

LA QUÍMICA EN EL COLEGIO NACIONAL

Hildebrando Jaimes Acuña



Eusebio Juaristi



Mario Molina



Jesús Romo



El Colegio Nacional
75 años

LA QUÍMICA EN EL COLEGIO NACIONAL



LA QUÍMICA EN EL COLEGIO NACIONAL

Hildebrando Jaimes Acuña



El Colegio Nacional
75 años

Edición no venal

Primera edición: 2018
El Colegio Nacional
www.colnal.mx

Este libro se realizó en el Departamento de Publicaciones de El Colegio Nacional. Dirección editorial: Alejandro Cruz Atienza. Coordinación editorial: María Elena Ávila Urbina. Diseño editorial: Circe Fraga García. Formación: Circe Fraga García y Sandra Gina Castañeda Flores. Corrección y cuidado editorial: Jorge Sánchez y Gándara. Iconografía: Selene Nájera Plascencia. Diseño de portada: Alejandro García Lagarda.

ÍNDICE

Antecedentes

07

Jesús Romo Armería (1922-1977)

11

Mario Molina (1943)

23

Eusebio Juaristi (1950)

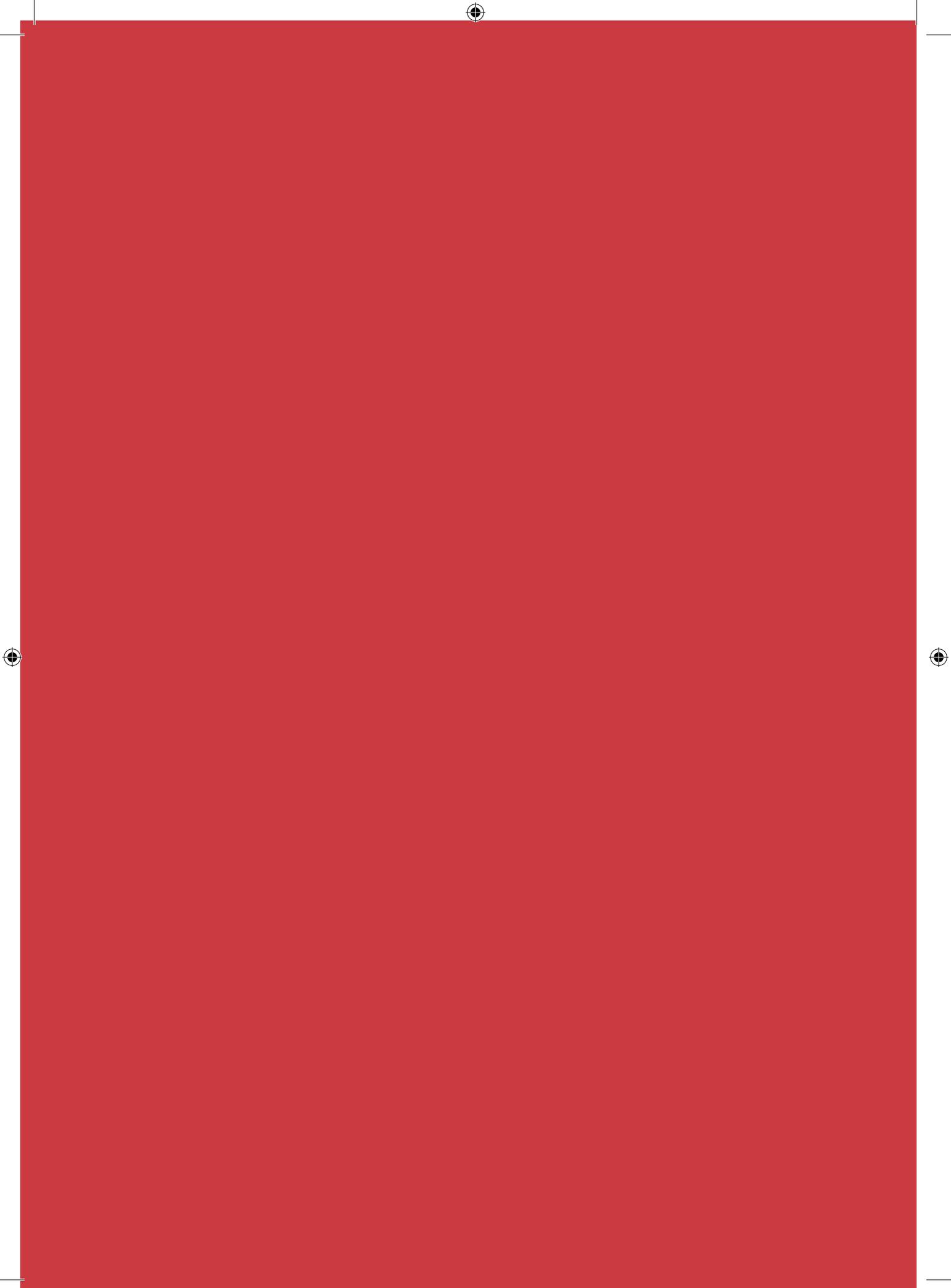
37

Bibliografía

57

Créditos iconográficos

59



ANTECEDENTES

Una de las consecuencias de la Primera Guerra Mundial fue la carencia de varios productos químicos que se importaban de otros países, situación que el gobierno de Carranza trató de enfrentar con la creación de la Escuela de Química Industrial el 23 de septiembre de 1916, que un año después sería incorporada a la Universidad Nacional de México con el nombre de Escuela de Ciencias e Industrias Químicas. Posteriormente, en 1936, la enseñanza técnica de la química se amplió con la creación de la Escuela Superior de Ingeniería Química en el Instituto Politécnico Nacional (IPN).¹

El defecto que los críticos encuentran en estas escuelas es que, precisamente, proporcionaban una formación técnica, no científica. De ahí que, como afirma Leopoldo García-Colín Scherer, los químicos que egresaban de la Escuela de Química no eran más que técnicos de laboratorio.² No fue sino hasta marzo de 1941 que se creó el Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde efectivamente empezaron a hacerse investigaciones con un enfoque científico.

En un libro publicado en 1963, Eli de Gortari detalla el tipo de investigaciones desarrolladas en el Instituto por aquel entonces:

Principalmente se efectúan investigaciones sobre química orgánica, fisicoquímica orgánica y bioquímica, a las que se ha agregado la química inorgánica en los últimos meses de 1962. Se han estudiado los alcaloides, glucósidos y otros productos naturales obtenidos de plantas mexicanas. En el campo de los esteroides se han buscado nuevos productos y nuevas síntesis, a la vez que se han hecho modificaciones a las moléculas esteroidales, que pudieran tener aplicaciones farmacológicas. Igualmente se indagan las velocidades a que se realizan ciertas reacciones orgánicas y los mecanismos de las mismas.³

1 Eli de Gortari, *La ciencia en la historia de México*, posf. de Leoncio López Ocón-Cabrera, 2.^a ed., FCE, México, 2016, pp. 502-503, Sección de Obras de Historia.

2 Cf. Leopoldo García-Colín Scherer, "Respuesta al discurso de ingreso de Eusebio Juaristi", en Eusebio Juaristi, *Un camino marcado por la curiosidad, la obstinación y la casualidad*, El Colegio Nacional, México, 2006, p. 78.

3 Gortari, *op. cit.*, p. 503.

No obstante, al parecer la falla en la formación del químico estaba en el currículo de la disciplina en los niveles medio e incluso superior. En un apunte autobiográfico al respecto, García-Colín Scherer apunta lo siguiente:

Recuerdo que en 1951, al pasar del tercero al cuarto año de la carrera en la Escuela Nacional de Ciencias Químicas, me encontré con la sorpresa de que la materia Termodinámica Química, que es el corazón de la química, es la que regula todos los aspectos energéticos de las reacciones químicas, no era obligatoria para la carrera de químico. Esto ha creado una deformación de la carrera. A esto hay que agregar la situación de la enseñanza química a nivel medio. Si la física y las matemáticas causan rechazo entre los estudiantes, con la química es todavía peor.⁴

Y aunque podría pensarse que ésta es una posición excesivamente crítica, hay otras voces de la época que la corroboran. De Gortari, al referirse a las investigaciones hechas en los Laboratorios Syntex, dice que era aquí donde se disponía “de los mayores recursos económicos” y donde se contaba “con un personal de la más alta capacidad”:

En dichos laboratorios se han hecho investigaciones de enorme importancia, entre las cuales se destaca el descubrimiento de la manera de proceder para que la diosgenina —que es una sapogenina contenida en gran cantidad en varias plantas mexicanas de la familia de las dioscoreáceas, conocidas colectivamente con el nombre vulgar de “barbasco”— se convierta en progesterona (hormona sexual femenina), mediante cinco transformaciones químicas realizadas en el laboratorio.⁵

Sin embargo, la explicación de este fenómeno la hace recaer en un fenómeno circunstancial, y cita a Carl Djerassi —uno de los químicos de la compañía—, quien sugiere que tales investigaciones poco o nada tenían que ver con el sistema educativo vigente por entonces en el país:

Creo que ha quedado demostrado que se pueden llevar a cabo en México investigaciones químicas de la más alta calidad. Sin embargo, hay que tomar en cuenta

4 García-Colín Scherer, “Respuesta al discurso...”, *rspta. cit.*, pp. 78-79. Quince años después las deficiencias en el currículo de la disciplina seguían presentes. José Sarukhán señala, por ejemplo, que en 1965, habiendo terminado su carrera, Mario Molina debió tomar cursos en la Universidad de Friburgo a fin de completar su formación en fisicoquímica y mecánica cuántica; véase José Sarukhán, “Contestación al discurso de ingreso de Mario Molina”, en Mario Molina-Pasquel, *El impacto de las actividades humanas en la atmósfera*, El Colegio Nacional, México, 2003, p. 69.

5 Gortari, *op. cit.*, p. 504.

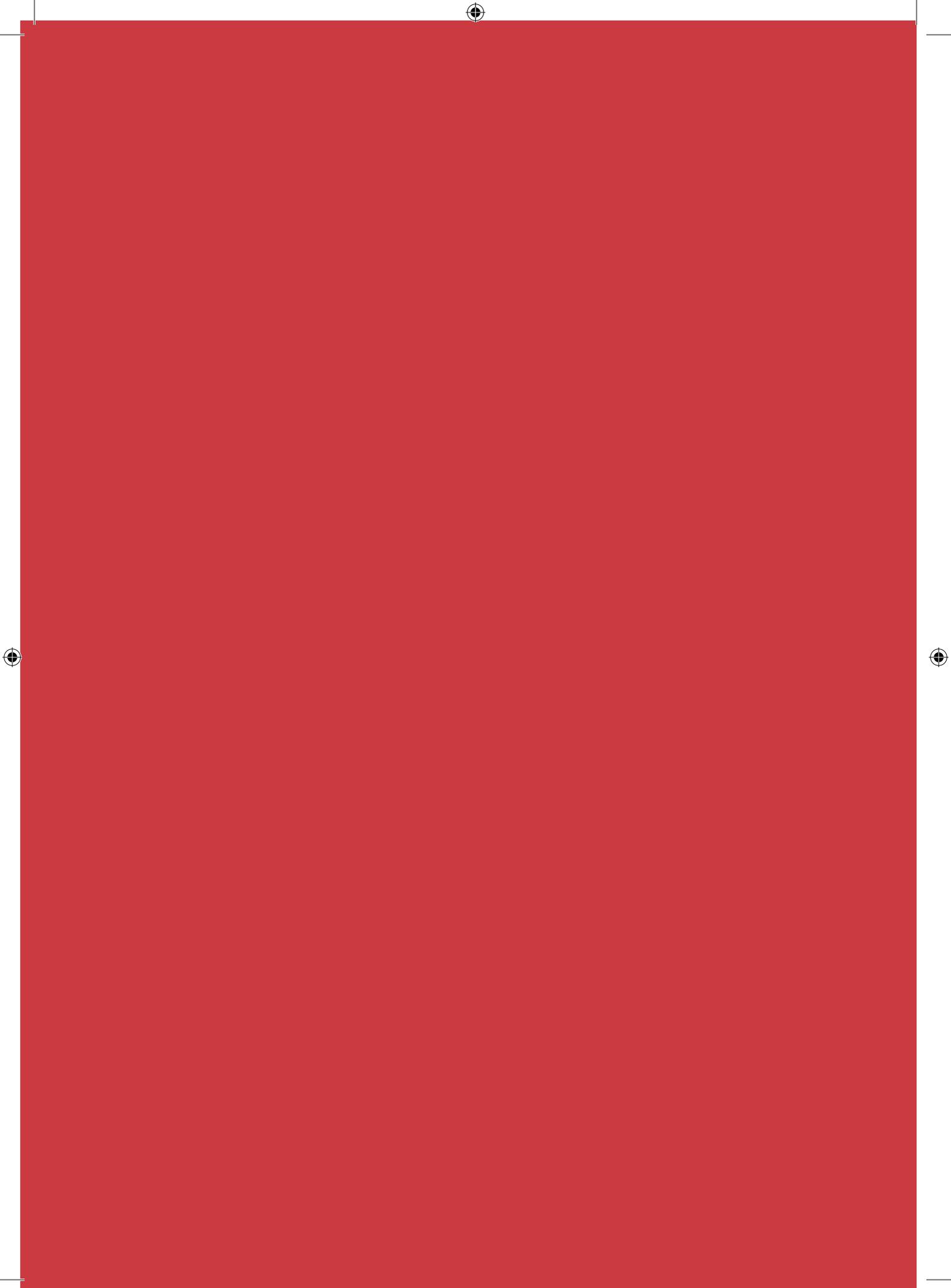
que si bien este tipo de investigación se inició en México, no fue porque existiera una gran reserva de investigadores adiestrados, sino más bien por la accesibilidad de una materia prima importante. Estos accidentes no ocurren con frecuencia y, sin embargo, sería muy deseable que se pudieran llevar a cabo en otras industrias de México investigaciones del tipo que he mencionado. Para que esto suceda se requiere primero una pequeña revolución en la educación universitaria, y tengo grandes esperanzas de que esto suceda en un futuro próximo.⁶

