacionalizado estadounidense", "mexican-american physical and theoretical chemist", "Mexican born american scientist".

En mi cerebro apareció de inmediato una imagen, y es que en la memoria de los humanos quedan grabados, como con aguafuerte, algunos acontecimientos felices o tristes que ante algún estímulo aparecen en la mente como si fuesen recientes con toda su vivencia y sentido de la realidad.

La conferencia

Diez de julio de 1968. Quien esto escribe tenía solamente unos meses como profesor de asignatura en la Facultad de Química de la UNAM. Dictaba su curso de Fisicoquímica VII (Cinética Química y Catálisis) por las tardes. Se enteró que Henry Eyring daría una conferencia, suspendió la clase e invitó a los alumnos a acompañarle a uno de los salones del Edificio A, para escuchar "Cinética Química. Velocidades de reacción. Historia y Desarrollo".

“Los logros de un científico son iguales a la integral de su habilidad integrada entre las horas de su empeño”

Henry Eyring

Llegó el Dr. Eyring, acompañado por algunos investigadores del Instituto de Química, entre ellos el Dr. Raúl Cetina, también profesor de la Fisicoquímica VII, quien lo presentó como director de Investigación de la Universidad de Utah y forjador de la Teoría del Complejo Activado o Teoría del Estado de Transición.

El aspecto de Henry Eyring era el del típico científico norteamericano de esa época, con traje y corbata. Tenía cara de buena persona y una media sonrisa entre humorística y melancólica. Su actitud y tono de voz capturaron a la audiencia de inmediato.

Habló algo en español y siguió en inglés, y lo primero que dijo fue que era mexicano porque había nacido en Chihuahua.

Recuerdo que en aquel momento pensé que seguramente sería hijo de algún ingeniero norteamericano que habría trabajado en la American Smelting en las minas y fundidores que esa compañía operaba en Chihuahua. Sólo recientemente supe que otras eran las razones para su nacimiento en México.

La conferencia fue de esas pocas que no pueden olvidarse: educativa, interesante, bien ilustrada en el pizarrón y, además, plena de humor, con analogías útiles a las explicaciones. Aún conservo como algo valioso las pésimas notas que tomé entonces.

Comenzó haciendo un resumen histórico de los investigadores y las teorías que desarrollaron para dar solidez y congruencia a la cinética química, al mismo tiempo que escribía en el pizarrón, con letra grande y clara, ecuaciones y diagramas que había desarrollado cada uno de ellos.

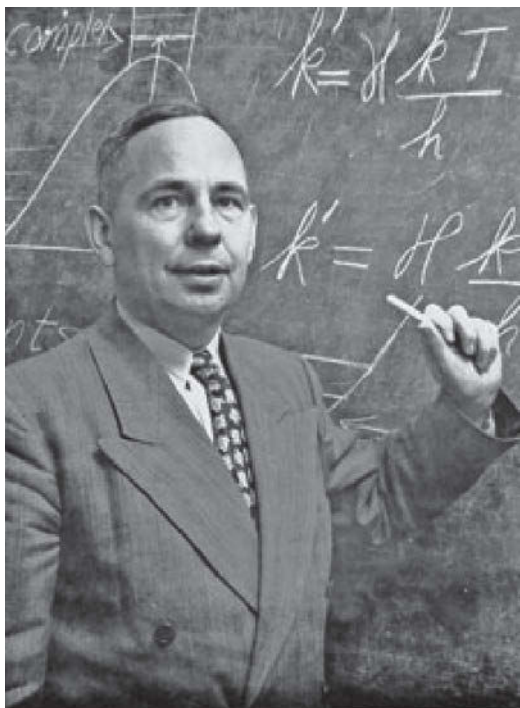
Empezó por Ludwig Wilhelmy, quien en 1850 analizó la rapidez de rotación de los azúcares y dijo que Mercellin Berthelot y Péan de Saint-Gilles estudiaron la velocidad de formación de los ésteres en 1862. Mencionó la Ley de Acción de

¹ Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Química. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, 0410 México, DF. México.

Correo electrónico: mayo@unam.mx

Fecha de recepción: 29 de septiembre de 2009.

Fecha de aprobación: 11 de noviembre de 2009.



Henry Eyring frente al pizarrón alrededor de 1951.
(Foto de Don Christian.)

Masas de Gulberg y Waage y anotó la ecuación de Van't Hoff.

Saltó a Arrhenius señalando que era una gran ecuación pero que lo malo estaba en que "no considera el potencial". Dijo que A. Marcelin había hecho una gran contribución en 1915 pero que no continuó porque desgraciadamente había muerto durante la guerra.