Aunque la revolución que Djerassi esperaba no parece haberse producido, al paso del tiempo la situación mejoró sensiblemente. En la década de los sesenta se crearon el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) y el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), donde se crearon buenos departamentos de investigación en química. El primero se ha consolidado como uno de los mejores del país; el segundo, después de un inicio esperanzador, terminó por diluirse. Tiempo después, en la década de los setenta, se creó el Departamento de Química de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa (UAM-I), al que le siguieron el Centro de Investigación en Química Aplicada, en Saltillo, Coahuila, “y se consolida en cuanto a sus actividades de investigación, la División de Estudios Superiores de la Facultad de Química de la UNAM. En estas tres instituciones hay grupos de excelencia en varias áreas de la química básica que son de vital importancia para el desarrollo de esta ciencia en México.”⁷

Por supuesto, no son éstos los únicos departamentos de química en el país. En los últimos años se han agregado otros muy importantes, pero para los críticos más agudos del desarrollo de la química en México, la carencia de grupos de investigación especializados en petroquímica sigue siendo una oportunidad desperdiciada.

6 *Ibid.*, p. 505.

7 Cf. Leopoldo García-Colín Scherer, “El desarrollo de la química en México: físico-química y áreas afines”, *Revista de la Sociedad Química de México*, 45, 3 (2001), disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0583-76932001000300008 [consultado el 3 de mayo de 2018].



JESÚS ROMO ARMERÍA

(1922-1977)



Nació el 9 de octubre de 1922 en la ciudad de Aguascalientes, Ags. Según sus biógrafos, “su pasión desde joven fue la química”, en prueba de lo cual se aduce el hecho de que, en el último año del bachillerato, cursado en el Instituto de Ciencias de Aguascalientes, lo dejaron a cargo del laboratorio de química, tarea que se encomendaba a alumnos que mostraban aptitudes especiales en esta disciplina.¹

En 1940, al terminar sus estudios preparatorios, se trasladó a la Ciudad de México, donde se inscribió en la Escuela Nacional de Ciencias Químicas, ubicada por entonces en Tacuba. Empezó estudiando Química Industrial, pero después del primer año decidió cambiar de carrera y se inscribió en la de Química Farmacéutica Biológica. Combinó los estudios con varios trabajos, hasta que finalmente llegó al recién fundado Instituto de Química, invitado por uno de sus maestros. Su primera investigación, “Reversibilidad de la condensación benzoínica”, fue publicada en *Revista de Química* en 1944, siendo todavía estudiante, pero no fue el único tema de su interés:

Otro tema de investigación en el que trabajaba era el análisis químico de los productos de fermentación del maguey. Los resultados de este trabajo de investigación los escribió en forma de tesis, la que defendió en 1945 ante un jurado de cinco sinodales que lo aprobaron por unanimidad, dándole el título de químico farmacéutico biólogo.²

El grado de doctor en Química lo obtuvo en 1949, con una tesis basada en estudios de hidrogenación catalítica de antroquinonas, realizada en el propio Instituto de Química. Al mismo tiempo que proseguía sus trabajos en el Instituto, Jesús Romo entró a trabajar a Parke-Davis y Compañía de México, S. A. de C. V. (creada en 1942; subsidiaria entonces de Parke Davis and Company, y actualmente de Pfizer, Inc.), donde permaneció poco tiempo. Después entró a trabajar a los Laboratorios Syntex, compañía fundada el 21 de enero de 1944 en México que “contaba con una sólida infraestructura y realizaba investigación del más alto nivel mundial con la participación de los mejores químicos del momento”,³ y cuya “principal labor era la transformación de la materia prima obtenida de la raíz de barbasco en hormonas sexuales y otros importantes esteroides utilizados en la medicina”.⁴ Desde entonces y hasta 1954, Jesús Romo Armería desempeñó dos

1 Cf. Alfonso Romo de Vivar y Luis Romo, “Jesús Romo Armería”, en *Ciencia y tecnología en México en el siglo XX. Biografías de personajes ilustres. Volumen I*, SEP-AMC-CCCPR-Conacyt, México, vol. I, 2000, p. 209.

2 *Ibid.*, p. 210.

3 *Ibid.*, p. 211.

4 *Loc. cit.*

trabajos: por la mañana en los Laboratorios Syntex, y por la tarde en el Instituto de Química.

Durante su estancia como investigador en Syntex, participó en la “síntesis de estrógenos a partir del colesterol o de esteroides de las series del pregnano o del androstano”;⁵ así como “también en la primera síntesis de la cortisona a partir de la diosgenina o de la hecogenina, antecedentes químicos contenidos en los rizomas de las dioscoreas”.⁶ Abandonó la compañía en 1954, a los 32 años, aprovechando que la UNAM estaba ofreciendo “a investigadores de reconocido prestigio”⁷ plazas de tiempo completo en el Instituto de Química, que por entonces acababa de estrenar sus nuevas instalaciones en Ciudad Universitaria donde, en medio de carencias, se dedicó de inmediato a desarrollar las investigaciones de su interés:

Al principio las condiciones en el laboratorio que le fue asignado en el piso 12 de la Torre de Ciencias no eran muy apropiadas; aún no entraba en operación la caldera que debía alimentar los baños de vapor y como no había electricidad en las mesas, los baños maría eran inoperantes.

Debido a que los pasillos estaban electrificados, el Dr. Romo hizo que la electricidad se llevara a las mesas por medio de una maraña de alambres. De esta manera se logró operar los baños maría para que las reacciones químicas y los procesos de evaporación pudieran llevarse a cabo.⁸

Resueltas las deficiencias más graves, Jesús Romo continuó sus trabajos sobre esteroides, y entre 1956 y 1968 publicó catorce trabajos producto de sus investigaciones en el Instituto. Hacia 1957 “comenzó el estudio del *Helenium mexicanum*, una planta que es conocida en el campo de Aguascalientes como rosilla y que es notable por su sabor amargo, que se transmite a la leche cuando las vacas la consumen junto con la pastura”.⁹ El primero de los trabajos sobre el tema se publicó en 1959 (A. Romo de Vivar y J. Romo, “Constituents of *Helenium mexicanum* H. B. K.”, *Chemistry and Industry*, 882 [1959]).

Hacia 1967, los estudios que el grupo del doctor Romo había desarrollado sobre las pseudoguayanólidas, un tipo de lactona sesquiterpénica, se habían revelado tan importantes que fue invitado a escribir un artículo de revisión sobre

5 Carlos Casas-Campillo, “Discurso de homenaje al doctor Jesús Romo Armería”, *Memoria de El Colegio Nacional*, IX, 1 (1978), p. 263.

6 *Loc. cit.*

7 Romo de Vivar y Romo, *op. cit.*, p. 213.

8 *Loc. cit.*

9 *Ibid.*, p. 214.



El doctor Jesús Romo Armería (*tercero de izquierda a derecha*) con Gabriel Figueroa Mateos y Daniel Cosío Villegas (*al centro*), ganadores junto con él del Premio Nacional de Ciencias y Artes 1971, estos últimos en las categorías de Bellas Artes y en la de Lingüística y Literatura, respectivamente.

el tema; el trabajo apareció ese mismo año (J. Romo y A. Romo de Vivar, "The Pseudoguaianolides", *Fortschritte der Chemie Organischer Naturstoffe*, xxv [1967], 90-130). Un año después empezó a madurar la idea de crear una revista de química, la que finalmente se concretó en 1970 con la publicación del primer número de la *Revista Latinoamericana de Química*, que a la fecha se sigue publicando.

Sin embargo, las investigaciones del doctor Romo no se limitaron a los esteroides y las lactonas sesquiterpénicas; también estudió la química de alcaloides y otras sustancias:

La primera planta que estudió con la idea de obtener alcaloides fue el cuauhchichic, cuyo nombre botánico es *Garrya laurifolia* y que se usa contra la diarrea.

Los estudios sobre esta planta mexicana culminaron con el aislamiento del alcaloide denominado cuanchichicina, cuya estructura fue determinada mediante un arduo trabajo en que se combinaron reacciones químicas y estudios espectroscópicos.¹⁰

¹⁰ *Ibid.*, p. 215.



El doctor Jesús Romo Armería durante su discurso de recepción del Premio Nacional de Ciencias y Artes 1971, en el ramo de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales; ceremonia celebrada en el Museo Nacional de Antropología.

Para 1968 las investigaciones del doctor Romo “ya habían producido más de 100 artículos, de los cuales 99 habían sido publicados en revistas con arbitraje estricto”,¹¹ además de tres capítulos en libros.

En cuanto a formación de personal, durante los siete años que trabajó en Syntex dirigió 6 tesis en sus laboratorios y 14 en el Instituto de Química. Ya de planta en este último, dirigió 44 tesis de licenciatura, 2 de maestría y 6 de doctorado. El 15 de mayo de 1971 se hizo cargo de la dirección del Instituto, hasta 1975, en que renunció al puesto por motivos de salud.¹²

Jesús Romo Armería en El Colegio Nacional

A la fecha de su ingreso a El Colegio Nacional (ECN), en 1972, el doctor Romo contaba con cincuenta años de edad, era director del Instituto de Química de

11 *Loc. cit.*

12 *Ibid.*, p. 219.

la UNAM e investigador titular de tiempo completo en la Facultad de Química desde 1963. Había dirigido 49 tesis de licenciatura (seis de ellas en los Laboratorios Syntex) y cinco de doctorado, además de 118 investigaciones originales publicadas y cinco colaboraciones en libros. Había obtenido el Premio Nacional de Ciencias en 1962, otorgado por la Academia de la Investigación Científica; la Medalla Andrés Manuel del Río en 1965, otorgada por la Sociedad Química de México, y en 1971 le había sido conferido el Premio Nacional de Ciencias y Artes en la categoría de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales. Era miembro de la Academia de la Investigación Científica de México, de la Sociedad Americana de Química, y del Comité de Química Orgánica de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.¹³

El doctor Romo formó parte de la promoción de diez nuevos miembros que ingresaron el 20 de julio de 1972, a raíz del aumento de veinte a cuarenta colegiados, producto de un proyecto de reformas que el Consejo de ECN venía impulsando desde 1969. Aceptado por el nuevo presidente de la República, licenciado Luis Echeverría Álvarez, dicho proyecto se plasmó en el decreto de reorganización de ECN publicado el 10 de noviembre de 1971, en el que se mencionaban las razones tomadas en consideración para aumentar el número de colegiados:

Que el crecimiento demográfico de la República y particularmente el de la ciudad de México, la proliferación de centros destinados a la difusión de la cultura y la creación de nuevas carreras y especialidades, han originado la necesidad de aumentar hasta cuarenta el número de sus miembros, lo que no sólo permitirá hacer más intensa su actividad académica, sino lograr una representación más completa en los diversos campos de la investigación humanística y artística.¹⁴

Junto con él ingresaron ese día Ignacio Bernal, Rubén Bonifaz Nuño, Antonio Carrillo Flores, Ramón de la Fuente, Carlos Fuentes, Alfonso García Robles, Marcos Moshinsky, Emilio Rosenblueth y Fernando Salmerón, quienes aparecen en la fotografía de la página siguiente, a excepción de Alfonso García Robles, quien se hallaba fuera del país.

El doctor Ignacio Chávez, quien pronunció el discurso de salutación y bienvenida a los diez nuevos miembros, dijo refiriéndose al doctor Romo Armería:

13 Cf. "Curriculum vitae del doctor Jesús Romo Armería", *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), pp. 303 y ss.

14 Segundo considerando del "Decreto que reorganiza El Colegio Nacional", del 10 de noviembre de 1971, en *El Colegio Nacional, 60 años, 1943-2003*, El Colegio Nacional, México, 2006, p. 17.



(De izquierda a derecha.) Jesús Romo Armería, Antonio Carrillo Flores, Ignacio Bernal, Ramón de la Fuente, el presidente de la República Luis Echeverría Álvarez, Carlos Fuentes, Fernando Salmerón, Rubén Bonifaz Nuño, Emilio Rosenblueth y Marcos Moshinsky.

La gama de sus estudios es muy amplia: aislamiento y determinación de la estructura química de los principios activos en diversas plantas mexicanas; síntesis y reacciones de compuestos esteroides y hormonas; química de los cetosteroides y de otros cuerpos, todo eso contenido en 118 publicaciones hechas aquí y en diversos países. Por ellas ha merecido el Premio Nacional de Ciencias y por ellas es hoy incorporado a nuestro Colegio.¹⁵

Por su parte, Guillermo Haro, quien lo presentó durante su conferencia inaugural, celebrada el lunes 21 de agosto de 1972, dijo de él:

Jesús Romo Armería es otro de los pocos ejemplos por seguir. Investigador nato, ha dedicado toda su vida a trabajar exclusivamente en aquello que ama. No ha habido desviaciones, ni pérdida de tiempo, ni intereses superfluos que lo aparten de su tarea fundamental. Como profesor ha guiado y motivado a centenares de jóvenes, y como investigador se ha destacado por sus importantes contribuciones

15 Cf. "Discurso de salutación y bienvenida por el doctor Ignacio Chávez, miembro decano del Colegio Nacional, a diez nuevos miembros, el jueves 20 de julio de 1972", *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), pp. 74-75.



en el campo de la química orgánica. Hasta la fecha, ha publicado aproximadamente 120 trabajos de investigación original, y muchos de ellos han sido editados en publicaciones y revistas científicas de trascendencia internacional.¹⁶

Su conferencia inaugural se tituló “Origen y desarrollo de la investigación esteroideal en México. Las sapogeninas esteroidales”,¹⁷ primera de cinco conferencias sobre el tema. Las otras cuatro fueron: II. “Desarrollo de la investigación esteroideal en México. Las hormonas progestacionales”, III. “Los andrógenos”, IV. “Los estrógenos” y, finalmente, V. “Los corticoides”, impartidas estas últimas los días 23, 25, 28 y 30 de agosto del mismo año.¹⁸

Además de su conferencia inaugural, en la *Memoria de El Colegio Nacional* sólo se recogió de él una participación más: la presentación que hizo del doctor Carlos Casas-Campillo en la conferencia inaugural de éste, celebrada el lunes 17 de febrero de 1975 en la sede de ECN. En el curso de dicha presentación dijo unas palabras que, aunque referidas al nuevo miembro, podrían aplicarse también a él:

La iniciación de la labor de quien por vocación se siente llamado a la investigación, se lleva a cabo ordinariamente en situación precaria, particularmente en ausencia de una tradición, cuando los recursos materiales son escasos y los objetivos aún no se han definido plenamente.¹⁹

No obstante, enseguida advierte que el investigador suele superar las condiciones adversas y eventualmente su investigación resuelve problemas de interés nacional, palabras que también podrían aplicarse al doctor Romo.

En la tabla de la página siguiente se detallan las conferencias que impartió, tanto en la sede de ECN como en otras instituciones.

El doctor Jesús Romo Armería murió prematuramente el 14 de mayo de 1977; no cumplía aún 55 años. En el homenaje conjunto celebrado en su memoria

Página anterior: El doctor Jesús Romo Armería por la época en que ingresó a El Colegio Nacional.

16 Guillermo Haro, “Presentación del doctor Jesús Romo Armería en su conferencia inaugural en El Colegio Nacional, el lunes 21 de agosto de 1972”, *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), p. 319. Al final de su vida había publicado “156 trabajos en revistas nacionales o extranjeras”; cf. Casas-Campillo, “Discurso de homenaje...”, disc. cit., p. 264.

17 Jesús Romo Armería, “Origen y desarrollo de la investigación esteroideal en México. Las sapogeninas esteroidales”, *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), 321-326.

18 Cf. “Temas tratados por los señores catedráticos”, *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), p. 391.

19 Jesús Romo Armería, “Presentación del doctor Carlos Casas-Campillo, en su conferencia inaugural en El Colegio Nacional, el lunes 17 de febrero de 1975”, *Memoria de El Colegio Nacional*, VIII, 2 (1975), p. 65.

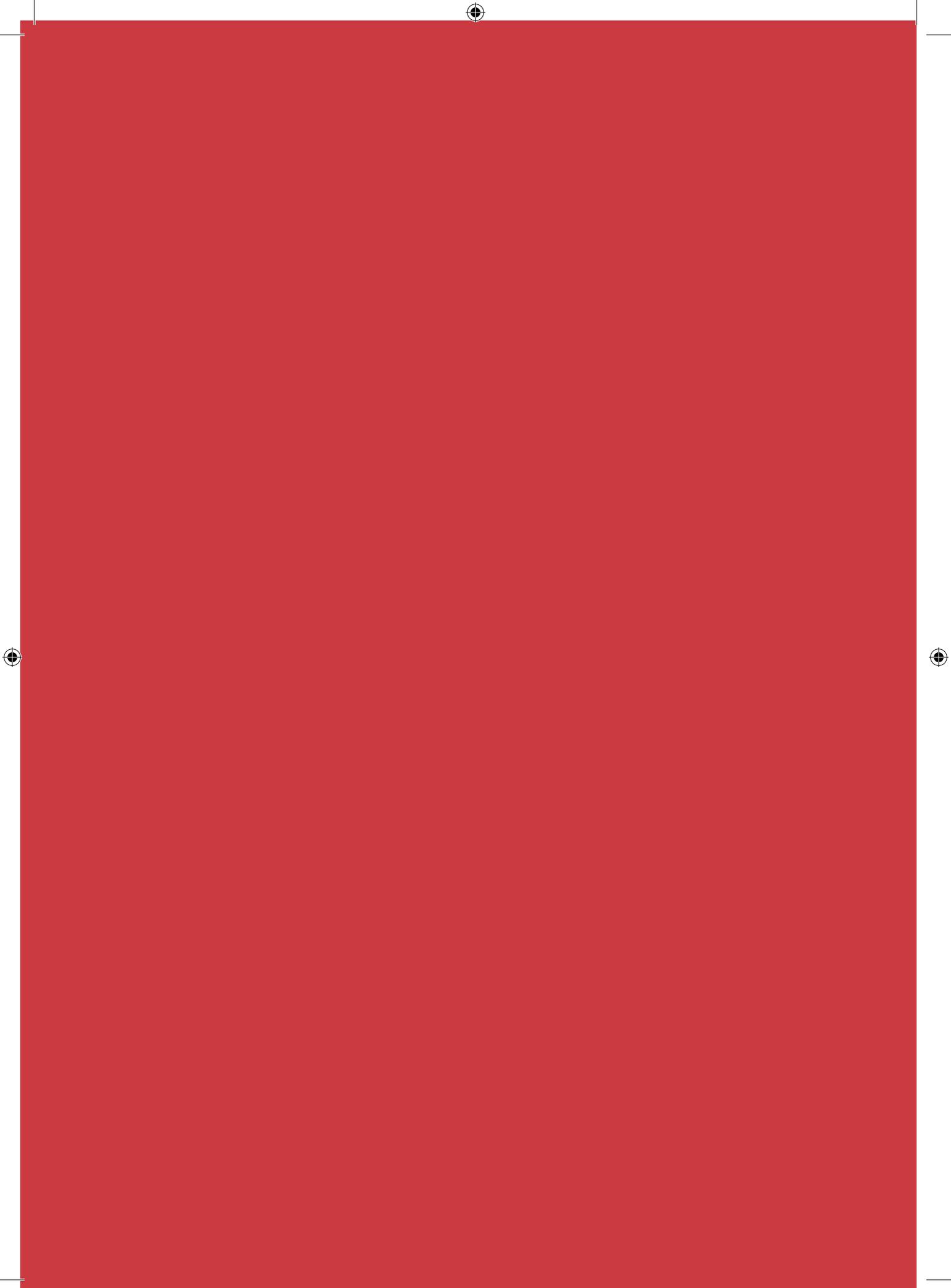
Sede	Título de la conferencia o serie de conferencias	Núm. de confs.	Año
El Colegio Nacional	Estudio químico de plantas mexicanas. Primera Parte. 1. Los agaves; 2. <i>Casimiroa edulis</i> -El zapote blanco (La semilla); 3. <i>Casimiroa edulis</i> -El zapote blanco (La corteza); 4. Los órganos; 5. <i>Perezia adnata</i> -El Pipitzahuac; 6. <i>Artemisia mexicana</i> -El estafiate	6	1973
	Estudio químico de plantas mexicanas. Segunda Parte. 1. El peyote (<i>Lophophora lewinii</i>); 2. La marihuana (<i>Cannabis sativa</i>); 3. El Teonanácatl (<i>Psilocybe mexicana</i>)	3	
Universidad Iberoamericana	Los componentes de la <i>Artemisia mexicana</i> y sus relaciones biogénicas. 1. El peyote (<i>Lophophora lewinii</i>); 2. La marihuana (<i>Cannabis sativa</i>); 3. El Teonanácatl (<i>Psilocybe mexicana</i>)	4	
UAEM	La investigación en productos naturales	1	
El Colegio Nacional	Estudio químico de plantas mexicanas. Los componentes del género <i>Ambrosia</i> (<i>Ambrosia cumanensis</i>); Los componentes del género <i>Ambrosia</i> (<i>Ambrosia psilostachya</i>); La naranja; Los componentes del género <i>Cacalia</i> ; Los componentes del género <i>Helenium</i>	5	1974
Universidad Veracruzana	Estereoquímica y análisis conformacional de esteroides	1	
Universidad de Guanajuato	Desarrollo de una industria con materias primas mexicanas; Una reacción anormal de Mexicanina E con Bromosuccinimida; Temas de docencia e investigación en relación con la industria; Cursos de resonancia magnética nuclear y Espectrometría de masas	5	
El Colegio Nacional	Estudio químico de plantas mexicanas. 1. Los componentes del género <i>Zaluzania</i> ; <i>Ligustrina</i> , un guayanólido aislado del <i>Eupatorium ligustrinum</i> , B. C.; Canambrina, una dilactona sesquiterpénica obtenida de la <i>Ambrosia canescens</i> ; 4. Los componentes terpenoides de la <i>Piqueria trinervia cav</i> ; 5. Flavonoides de plantas mexicanas	5	1975
Cinvestav	Preparación e hidrólisis de ésteres propargílicos, síntesis de benzofuranos	1	
Universidad Iberoamericana	Aislamiento y técnicas empleadas en la determinación de estructuras de sesquiterpenos aislados en los géneros <i>Eupatorium</i> y <i>Zaluzania</i> ; Las psilostaquinas y productos similares; Algunos terpenos que no siguen la regla isoprénica	4	
Universidad de Morelos	Técnicas de aislamiento y determinación de estructuras de compuestos naturales; La estructura de la <i>Ligustrina</i> ; Pirimidinas esteroidales	3	
UMSNH	Estructura del ácido melisodórico; La estructura de la Mexicanina E; Estudio de la transposición de Beckman en esteroides	3	
El Colegio Nacional	Productos naturales: 1. Los componentes del guayule; 2. Los componentes de las Zinnias; 3. Los Germacranólidos Furánicos. Esteroides: 1. La transposición de Beckman en algunos esteroides; 2. La deaminación de una Aminocetona esteroideal; 3. Síntesis de óxidos de Pirimidinas esteroidales	6	1976

y en la del doctor Manuel Sandoval Vallarta el 6 de junio de 1978, el doctor Carlos Casas-Campillo dijo de él:

Su vida y su desempeño científico constituyen un ejemplo que permanecerá vigente por mucho tiempo, ya que con disciplina y entereza supo imponer su vocación ante múltiples circunstancias, que hubieran sido suficientes para hacer desistir de una carrera científica a cualquier otra persona. [...] Su ejemplo nos enseña que el poseer una mente inquisitiva, disciplina de trabajo y firme decisión de perseguir el dictado de una vocación, son los elementos que permiten la conquista del éxito en una carrera científica.²⁰

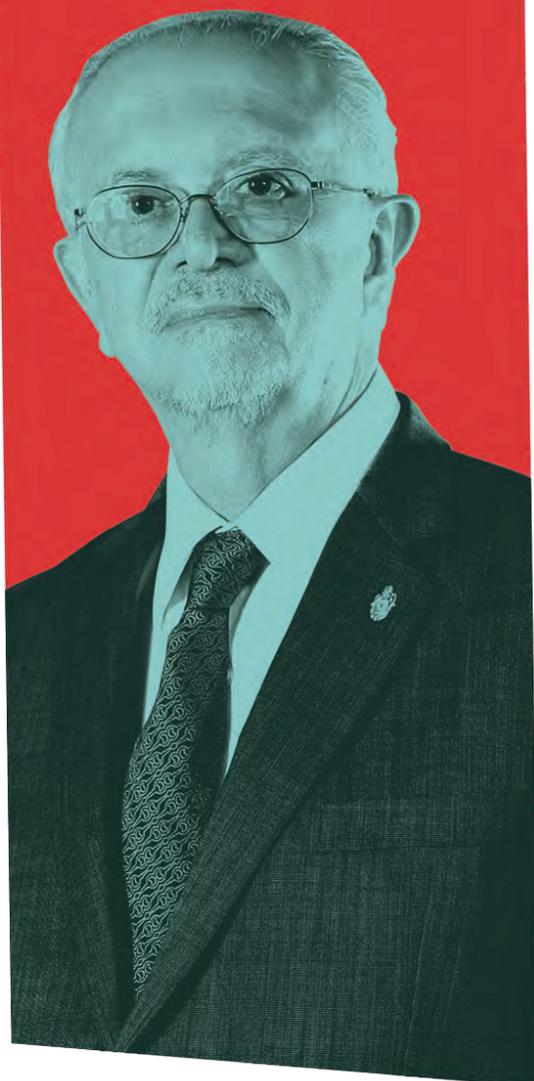
Fue en ocasión de esa ceremonia que el presidente de la República, José López Portillo, descubrió su retrato, que desde entonces se exhibe en la galería de El Colegio Nacional.

20 Casas-Campillo, "Discurso de homenaje..."; disc. cit., p. 266.



MARIO MOLINA

(1943)



Nació en la Ciudad de México el 19 de marzo de 1943 “en el seno de una familia con tradición en ocupaciones intelectuales”¹ Según afirma, la ciencia le atrajo antes aun de entrar a la secundaria:

Aún recuerdo mi emoción cuando vi por primera vez paramecios y amibas a través de un microscopio de juguete más bien primitivo. Convertí entonces en laboratorio un baño de la casa que apenas usábamos, y pasé largas horas ahí entreteniéndome con juegos de química.²

Conscientes de su interés por la química, alimentado por una de sus tías, química de profesión, sus padres lo enviaron a estudiar durante dos años al Institut auf dem Rosenberg, en Suiza, por considerar que el aprendizaje del alemán era indispensable para un químico, como en efecto lo fue en su caso.

Aunque hubo un momento en esta etapa de su vida en que consideró seriamente dedicarse al estudio del violín, finalmente tomó la decisión de dedicarse a la investigación en química. Sin embargo, su meta era convertirse en fisicoquímico más que en químico, y fue por ello que en 1960 decidió inscribirse en la carrera de Ingeniería Química en la UNAM, por considerar “que ofrecía materias de matemáticas a las que no se tenía acceso en la carrera de química”,³ lo que la convertía en el camino más corto para convertirse en fisicoquímico.

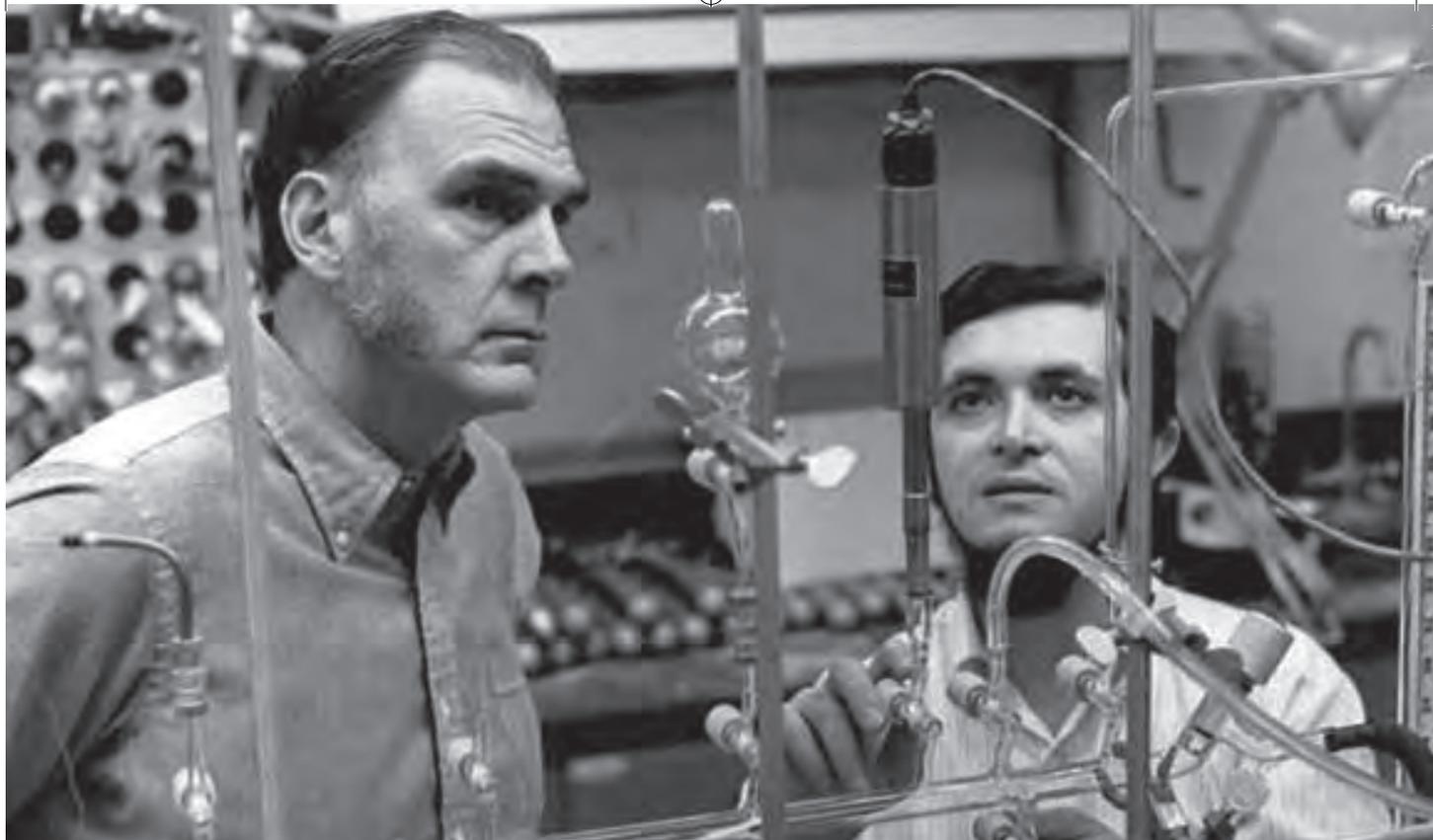
Se graduó de ingeniero químico en 1965, y aunque su intención era estudiar un posgrado en Físicoquímica, sentía que su preparación en matemáticas, en física y en materias como mecánica cuántica era deficiente, por lo que viajó a la Universidad de Friburgo, en Alemania, donde dedicó dos años a la investigación en cinética de polimerizaciones.

Posteriormente regresó a México como profesor asistente de la UNAM, donde fundó el primer posgrado en Ingeniería Química en México, y en 1968 se trasladó a la Universidad de California, en Berkeley, para iniciar sus estudios de posgrado en Físicoquímica, donde se incorporó al equipo de investigación del profesor George C. Pimentel, “con el objetivo de estudiar dinámica molecular con ayuda del láser químico, que había sido descubierto por ese equipo

1 Su padre, “abogado de profesión y docente en la Facultad de Derecho de la UNAM, sirvió en el Servicio Exterior Mexicano como embajador en diversos países”, cf. José Sarukhán, “Contestación al discurso de ingreso de Mario Molina”, en Mario Molina-Pasquel, *El impacto de las actividades humanas en la atmósfera*, El Colegio Nacional, México, 2003, p. 68.

2 Mario Molina, “Semblanza autobiográfica (conectada con el Premio Nobel en 1995, autorizada por el doctor Mario Molina)”, disponible en <http://www.nobel.unam.mx/molina/autobio.html> [consultado el 1 de mayo de 2018].

3 *Loc. cit.*



Los doctores Frank Sherwood Rowland y Mario Molina en su laboratorio de la Universidad de California en Irvine, Cal.

de investigación algunos años antes”⁴ Pimentel fue una de las más importantes influencias en su desarrollo como científico.

En 1972 terminó su doctorado en fisicoquímica, y en 1973 se unió al equipo del profesor Sherwood (Sherry) Rowland como becario de posdoctorado, en Irvine, California, quien le ofreció varias opciones de investigación:

el proyecto que más me atrajo consistía en averiguar el destino de ciertos productos químicos industriales muy inertes —los clorofluorocarbonos (CFC)— que se habían estado acumulando en la atmósfera, y que no parecían tener para entonces ningún efecto significativo en el medio ambiente. Este proyecto me brindó la oportunidad de aprender sobre el campo de la química atmosférica, del que sabía muy poco; el trabajo para resolver un problema desafiante parecía ser una forma magnífica de introducirme en una nueva área de investigación. Los CFC son compuestos similares a otros que Sherry y yo habíamos investigado desde el punto de vista de la dinámica molecular; estábamos familiarizados con sus propiedades químicas, pero no con su química atmosférica.⁵

La colaboración científica con el doctor Rowland fue muy provechosa para ambos: apenas tres meses después de la llegada de Molina a Irvine, dieron

4 *Loc. cit.*

5 *Loc. cit.*

cima a la así llamada “Teoría del agotamiento del ozono por los CFC”. Nadie mejor que el propio doctor Molina para relatar el desarrollo y los resultados de esa aventura científica:

En un principio la investigación no parecía particularmente interesante: realicé una búsqueda sistemática de procesos que pudieran destruir los CFC en la atmósfera baja, pero nada parecía afectarlos. Sabíamos, sin embargo, que terminarían por alcanzar una altitud lo suficientemente elevada para ser destruidos por la radiación solar. El punto no era qué los destruye sino, más importante, cuáles son las consecuencias. Advertimos que los átomos de cloro producidos por la descomposición de los CFC destruyen por catálisis al ozono. Nos hicimos realmente conscientes de la seriedad del problema cuando comparamos las cantidades industriales de CFC con las de óxidos de nitrógeno que controlan los niveles de ozono; Paul Crutzen había identificado el papel de estos catalizadores de origen natural unos cuantos años antes. Nos alarmaba la posibilidad de que la liberación continua de CFC en la atmósfera pudiera causar una degradación significativa de la capa de ozono estratosférica de la Tierra. [...]