Expuso sucintamente la Teoría de las Colisiones de M. Trautz y W.C. McClellan de 1918 y de Lindemann en 1922, que luego continuaron con la descomposición unimolecular, Hinshelwood en 1926, O.K. Rice y H.C. Ramsberger en 1927, y Louis S. Kasell en 1928, señalando que la mecánica estadística no estaba aún desarrollada, lo que hizo que la teoría no funcionara.

Hizo aquí un extraño paréntesis para hablar de que el proceso descubierto por Fritz Haber había conducido a la Primera Guerra Mundial. Dijo que un avance muy importante había sido la introducción a estos problemas de la mecánica cuántica por Fritz London en 1928.

Al llegar a este momento dijo: "Rockefeller dio dinero para que el muchachito de Chihuahua fuera a Alemania" (se refería a una beca que le otorgó la National Research Foundation para pasar un año en el Kaiser Wilhelm Institute en Berlín con Michael Polanyi). Con eso inició una detallada explicación del desarrollo de la teoría del complejo activado en relación con las superficies de potencial. En una reacción las moléculas del reactivo se separan, los átomos se mueven y se forman otras moléculas; al graficar la energía potencial contra la dis-

tancia entre los átomos se tiene una superficie, las posiciones de baja energía corresponden a las moléculas y la reacción consistirá en un viaje de un punto de baja energía pasando por una barrera de alta energía para llegar hasta otra posición de baja energía.

Mencionó los trabajos de Morse, Zellendorf, Vichner y Pelzter ilustrando con gráficas bien dibujadas cada paso.

Para no cansar a los lectores con todas las deducciones matemáticas que puso en el pizarrón y que pueden encontrar en los libros y artículos de Eyring y, hoy día, en todos los textos de fisicoquímica, sólo se incluirán aquí algunas de las expresiones que nos hacían reír al tiempo que nos ilustraban:

- La molécula activada es igual que la molécula normal pero es más traviesa, tiene cuatro grados de libertad.
- La ruta de la reacción, señalando el dibujo clásico de energía contra coordenada de reacción, es como ir a Cuernavaca desde aquí, aunque está a menor altitud que la ciudad de México, se debe de pasar por Tres Marias que está a mayor altitud que una y otra.
- La población molecular en lo alto de la montaña es muy pequeña, lo mismo que la población en el Ajusco es menor que en la ciudad. (Desarrolló paralelamente la ecuación de distribución de Boltzmann).
- Al hablar de algunos factores de corrección de las ecuaciones dijo, "factor por moléculas malcriadas que se van más lejos" y "por qué hay más moléculas que se van que las que regresan".
- Para la energía libre de Gibbs usó F en lugar de G "porque soy de Princeton".
- La electrólisis es una forma de catálisis.
- Un líquido es un sólido con hoyos que se siente gas.

Finalizó con un ejemplo de aplicación a un alto horno, quizá por su formación minero-metalúrgica, por supuesto con un diagrama muy claro y mostrando con números, que guardaba en la cabeza, la cinética de la reducción del mineral de hierro.

La nacionalidad

Para aclarar el asunto de la nacionalidad de Eyring se tiene que recurrir a su genealogía. El abuelo paterno C.F. Henry Eyring, nacido en Alemania, quedó huérfano y emigró a Estados Unidos. Ahí se convirtió dentro de la Iglesia de los Santos de los Últimos Días con la cual participó en varias misiones; una de ellas fue la de establecer colonias en México buscando evitar la persecución que en ese país sufrían los mormones por causa de permitir e incluso estimular la poligamia. Después de obtener permisos de las autoridades porfiristas estableció la Colonia Juárez en Chihuahua en 1887, llamó a su hijo Edward Christian quien había permanecido en Utah y quien se estableció ahí en 1889.

Edward Christian, padre de nuestro fisicoquímico, estaba casado con Caroline, su madre, y con una hermana de ésta, Emma. Como ocurre en estos casos, a base de esfuerzo llegó a tener un rancho muy grande e importante.

“Me percibo como bastante desenvuelto, con cierta facilidad matemática y con más interés en el aspecto amplio de un problema que en los detalles delicados. Estoy más interesado en descubrir qué habrá en la próxima cosecha que en cultivar el bello jardín a mi alcance”

Henry Eyring

A todos los colonizadores mormones el gobierno mexicano les otorgó la nacionalidad mexicana.