Dimos a conocer nuestros descubrimientos en un artículo que apareció en el número del 28 de junio de 1974 de la revista *Nature*. Los años siguientes a la publicación de nuestro artículo fueron agitados, dado que habíamos decidido difundir el asunto no sólo a otros científicos, sino también a autoridades públicas y a los medios de comunicación: sabíamos que ésta era la única forma de asegurar que la sociedad tomara algunas medidas a fin de reducir el problema.⁶

En resumen, el artículo predecía el adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico como consecuencia de la emisión de los gases industriales conocidos como clorofluorocarbonos (CFC). El problema con la capa de ozono es que su adelgazamiento debilita su capacidad para absorber la radiación ultravioleta del Sol, lo que eventualmente representa un peligro para la vida en el planeta.

Los CFC, siendo tan estables, se mezclan en la baja atmósfera de todo el planeta y no son limpiados por la lluvia o por los procesos químicos que existen a esas alturas, pero eventualmente se difunden por arriba de la capa misma de ozono, y ahí es donde la radiación ultravioleta del Sol los descompone. Los productos de descomposición de las moléculas de los CFC actúan como catalizadores para la destrucción del ozono. Esto es, actúan mediante un proceso muy eficiente de amplificación, de tal manera que un átomo de cloro producido por la descom-

6 *Loc. cit.*

posición de una molécula de CFC puede reaccionar destruyendo a decenas de miles de moléculas de ozono.⁷

La predicción logró verificarla el propio equipo de investigación del doctor Molina once años después, lo que

facilitó que se pusieran de acuerdo los países de todo el mundo para firmar y ratificar un acuerdo internacional llamado el “Protocolo de Montreal”,⁸ que estipula un alto completo en la producción de los CFC en todos los países industrializados a partir de 1996. Este Protocolo representa el único ejemplo que existe de un problema global relacionado con el medio ambiente que ha quedado prácticamente resuelto.⁹

Poco después, en 1975, el doctor Mario Molina se integró al cuerpo de profesores de la Universidad de California en Irvine, primero como profesor asistente y posteriormente como profesor asociado, donde estableció su propio programa de investigación “sobre las propiedades químicas de compuestos de importancia atmosférica”.¹⁰ Sin embargo, sus responsabilidades académicas le dejaban poco tiempo para sus investigaciones en laboratorio, por lo que después de siete años dejó su cargo académico y en 1982 se integró al Departamento de Física y Química Molecular del Laboratorio de Propulsión a Chorro del Instituto Tecnológico de California (Caltech, por su acrónimo en inglés).

Fue en este lugar donde su equipo de investigación verificó la predicción sobre el adelgazamiento de la capa de ozono a que se ha hecho alusión más arriba:

Hacia 1985, luego de enterarme del descubrimiento que hicieron Joseph Farman y sus colaboradores del agotamiento temporal del ozono sobre la Antártida, mi equipo de investigación del Laboratorio de Propulsión a Chorro investigó la química peculiar propiciada por las nubes estratosféricas polares, algunas de las cuales están formadas de cristales de hielo. Pudimos demostrar que las reacciones de activación por cloro ocurren con más eficiencia en presencia de hielo bajo condiciones estratosféricas polares.¹¹

7 Molina-Pasquel, *El impacto de las actividades...*, op. cit., pp. 52-53.

8 Su nombre completo es “Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan la Capa de Ozono”, cf. Mario J. Molina, “Agotamiento del ozono en la estratosfera: un problema de contaminación global”, en Octavio Novaro (coord.), *Polución y salud*, El Colegio Nacional, México, 1999, p. 41.

9 Molina-Pasquel, *El impacto de las actividades...*, op. cit., pp. 56-57.

10 Cf. Molina, “Semblanza autobiográfica...”, sembl. cit.

11 *Loc. cit.*

En 1989, al tiempo que adquiría la ciudadanía estadounidense, dejó el Caltech y regresó a la vida académica, esta vez en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), donde permaneció hasta 2004. Un año después, en 2005, se integró como profesor investigador a la Universidad de California, San Diego (UCSD), donde forma parte del Departamento de Química y Bioquímica y del Instituto de Oceanografía Scripps (SIO, por sus siglas en inglés), una de las instituciones líderes en la investigación de los fenómenos asociados al cambio climático.

En México preside desde 2005 un centro de investigación y promoción de políticas públicas que lleva su nombre, Centro Mario Molina (CMM), donde realiza estudios estratégicos sobre energía y medio ambiente, particularmente en los campos de cambio climático y calidad del aire. El doctor Molina ha investigado la química de la contaminación atmosférica en la baja atmósfera y está involucrado en trabajos interdisciplinarios colaborando con expertos para enfrentar el problema de la degradación de la calidad del aire en las grandes ciudades del planeta, especialmente grupos de contaminantes del aire en zonas urbanas, realizando importantes aportes al conocimiento y la solución de la contaminación atmosférica de la Zona Metropolitana del Valle de México.

Reconocimientos

Por su labor y contribución a la ciencia ha recibido numerosos galardones, incluyendo más de cuarenta doctorados *honoris causa*, el Premio Tyler para Logro Ambiental (1983), la Medalla de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) en reconocimiento a sus logros científicos, el Premio Nobel de Química (1995), la Medalla Willard Gibbs de la Sociedad Estadounidense de Química (1998), el Premio Sasakawa del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1999), el Premio Heinz en Medio Ambiente (2003), el Premio Volvo de Medio Ambiente (2004), el Galardón Pedro Sarquís Merrewé (2006), la Medalla de la Libertad de la presidencia de los Estados Unidos de América (2013), y el Premio Campeones de la Tierra, otorgado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2014).

Es caballero de la Gran Cruz de la Orden de Isabel la Católica (2008), oficial de la Orden de Orange-Nassau de los Países Bajos (2010), y caballero de la Legión de Honor del gobierno de Francia (2012). De 2011 a 2017 fue uno de los veintiún científicos que formaron parte del Consejo de Asesores de Ciencia y Tecnología del presidente Barack Obama (PCAST, por sus siglas en inglés). Asimismo, el doctor Molina es miembro distinguido de la Pontificia Academia de las Ciencias del Vaticano, de El Colegio Nacional (ECN), de la Academia Mexicana



El doctor Mario Molina durante la ceremonia de entrega del Premio Nobel por el rey Carlos Gustavo de Suecia, el 10 de diciembre de 1995.

de Ciencias (AMC) y de la Academia Mexicana de Ingeniería (AMI), así como de la Academia Nacional de Ciencias y del Instituto de Medicina (IOM, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos.

Mario Molina en El Colegio Nacional

El doctor Mario Molina, electo el 2 de septiembre de 2002, ingresó a El Colegio Nacional el 24 de abril de 2003. Su discurso de ingreso, *El impacto de las actividades humanas en la atmósfera*, fue contestado por el doctor José Sarukhán. En él desarrolla tres problemas fundamentalmente globales: el cambio climático o “efecto invernadero”, la calidad del aire y la destrucción de la capa de ozono de la estratosfera. En cuanto al primero, recuerda que “aproximadamente la mitad del bióxido de carbono que se ha emitido desde la Revolución Industrial ha permanecido en la atmósfera”,¹² lo que ha propiciado, junto con el vapor de agua y otros compuestos, un aumento de la temperatura del planeta debido a la capacidad de

¹² Cf. Molina-Pasquel, *El impacto de las actividades... op. cit.*, pp. 25 y 27.



estos gases para absorber la radiación infrarroja del Sol. Así presentado, puede concluirse que se trata de un fenómeno con una alta probabilidad de que se deba a las actividades humanas, lo que implicaría la necesidad de reducir la emisión de gases invernadero si se desea evitar —o por lo menos reducir— los riesgos derivados de un mayor calentamiento del planeta, posición que no carece de detractores y que continúa debatiéndose en los foros internacionales.

Algo parecido sucede con la calidad del aire, que está pasando de ser un problema local o regional a un problema global

como consecuencia de las actividades de la sociedad. Sabemos que los efectos de la contaminación atmosférica en la salud humana ocurren dentro de las ciudades; en cuanto a los efectos globales, el problema no es tanto la salud pública, sino los efectos en zonas geográficas de mayor extensión, en sistemas ecológicos, e indirectamente en el clima.¹³

En cuanto a la destrucción de la capa de ozono de la estratosfera, de la que ya se ha hecho mención más arriba, sólo cabría agregar que el Protocolo de Montreal, “el primer tratado internacional que ha enfrentado con efectividad un problema ambiental de escala global y de origen antropogénico”,¹⁴ es, desde la perspectiva del doctor Molina, un “ejemplo que nos demuestra que sí es posible resolver estos problemas ambientales, aunque representen un reto enorme para la sociedad”.¹⁵ Prueba de esto último es que su puesta en práctica no fue inmediata ni generalizada:

En 1978 se prohibió el uso de CFC como propelentes para aerosoles en Estados Unidos, Canadá y en los países escandinavos. En 1987, muchas naciones firmaron un acuerdo internacional, coordinado por el Programa Ambiental de las Naciones Unidas, imponiendo restricciones para la manufactura de CFC. Este acuerdo, llamado “El Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan la Capa de Ozono”, tiene previsto revisiones periódicas de la respuesta ante los desarrollos científicos y tecnológicos. La fuerte evidencia científica que relaciona el agotamiento del ozono con la liberación de CFC ha conducido a cambios importantes en el Protocolo. Se reforzó por primera vez en Londres en 1990, y posteriormente en Copenhague

Página anterior: El doctor Mario Molina pronuncia su discurso de ingreso a El Colegio Nacional.

13 *Ibid.*, p. 50.

14 Cf. Centro Mario Molina, “Semblanza”, disponible en <http://centromariomolina.org/mario-molina/biografia/> [consultado el 2 de mayo de 2018].

15 Molina-Pasquel, *El impacto de las actividades...*, *op. cit.*, p. 63.



El doctor Mario Molina con el diploma que lo acredita como miembro de El Colegio Nacional.

en 1992, y las diversas naciones que participaron en las negociaciones estuvieron de acuerdo en prohibir totalmente la producción de CFC para fines de 1995. Esta prohibición se restringe a los países desarrollados; los países en desarrollo tienen un periodo de gracia para facilitar la transición sin problemas a tecnologías que no empleen CFC.¹⁶

En la siguiente tabla se muestran las actividades como conferencista del doctor Molina en la sede de El Colegio Nacional desde su ingreso hasta la fecha, todas ellas relacionadas con los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

16 Molina, "Agotamiento del ozono en la estratosfera...", cap. cit., pp. 41 y 44.

Año	Mes	Día	Título del simposio o evento	Conferencia
2003	Abril	24	Discurso de ingreso	El impacto de las actividades humanas en la atmósfera
	Octubre	15	Simposio: El concepto de realidad, verdad y mitos en la ciencia, filosofía, arte e historia	Mitos y realidades ambientales
2005	Julio	19	V Simposio de contaminación atmosférica	Aspectos generales de la campaña de mediciones MCMA-2003
2010	Marzo	18	Química verde y el calentamiento global	Desarrollo sustentable y cambio climático
	Abril	13	Contaminación atmosférica y tecnologías de cero emisiones de carbón	Conferencia inaugural
2011	Junio	6	Ciencia, tecnología y derecho	Cambio climático, medio ambiente, biodiversidad y derecho
2013	Octubre	7	Ecología y desarrollo	Moderador
2015	Marzo	19	La química: el funcionamiento del universo, los seres vivos y las actividades humanas	La química de la atmósfera
2017	Diciembre	4 y 5	9.ª Conferencia Internacional sobre enseñanza vivencial e indagatoria de la ciencia en la educación básica: Educación en las ciencias para el siglo XXI	Presidencia del evento

El evento del 19 de julio de 2005, “Aspectos generales de la campaña de mediciones MCMA-2003”, tiene que ver con el “Programa Integral de Contaminación del Aire Urbana, Regional y Global” sobre contaminación del aire en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, coordinado por el doctor Mario Molina con financiamiento de la Comisión Ambiental Metropolitana. Un libro publicado por el Instituto Nacional de Ecología en 2006 ofrece mayores datos al respecto:

La campaña MCMA-2003 tuvo como objetivo aumentar la comprensión de los problemas de la calidad del aire en las megaciudades mediante la medición y la modelación de los contaminantes atmosféricos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. La campaña fue diseñada para cubrir el pico de la estación fotoquímica anual. A diferencia de la campaña exploratoria de febrero de 2002, que se centró fundamentalmente en mediciones realizadas con un laboratorio móvil, la campaña de 2003 incluyó, además, la habilitación de un sitio donde se instaló una gran cantidad de equipos de medición llamado “superemplazamiento” en el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA).¹⁷

Un año después, en 2004, se fundó el Centro Mario Molina, una asociación civil, independiente y sin fines de lucro, presidido por el propio doctor Molina, “para dar continuidad y consolidar en México las actividades que durante su vida, el doctor Mario Molina ha desarrollado”.¹⁸

Página siguiente: El doctor Mario Molina en 2012.

17 Cf. “Calidad del aire”, en *La investigación ambiental para la toma de decisiones. Instituto Nacional de Ecología 2001-2006*, INE-Semarnat, México, 2006, pp. 139-140.

18 Cf. Centro Mario Molina, “¿Quiénes somos?”, disponible en <http://centromariomolina.org/acerca-de-nosotros/quienes-somos/> [consultado el 1 de mayo de 2018].





EUSEBIO JUARISTI

(1950)



Tuvieron que pasar veintinueve años desde la creación de El Colegio Nacional (ECN) para que un químico fuese admitido como miembro, y otros 31 para que ingresara el segundo, pero sólo tres más para que ingresara el tercero: el doctor Eusebio Juaristi Cosío.

Eusebio Juaristi nació en la ciudad de Querétaro el 21 de diciembre de 1950. Según afirma, su vocación “por explorar e inventar cosas”, se despertó en él a una edad temprana.¹ Cursó sus estudios primarios y secundarios en escuelas de su ciudad natal, y la preparatoria en Irapuato, concluida la cual, y gracias a una beca del Club Rotario de Querétaro, decidió estudiar la licenciatura en Ciencias Químicas en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). En su elección de la investigación científica fue animado por uno de sus profesores, el doctor Xorge A. Domínguez, quien también fue decisivo en su ingreso como becario a los Laboratorios Syntex de la Ciudad de México en 1970, así como en la dirección que tomaron sus estudios de doctorado. Estos dos últimos eventos marcaron su camino como investigador.

Su breve estancia en los Laboratorios Syntex durante las vacaciones del verano de 1970, cuando cursaba el tercer año de la licenciatura, le permitió una primera aproximación “al mundo de la síntesis y análisis espectroscópico de sustancias con actividad biológica valiosa”,² así como a “las propuestas recientes de Woodward y Hoffmann acerca de la relevancia de la simetría de los orbitales para dictar la viabilidad y las consecuencias estereoquímicas de las reacciones concertadas”³

El segundo de esos eventos ocurrió en diciembre del mismo año, cuando asistió becado a un curso corto de estereoquímica y análisis conformacional impartido por los profesores Ernest L. Eliel, Pedro Lehmann y Xorge A. Domínguez en la Universidad Autónoma de Guadalajara. Le fascinaron tanto estos temas que se convirtieron en el tema central tanto de sus tesis de licenciatura y doctorado, como de sus futuras investigaciones en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).⁴

Otro hecho afortunado en este evento fue el consentimiento del doctor Ernest L. Eliel para que Eusebio Juaristi —otra vez por recomendación del doctor Xorge A. Domínguez— realizara los estudios de doctorado en su laboratorio

1 Cf. Eusebio Juaristi, *Un camino marcado por la curiosidad, la obstinación y la casualidad*, El Colegio Nacional, México, 2006, pp. 17-18.

2 *Ibid.*, p. 19.

3 Eusebio Juaristi, “En busca del tesoro en la tierra de la estereoquímica. Un camino marcado por la curiosidad, la obstinación y la casualidad”, en *Memoria*, El Colegio Nacional, México, 2012, p. 4.

4 Cf. Juaristi, *Un camino marcado... op. cit.*, p. 19, y Juaristi, “En busca del tesoro...”, art. cit., p. 4.



Momento en que el doctor Xorge A. Domínguez (*izquierda*) recomienda a Eusebio Juaristi con el doctor Ernest L. Eliel (*al centro*) para realizar con él sus estudios doctorales. Diciembre de 1970.

de la Universidad de Notre Dame.⁵ Sin embargo, no fue en esta universidad donde Eusebio Juaristi prosiguió finalmente sus estudios, pues para la fecha en que terminó su licenciatura el doctor Eliel se había trasladado a la Universidad de Carolina del Norte, en Chapell Hill, lugar donde finalmente se le unió Juaristi en agosto de 1972 para iniciar su doctorado, becado por la propia universidad.⁶

Su tesis doctoral consistió

en cuatro proyectos: dos relacionados con el desarrollo de nuevas reacciones estereoselectivas de compuestos organometálicos y dos con el análisis conformacional de moléculas heterocíclicas con contenido de azufre. [...] [Tuvo] la oportunidad de presentar en público los resultados de [su tesis en dos ocasiones:] durante el congreso de otoño de la American Chemical Society, que se llevó a cabo en San Francisco, Cal., en 1976, y durante [su] examen [doctoral] en la Universidad de Carolina del Norte, en marzo de 1977.⁷

5 *Loc. cit.*

6 *Ibid.*, pp. 4 y 6.

7 *Ibid.*, p. 6.

En este año (1977) obtuvo el título de doctor en Ciencias Químicas de dicha universidad. También en este mismo año iniciará una estancia posdoctoral con el doctor Streitwieser en la Universidad de California en Berkeley, que se prolongaría hasta 1978.

En 1979, en el transcurso de una segunda estancia posdoctoral en la División de Diagnósticos de la compañía farmacéutica Syntex, en Palo Alto, California, recibió una invitación para visitar el Departamento de Química del Cinvestav.⁸ Dice Juaristi:

Para ese entonces, ya estaba convencido de que quería conformar mi propio grupo de investigación para así llevar a cabo investigaciones independientes. También había llegado a la conclusión de que podría contribuir mucho más como profesor e investigador en México que en Estados Unidos, por lo que estaba dispuesto a buscar un puesto académico en mi tierra natal.⁹

Todo se conjugó para favorecer sus intenciones, pues en esa ocasión conoció al doctor Manuel Ortega, en aquel entonces director del Cinvestav, quien jugó un papel determinante en su decisión de regresar a México.¹⁰

Fue así como en septiembre de 1979 se incorporó al Cinvestav, donde gracias al apoyo administrativo del doctor Fernando Walls, jefe del Departamento de Química, pudo instalar un laboratorio de química, iniciar sus investigaciones independientes y recibir a sus primeros tesisistas de licenciatura y alumnos de maestría. Sus actividades como instructor, organizador de cursos y autor de textos especializados, empezarían un año después:

En mayo de 1980, con el respaldo de Fernando Walls y Saúl Villa, uno de mis colegas del Cinvestav a cargo del programa de vinculación académica del instituto, obtuve recursos económicos de la Secretaría de Educación Pública para organizar un curso corto de estereoquímica en la ciudad de Guanajuato. En este curso tuve la oportunidad de convertirme en instructor junto con mis maestros de 1970: Domínguez, Eliel y Lehmann. Además, con el material impartido en este curso se escribió un libro intitulado *Tópicos modernos de estereoquímica*,¹¹ que con el paso del tiempo se volvió el primero de una serie de libros de texto sobre estereoquímica, tanto en español como en inglés. Considero que estos libros, así como la

8 Cf. Juaristi, *Un camino marcado...*, op. cit., p. 21.

9 Juaristi, "En busca del tesoro...", art. cit., p. 6.

10 Cf. Juaristi, *Un camino marcado...*, op. cit., p. 21.

11 Eusebio Juaristi, Ernest L. Eliel, Pedro A. Lehmann y Xorge A. Domínguez, *Tópicos modernos de estereoquímica*, Cinvestav, México, 1981.



Albert Beck (*izquierda*), Dieter Seebach (*al centro*) y Eusebio Juaristi, en Zúrich, 1992.

importante cantidad de cursos de estereoquímica impartidos en todo el mundo, han dado un impulso significativo al estudio y la aplicación de la estereoquímica en varios niveles.¹²

Si con este curso se reencontraba con viejos conocidos, años más tarde se encontraría con algunos de los autores que más lo habían influido durante la preparación de su tesis doctoral, gracias a dos recesos sabáticos en los que fungió como profesor visitante en el ETH (Politécnico) de Zúrich, Suiza, con el doctor Dieter Seebach (de 1985 a 1986 y de 1992 a 1993), y uno más (de 1999 a 2000) con Streitwieser durante la impartición de su curso de fisicoquímica orgánica avanzada.¹³

¹² Juaristi, "En busca del tesoro..."; art. cit., p. 8.

¹³ *Ibid.*, p. 6.

Contribuciones científicas

Al iniciar en México el área de la fisicoquímica orgánica con énfasis en el análisis conformacional y la estereoquímica, Juaristi ha desarrollado una línea de investigación hasta entonces ausente en nuestro país, muy importante para entender los mecanismos básicos operantes en moléculas orgánicas y en sistemas biológicos. Por ejemplo, el efecto anomérico es un fenómeno estereoelectrónico responsable del camino que una gran variedad de reacciones químicas toman y de la conformación preferida en azúcares polisacáridos y otras sustancias de interés biológico.

Juaristi se ha constituido en líder mundial del estudio del efecto anomérico, habiendo escrito cuatro revisiones sobre el tema: 1. "Recent Studies of the Anomeric Effect", *Tetrahedron Report*, núm. 315, *Tetrahedron*, 48, 24 (1992), 5019-5087, 2. *The Anomeric Effect*, CRC Press, Boca Raton, Florida, 1995, 3. "Manifestations of Stereoelectronic Interactions in $^1J_{C-H}$ One-Bond Coupling Constants", *Accounts of Chemical Research*, 40, 10 (2007), 961-970, y 4. "Anomeric Effect in Saturated Heterocyclic Ring Systems", en *Advances in Heterocyclic Chemistry*, Elsevier, Ámsterdam, vol. 105, 2012, pp. 189-222. Véase también, "Stereoelectronic Interactions as a Probe for the Existence of the Intramolecular α -Effect", *Journal of the American Chemical Society*, 139, 31 (2017), 10799-10813.

También ha destacado en el área de la síntesis asimétrica, que es de primordial importancia para la industria química, en particular la farmacéutica, la alimentaria y la agroquímica, ya que es esencial para la elaboración de medicamentos, suplementos alimenticios y herbicidas biológicamente activos. En efecto, el desarrollo de nuevos métodos para la síntesis enantioselectiva de β -aminoácidos por parte del grupo de investigación de Juaristi ha conducido a invitaciones para escribir o editar cinco revisiones del campo.

Otras áreas de investigación en las que Juaristi ha tenido una influencia notable son: estructura y reactividad de los carbaniones, análisis conformacional, diseño de nuevos organocatalizadores quirales para su empleo en síntesis asimétrica, química "verde" (en particular mediante el desarrollo de síntesis química en ausencia de disolvente) y aplicaciones de la química computacional.

A la fecha, el doctor Juaristi es autor o coautor de 421 publicaciones en el área de la química, incluyendo 227 trabajos de investigación original, 41 capítulos en libros, 30 libros, 25 artículos de revisión, 32 artículos de docencia y 66 artículos de difusión. El impacto de estas publicaciones se puede medir por el número de citas bibliográficas registradas a la fecha (más de 9 200, Índice-H = 41), lo que le ha llevado a convertirse en uno de los químicos latinoamericanos



Grupo de investigación del doctor Eusebio Juaristi en 2018.

más citados de todos los tiempos.¹⁴ Ha contribuido, además, a formar un número importante de estudiantes a nivel de doctorado (40), maestría (23) y licenciatura (59). Finalmente, el doctor Juaristi ha impartido un gran número de cursos y conferencias en casi todos los estados de la República, así como en varios países de América, Europa y Asia.

Eusebio Juaristi en El Colegio Nacional

Electo el 5 de septiembre de 2005, Eusebio Juaristi ingresó a ECN el 13 de febrero de 2006. Su discurso de ingreso, dividido en dos partes: “Un camino marcado por la curiosidad, la obstinación y la casualidad”, y “Retos de la química en México”, centrados en la enseñanza, la investigación científica y el desarrollo tecnológico, fue contestado por el doctor Leopoldo García-Colín Scherer.

¹⁴ Eusebio Juaristi, “Currículo”, disponible en <http://colnal.mx/members/eusebio-juaristi/curriculo> [consultado el 13 de abril de 2018].