El Dr. Henry Eyring nació en Colonia Juárez el 20 de febrero de 1901. Creció como ranchero (pasó buena parte de su niñez arriba de un caballo), asistiendo a las escuelas de los colonos; allí llegó al quinto grado, hasta que en 1912, por la inseguridad que les provocaron los acontecimientos de la Revolución Mexicana, la mayoría de los mormones de Chihuahua y Sonora se refugiaron en El Paso.

Henry Eyring siguió siendo mexicano, hasta que en 1935 se naturalizó como norteamericano. Por cierto que lo hizo con el mismo juez que examinó a Einstein y se cuenta que Henry estuvo molesto porque, después de haberse preparado concienzudamente para el caso, sólo le hizo unas cuantas preguntas sencillas.

Sería interesante saber con qué pasaporte hizo sus viajes antes de 1935.

Como dato curioso de la historia, puede decirse que de alguna manera vivió el mayor número de días de su vida y también murió en territorio mexicano, ya que California, Arizona, Utah y parte de Wyoming lo fueron hasta la firma del Tratado de Guadalupe Hidalgo en 1848 y el de La Mesilla en 1853.

Ciencia y religión

Henry Eyring fue miembro de la Iglesia de los Santos de los Últimos Días toda su vida, pero para él nunca hubo conflicto entre la ciencia y la religión, ya que mantuvo que los conocimientos que se adquirirían racionalmente no tenían que modificarse por los dictados de la fe.

En este aspecto, mantuvo polémicas con los jerarcas de su iglesia acerca de la edad de la Tierra y sobre el llamado creacionismo, sosteniendo, con valor, la trascendencia de los descubrimientos científicos. Esto contribuyó a que la iglesia mormona tuviera una postura más abierta hacia la investigación y la educación científicas. Gracias a él y a otros científicos mormones, la Universidad de Utah tiene un alto reconocimiento de la comunidad científica norteamericana e internacional.

Algo más

Una vida tan rica como la de Eyring, que se podría calificar como aventurera, ofrece innumerables anécdotas y vivencias.

Aquí algunas que pueden ser útiles en el propósito de este artículo:

En 1974 publicó “Applications of the survival theory to ecology”, que tiene entre las referencias un artículo del Dr. José Sarukhan, ex rector de la UNAM, publicado en 1972 en el *Journal of Ecology*.

Siempre se interesó, multidisciplinariamente, en los aspectos termodinámicos y fisicoquímicos de la biología, publicando muchos artículos, en colaboración. Se podría decir que en sus estudios abarcó casi todos los aspectos de la ciencia y de la tecnología.

En 1976, al celebrarse 100 años de la ACS (American Chemical Society), en la edición conmemorativa del *Chemical and Engineering News* fue el encargado de escribir el artículo correspondiente a fisicoquímica, donde desarrolló un magnífico resumen histórico. Ahí fue presentado de la siguiente forma: “Formulador y desarrollador de la teoría de la velocidad absoluta de las reacciones químicas. Comenzó en 1923 como ingeniero de minas pero su interés en problemas científicos fundamentales y un disgusto por las rocas cayéndose le llevaron a cambiar por la química. Ha estado en la Universidad de Utah desde 1946. Tiene siete hijos y 240 primos primeros.”

Al enviudar en 1969, se casó en 1971 con Winifred Clark, quien tenía cuatro hijas de un matrimonio previo. Su hijo Henry B. Eyring es actualmente uno de los dirigentes de la iglesia mormona y ha contado, en alguno de sus sermones, de su entereza frente al dolor que le provocaba el cáncer que lo llevó a la muerte y de sus recuerdos de cuando cabalgaba con su padre en el rancho en “Old Mexico”.

Se dice que no se otorgó el Premio Nobel ni a Eyring ni a Polanyi por sus creencias religiosas. A Eyring como compensación le fue otorgada la Medalla Berzelius en 1979. Tanto Eyring como Michel Polanyi publicaron muchísimos artículos en temas sumamente diversos y su disciplina de trabajo era muy similar. Eyring también recibió el “Peter Debye Award” en Fisicoquímica (1964), el “Langmuir Award” (1967), las medallas Pauling (1969), T. W. Richards (1975), y Priestley (1975) y el Premio Wolf (1980); asimismo, llegó a ser presidente de la ACS (1963) y de la AAAS (American Association for the Advancement of Science, 1965).

Cronología-biografía

1901. Nace el 20 de febrero en Colonia Juárez, Chihuahua, México. Hijo de un próspero ganadero mormón llegado ahí como consecuencia de la persecución a éstos en los años 1880.

1901-1912. Ayuda en su rancho como vaquero tan pronto como tiene las piernas suficientemente largas para montar a caballo y estudia hasta el quinto grado en las buenas escuelas de la Colonia.