En la primera parte de su discurso destacó un hecho que, dadas las palabras del doctor Romo Armería 34 años antes sobre el mismo tema, revela cierto avance en la situación de los científicos mexicanos en cuanto a recursos materiales:

En relación con mi trabajo de investigación debo admitir que he corrido con bastante suerte: he contado con la ayuda de muchos estudiantes capaces tanto de licenciatura como de maestría y doctorado (alrededor de 120 al paso de los años). Asimismo, aunque siempre hemos tenido que ser bastante cuidadosos con los recursos otorgados por el Cinvestav, el Conacyt y otras instituciones, prácticamente ningún proyecto se ha abandonado por falta de reactivos o instrumentación; “Dios aprieta, pero no ahorca.”¹⁵

También afirma que algunas de sus contribuciones más importantes se han debido a descubrimientos accidentales; ha llegado a ellas gracias a la curiosidad, la obstinación y, en último término, a la casualidad. Por ejemplo, uno de sus primeros proyectos consistió en aprovechar un compuesto carbonílico “en un procedimiento de síntesis química que se denomina homologación de un sustrato carbonílico”.¹⁶ La idea tuvo éxito, pero “al analizar el espectro de resonancia magnética nuclear del compuesto”,¹⁷ Juaristi y su equipo observaron señales peculiares que sólo pudieron explicar “en términos de una orientación ‘axial’ (y no ‘ecuatorial’) del grupo fosforilado en el anillo heterocíclico”.¹⁸ Hay que decir que la “conformación axial del grupo difenilfosfinoilo parecía increíble en aquel entonces (principios de los años ochenta) pero se pudo confirmar de varias maneras, en especial mediante la obtención de una ‘fotografía’ de la molécula por difracción de rayos X”.¹⁹ El siguiente es otro ejemplo de serendipia:

También fue de manera inesperada como descubrimos uno de los primeros ejemplos en los que la conformación “eclipsada” es más favorable que la conformación “alternada”. En efecto, un concepto básico en el análisis conformacional es que las moléculas adoptan conformaciones con los enlaces vecinos alternados [...] y no eclipsados. Por lo tanto, fue muy sorprendente encontrar el primer ejemplo registrado de una molécula que presenta tres pares de enlaces vecinos eclipsados.²⁰

15 Juaristi, *Un camino marcado...*, op. cit, p. 23.

16 *Ibid.*, p. 24.

17 *Loc. cit.*

18 *Loc. cit.*

19 *Ibid.*, p. 25.

20 *Ibid.*, pp. 26-27.



El doctor Juaristi pronuncia su discurso de ingreso en el Aula Mayor de El Colegio Nacional.

En la segunda parte de su discurso reconoce que hay rezagos en la formación de químicos en México y que, en el campo del desarrollo tecnológico, “la relación universidad-industria ha sido circunstancial e indirecta. En parte, esta situación ha provocado que el nivel de desarrollo en el área de la química sea deficiente”.²¹

En su respuesta, Leopoldo García-Colín Scherer resaltó un reconocimiento que Juaristi había omitido en su ponencia y que le parecía importante destacar:

El año pasado, la muy prestigiada revista de química orgánica *Arkivoc* —que es el acrónimo de *Archive for Organic Chemistry*— dedicó al doctor Juaristi todo un número, del cual ya se encuentra accesible la versión electrónica y la versión impresa está por aparecer. El editor de la revista escribió un editorial del cual quiero transcribir unos párrafos. Cito: “el doctor Eusebio Juaristi, profesor de química en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados de México es, argumentativamente, el químico orgánico más importante de México”; después se hace un recuento de su *curriculum vitae*, y dice: “las huellas de la investigación independiente del doctor Juaristi han sido de diversificación en cuanto a los tópicos; diligencia y minuciosidad, combinadas con un alto grado de motivación y habilidad para explicar sus

²¹ *Ibid.*, p. 45.



El doctor Juaristi recibe el diploma que lo acredita como miembro de El Colegio Nacional.

resultados con claridad, tanto verbalmente, como por escrito. No es sorprendente que el resultado haya sido extraordinario en productividad”.²²

El doctor García-Colín Scherer, quien también era muy crítico con la falta de químicos dedicados a la investigación básica en México, terminó su intervención con estas palabras:

De manera que los retos de la química son tremendos, por lo que yo espero que con la presencia de Eusebio Juaristi en El Colegio Nacional, junto con Mario Molina y Francisco Bolívar, que es nuestro otro químico, el foro de El Colegio ayude a mejorar un poco esta situación, pero no es una tarea simple.²³

22 Leopoldo García-Colín Scherer, “Respuesta al discurso de ingreso de Eusebio Juaristi”, en Juaristi, *Un camino marcado...*, op. cit., pp. 69-70.

23 *Ibid.*, p. 81.

Conferencias de Eusebio Juaristi en El Colegio Nacional

Sus actividades como conferencista en la sede de ECN y como colaborador de la *Memoria* anual, su órgano de difusión, podrían clasificarse, por su origen o temática, en tres categorías:

- a) Administrativas (ceremonias de ingreso y otras similares)
- b) Científicas (sobre temas de su especialidad o áreas afines)
- c) De divulgación

Como puede verse en la siguiente tabla, hay dos tipos de actividades a las que Juaristi ha dado más impulso: la organización conjunta de simposios interdisciplinarios para dar a conocer el estado del arte en disciplinas afines a la química, y el ciclo de “Lo mejor de la Universidad de... en México”, dedicado a traer a México a científicos de universidades estadounidenses, a fin de que impartan conferencias sobre aspectos destacados de sus particulares investigaciones científicas. De las 44 actividades realizadas en la sede de ECN a partir de su ingreso en febrero de 2006, hasta marzo de 2018, ha dedicado 32 (73% del total) a este tipo de eventos, y ha participado como ponente en cinco de ellos.

Adicionalmente, como ponente en solitario, ha impartido cuatro conferencias: una sobre estereoquímica, otra sobre quiralidad, y dos más sobre temas relevantes de la química. En cuanto a sus actividades de difusión, suman cinco: dos presentaciones de libros, una sobre la actividad científica de Octavio Novaro, y dos más sobre una composición musical titulada *Suite de los elementos*. Las actividades administrativas, por su parte, son cinco, 11% del total.

Mención aparte merece la composición musical *Suite de los elementos*, cuyo origen es una iniciativa de Eusebio Juaristi, quien en 2013 pensó que, así como existía la suite *Los planetas*, de Gustav Holtz, sería apropiado celebrar el Año Internacional de la Química, en 2014, con una suite sobre los elementos químicos. Para ello le propuso al biofísico y compositor Héctor Rasgado-Flores componer la obra, cuyo estreno mundial tuvo lugar el 11 de abril de 2015 en el Aula Mayor de ECN, en el marco del Festival del Centro Histórico de la Ciudad de México. Posteriormente esta obra dio origen a un libro del mismo nombre, con un CD incluido, publicado por ECN en 2017.

Año	Mes	Día	Título de la conferencia o actividad	Acción desempeñada
2006	Febrero	13	Ceremonia de ingreso de Eusebio Juaristi	Discurso de ingreso
	Agosto	31	Simposio: Lo mejor de la universidad de Texas-San Antonio, en México	Coordinador, junto con Leopoldo García-Colín Scherer
	Octubre	26	Conferencia: Diseño y producción de fármacos	Coordinador, junto con Francisco Bolívar Zapata
2007	Marzo	5	Ceremonia de ingreso de Luis Fernando Lara Ramos	Palabras introductorias
		14	Conferencia: Quiralidad en la química, la física y la biología ("Introducción a la quiralidad en moléculas orgánicas")	Coordinador, junto con Octavio Novaro Peñalosa
		15	Ceremonia de homenaje al ilustre miembro de ECN, ya fallecido, doctor Ramón de la Fuente	Palabras introductorias
	Junio	21	Diseño y construcción de sustratos modificados dendrímeros para distintas aplicaciones en electroquímica, y estudios preliminares para el desarrollo de una tecnología fotoelectroquímica para el tratamiento de efluentes acuosos	Coordinador, junto con Octavio Novaro Peñalosa
	Septiembre	14	Tercera reunión mexicana sobre física matemática y física experimental ("Síntesis asimétricas de aminoácidos. Acercando a la Química con la Biología y la Medicina")	Coordinador, junto con Leopoldo García-Colín Scherer
	Noviembre	6	Aplicaciones de las microondas en química y en biología	Coordinador
2008	Abril	23	Transferencia de la tecnología de las instituciones académicas al sector productivo	Coordinador, junto con Octavio Novaro Peñalosa
	Septiembre	25	Avances recientes en química organometálica	Coordinador
2009	Marzo	18	El origen de la vida en la Tierra	Coordinador, junto con Guillermo Delgado
2010	Marzo	3	Conceptos básicos de la estereoquímica	Ponente
		9	SIIDETEY: una nueva forma de integrar talento para potenciar el desarrollo de Yucatán	Coordinador, junto con Alfonso Larqué Saavedra
		18	Química verde y el calentamiento global	Coordinador, junto con Alfredo Vázquez, <i>et al.</i>
	Abril	21	Lo mejor de la Universidad de Arizona en México	Coordinador, junto con José Lever

Año	Mes	Día	Título de la conferencia o actividad	Acción desempeñada
2010	Noviembre	9	Ingreso del doctor Roald Hoffmann, Premio Nobel de Química 1981, como miembro correspondiente de la Academia Mexicana de Ciencias	Ponente y coordinador, junto con Leopoldo García-Colín Scherer y Arturo Menchaca
2011	Marzo	2	Lo mejor de la Universidad de Notre Dame en México	Coordinador, junto con Richard E. Taylor
	Mayo	9	Conceptos básicos de la estereoquímica	Ponente
		16	Primera reunión mexicana de Química Pura y Aplicada	Coordinador, junto con Leopoldo García-Colín Scherer
	Julio	5	La química y el universo ("Moléculas quirales en el espacio y homociralidad en la Tierra")	Ponente y coordinador, junto con los doctores Manuel Peimbert y Luis Felipe Rodríguez Jorge
2012	Octubre	10	Temas relevantes de la química en el siglo XXI	Ponente
2013	Marzo	5	Futuro de la ciencia química	Coordinador
	Septiembre	9 al 13	V Encuentro mexicano "Leopoldo García-Colín" sobre física matemática y experimental	Coordinador, junto con Leopoldo García-Colín Scherer
2014	Marzo	12	Importancia de la computación para el desarrollo de la ciencia	Coordinador, con Samuel Gitler y Luis Felipe Rodríguez Jorge
	Abril	29	Aplicaciones recientes de la cristalografía de rayos X	Coordinador, con María Eugenia Mendoza, <i>et al.</i>
	Septiembre	17	Algunos temas de actualidad en Química	Ponente
2015	Marzo	5	Momentos relevantes y algunos protagonistas en la historia de la química	Coordinador
		19	La Química: el funcionamiento del universo, los seres vivos y las actividades humanas	Coordinador (con Linda Rosa Manzanilla Naim y Mario Molina) y ponente
	Abril	11	Estreno mundial de la <i>Suite de los elementos</i> , de Héctor Rasgado-Flores	Coordinador
		27	Narcodependencia: simposio sobre narconarrativa/narrocultura en el hemisferio occidental	Inauguración del evento como presidente en turno
2016	Febrero	18	Lo mejor de la Universidad Estatal de Florida en México	Coordinador, junto con Igor Alabugin
		21	Presentación del libro: <i>La química: el funcionamiento del universo, los seres vivos y las actividades humanas</i>	Presentación editorial
	Septiembre	8	Algunas contribuciones de la química en beneficio de la humanidad	Ponente

Año	Mes	Día	Título de la conferencia o actividad	Acción desempeñada
2016	Octubre	13	Octavio Novaro Peñalosa: un hombre de ciencia	Ponente
		19	Presentación del libro: <i>Importancia de la computación en la ciencia y en nuestra vida diaria</i>	Presentación editorial (Compilador)
		24	Química e inmortalidad	Coordinador
		25 al 28	Los sentidos	Coorganizador y ponente (La química y los aromas)
2017	Marzo	3	Lo mejor de la Universidad de Pensilvania en México.	Coordinador, junto con Gary A. Molander
		17	Lo mejor de la Universidad de Connecticut en México	Coordinador, junto con William F. Bailey
	Mayo	16 al 22	El mundo del RNA: pasado y presente	Coordinador, con Francisco Bolívar Zapata y Antonio Lazcano
	Junio	23	<i>La Suite de los elementos</i>	Coordinador y ponente
	Octubre	20	Siglo XXI: Tiempo de revoluciones en la Química orgánica	Ponente
2018	Marzo	8	Lo mejor de las ciencias en la Universidad de California en los Ángeles (UCLA) en México	Bienvenida, presentación del evento y comentarios finales

Página siguiente: Portada del libro-CD *Suite de los elementos* (El Colegio Nacional, México, 2017) con los apuntes del doctor Eusebio Juaristi y las partituras de Héctor Rasgado-Flores.