1912. A mediados de julio, su familia con otros 4 800 colonos migran a El Paso, Texas, por la desestabilización motivada por el inicio de la Revolución Mexicana. Permanecen ahí un año.

1914-1919. Su padre adquiere una pequeña granja en Pima, Arizona, que toda la familia ayuda a levantar y él, recuperando el tiempo perdido, se gradúa del octavo grado en 1914 y atiende a la Gila Academy donde se gradúa en 1919 destacando en matemáticas y ciencias. Estimulado por uno de sus profesores a estudiar ingeniería de minas, ingresa en la Universidad de Arizona, en Tucson, con una beca estatal. Como asistente en clases y mesero gana lo suficiente para sostenerse y enviar dinero a casa para ayudar con los pagos de la granja.

1923. Recibe su grado B.S. (bachiller en ciencias). Trabaja en la Copper Mining Company de Miami, Arizona, y en las minas del área Butte-Anaconda en Montana, en donde se convence de que para él ese trabajo no era interesante y además era peligroso para sí y para los trabajadores. Obtiene una beca del Bureau of Mines para continuar estudiando en la Universidad de Arizona, obteniendo una maestría en metalurgia en 1924. Ahí tiene su primer curso de fisicoquímica. Trabaja en la fundición United Verde en Clarksdale, Arizona, y decide que tampoco era la metalurgia su vocación.

1925. Regresa a la Universidad de Arizona como instructor de química. Algunos miembros de la Facultad reconocen su talento y lo estimulan para que obtenga un Ph.D.

1926-1927. Es aceptado en la Universidad de California en Berkeley donde recibe el Ph.D. con una tesis dirigida por George F. Gibson sobre la ionización de gases con partículas alfa de plutonio.

1927-1928. Instructor en la Universidad de Wisconsin e investigador asociado, trabaja sobre la velocidad de descomposición de óxidos de nitrógeno, experiencia que lo llevó de los estudios de radiación a la cinética química. Ahí trabajó con Farrington Daniels.

1928. El 13 de agosto se casa con Mildred Bennion, con quien tuvo tres hijos (Edward M., Henry B. y Harden B.; los tres hicieron estudios científicos).

1929-30. Resultado de su actuación en Wisconsin obtiene una beca del National Research Council para el Kaiser Wilhelm Institute en Berlín. Trabaja con Michael Polanyi empleando la mecánica cuántica en la cinética química y desarrollando las gráficas de superficie de energía potencial.

1930. Regresa a Berkeley como profesor y extiende sus investigaciones a las reacciones hidrógeno-halógeno, lo invitan a un simposio de la ACS donde H. S. Taylor lo contacta para dar dos conferencias en la Universidad de Princeton. Eso le lleva a un contrato de un año que da como resultado una definitividad que duró 15 años.

1931-1946. 15 años en Princeton pasando de investigador asociado a profesor definitivo. Es ahí donde termina de desarrollar la teoría del complejo activado que aplica a numerosos campos de investigación: cinética química, explosivos, bioluminiscencia, polímeros, textiles, separación electrolítica de agua pesada, teoría de líquidos. Durante la Segunda Guerra Mundial colaboró con los departamentos de Defensa en muchos proyectos. En esos años publicó alrededor de 125 artículos importantes. En 1945 fue elegido a la National Academy of Sciences.

En Princeton coincidió con Einstein; se cuenta que solían pasear por los jardines y platicar (seguramente en alemán) de diversos temas; hay algunas anécdotas al respecto: en una de ellas Eyring termina diciendo que Einstein no sabía de frijoles y, en otra, al hablar de la resurrección, Albert pregunta a Henry si los perros también resucitarán.

1946-1981. Contactado por la Universidad de Utah es designado rector de la escuela de graduados. Permanece ahí hasta su muerte el 26 de diciembre de 1981. Publica alrededor de 485 artículos de muy diversos temas, actúa como consultor y viaja dando conferencias (entre otras, la que en este artículo se relata).

Escribió, como autor o coautor 11 libros; los más citados son *The Theory of Rate Processes*, junto a Glasstone y Laidler, y *Quantum Chemistry*, con Walter y Kimball.

Henry Eyring es un fisicoquímico mexicano inolvidable.

“La inocencia y la lógica efectiva que permitieron a los químicos determinar las estructuras moleculares complejas del número de isómeros, la reactividad de la molécula y sus fragmentos, el punto de congelación, la fórmula empírica, el peso molecular, etc. son unos de los triunfos sobresalientes de la mente humana”

Henry Eyring