EUSEBIO JUARISTI
COORDINADOR

• **HÉCTOR RASGADO-FLORES**
COMPOSITOR



EL COLEGIO NACIONAL

Colaboraciones en la Memoria de El Colegio Nacional

De las veintitrés colaboraciones publicadas por el doctor Eusebio Juaristi hasta el año 2015 en la *Memoria de El Colegio Nacional*, cinco corresponden a actividades administrativas, a las que podrían agregarse siete “Palabras de bienvenida” a algunos simposios, que en este caso también pueden considerarse como de carácter administrativo. De las once restantes, tres pueden clasificarse dentro del género de difusión, y ocho dentro del género científico.

Obras

Eusebio Juaristi ha desarrollado dentro de ECN una intensa actividad editorial; hasta la fecha lleva publicados con el sello institucional siete volúmenes de sus *Obras*; el primero de ellos reúne sus artículos de divulgación; los demás, su producción científica: vol. 1: *Artículos de divulgación*; vol. 2: *Síntesis asimétrica*; vol. 3: *Fisicoquímica orgánica*; Vol. 4: *Síntesis orgánica y química heterocíclica*; vol. 5: *Análisis conformacional y modelado molecular*; vol. 6: *Síntesis de aminoácidos, péptidos y otros compuestos con actividad biológica*; vol. 7: *Reacciones estereoselectivas y aplicaciones de la resonancia magnética nuclear*.

Otras obras con el mismo sello, algunas de ellas surgidas de su participación en actividades conjuntas dentro de ECN, son: Eusebio Juaristi, *Un camino marcado por la curiosidad, la obstinación y la casualidad*, discurso de ingreso a ECN (2006); Eusebio Juaristi, *Introducción a la estereoquímica y al análisis conformacional* (2007; tercera edición en español, con dos impresiones en inglés: *Introduction to Stereochemistry and Conformational Analysis*, Wiley, Nueva York, 1991 y 2000); Eusebio Juaristi (coord.), *Diseño y producción de fármacos* (2007); Eusebio Juaristi, *Fisicoquímica orgánica* (2008); Eusebio Juaristi y Octavio Novaro Peñalosa (coords.), *Quiralidad en la química, la física y la biología* (2008); Fernando León Cedeño, Grace S. Varnier, et al., *Aplicaciones de microondas en química y en biología*, introd. de Eusebio Juaristi (2009); Eusebio Juaristi, Manuel Peimbert y Luis Felipe Rodríguez Jorge (coords.), *La química y el universo* (2012); Eusebio Juaristi y Linda R. Manzanilla Naim (coords.), *La química: el funcionamiento del universo, los seres vivos y las actividades humanas* (2015); Samuel Gitler, Eusebio Juaristi, Luis Fernando Lara y Alicia Ortega (coords.), *Proteínas: en la intersección entre las matemáticas, la física, la química y la biología* (2015); Eusebio Juaristi y Luis Felipe Rodríguez Jorge (comps.), *Importancia de la computación en la ciencia*

Página siguiente: El doctor Eusebio Juaristi en 2012.



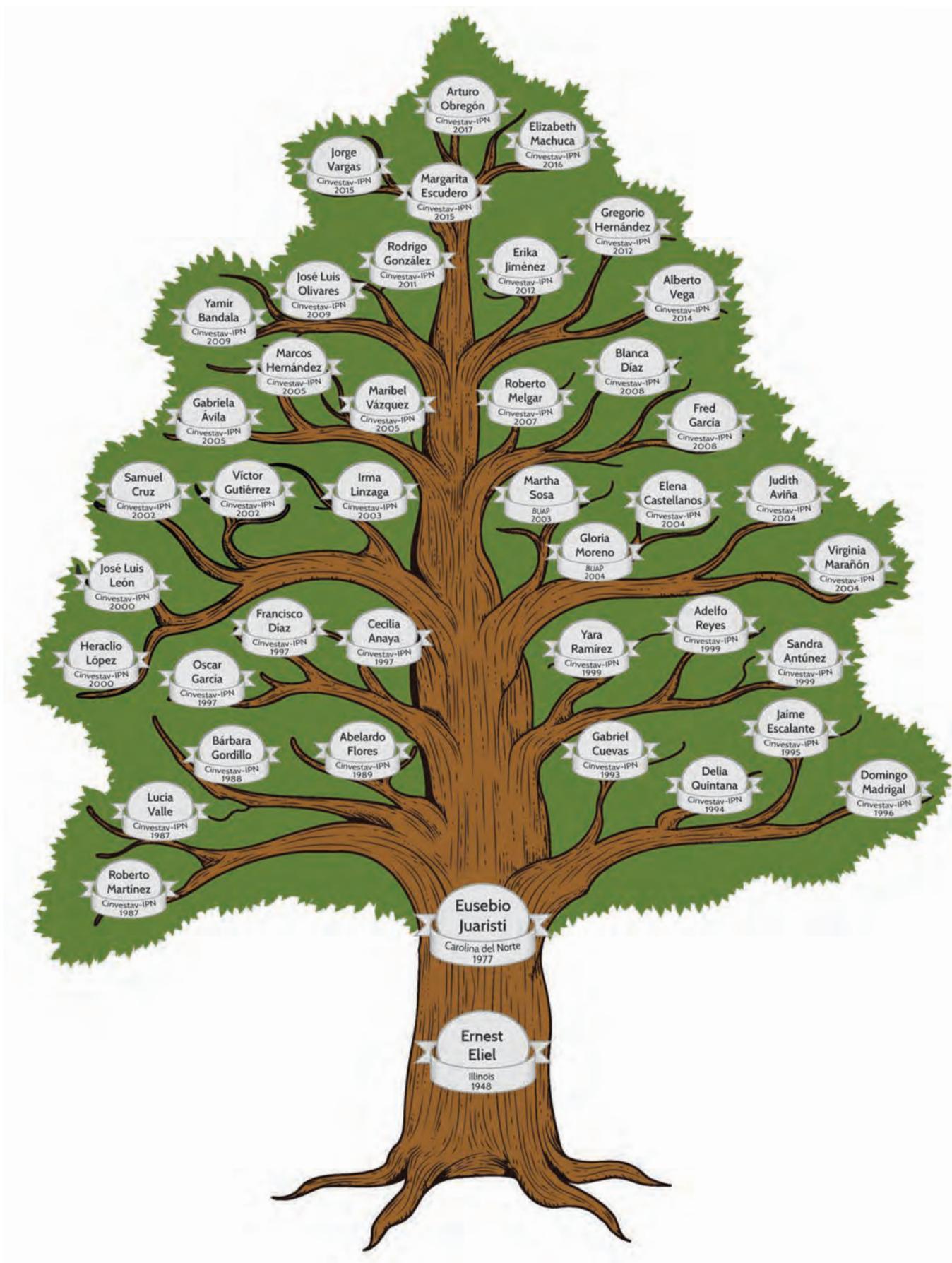
y *en nuestra vida diaria* (2016), y Eusebio Juaristi (coord.) y Héctor Rasgado-Flores (compositor), *Suite de los elementos* (2017).

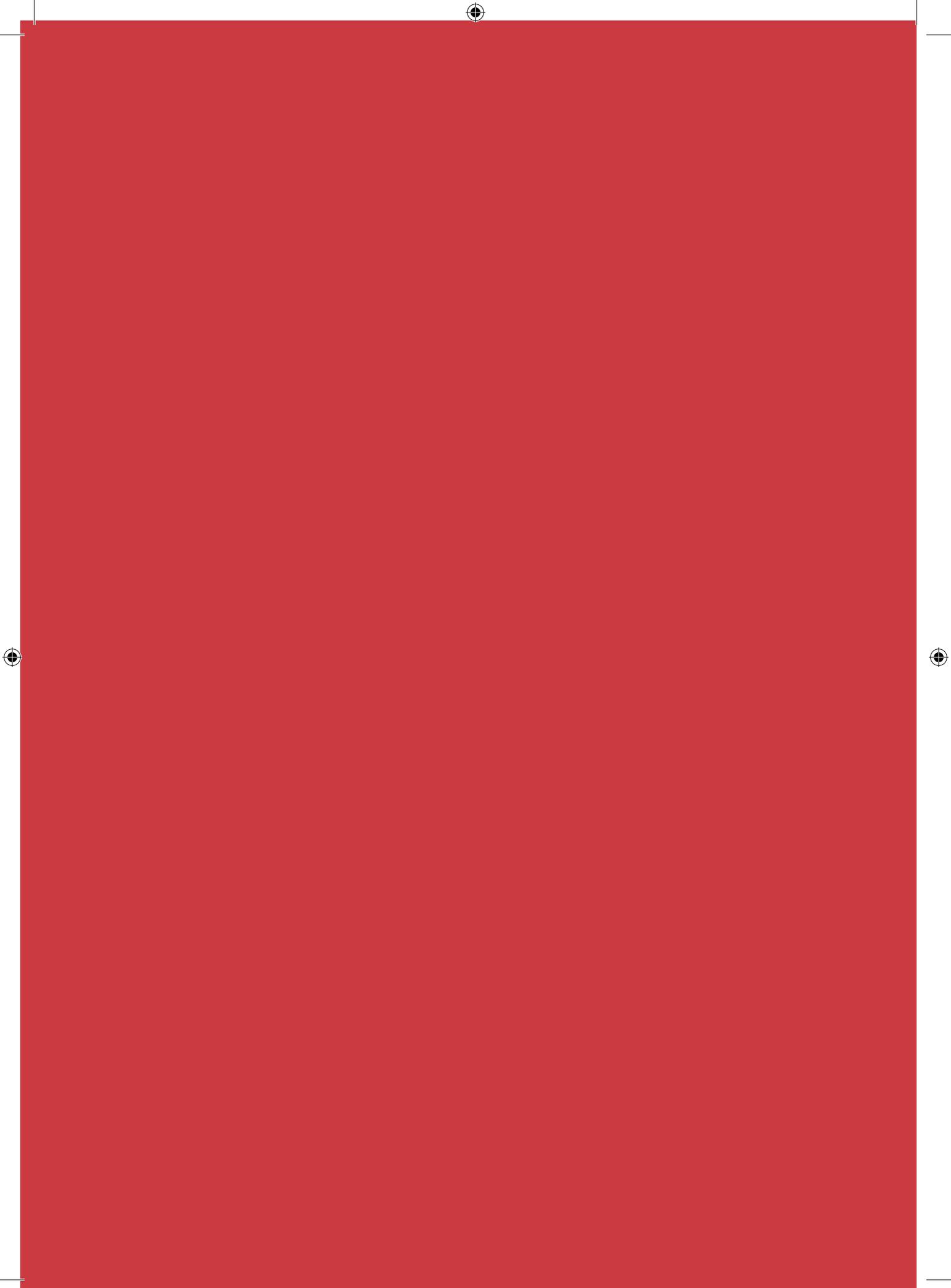
Reconocimientos

El doctor Juaristi ha ocupado diversos puestos en la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), y ha sido miembro de los consejos editoriales de varias revistas de química, nacionales e internacionales. Ha recibido importantes premios y reconocimientos: el Premio de la Academia de la Investigación Científica (ahora AMC, 1988); el Premio Manuel Noriega, de la Organización de los Estados Americanos (OEA) (1990); el Premio Nacional de Química Andrés Manuel del Río (1994) y el Premio Nacional de Ciencias y Artes (1998).

En febrero de 2006 ingresó como miembro a ECN, y en agosto de 2009 fue nombrado *Fellow* (miembro honorario) de la American Chemical Society (ACS), siendo uno de sólo dos miembros no estadounidenses. Asimismo, Juaristi fue nombrado profesor emérito del Cinvestav-IPN el 4 de diciembre de 2009; miembro titular de la AMC (2012), y ese mismo año obtuvo el premio de investigación alemán Georg Forster de la Fundación Alexander von Humboldt. En el año 2016 fue nombrado *Fellow* de la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) como reconocimiento a “past service to the Union”. Finalmente, el 12 de diciembre de 2016 fue nombrado Investigador Nacional Emérito del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

Página siguiente: Doctores formados por el doctor Eusebio Juaristi.





BIBLIOGRAFÍA

- “Calidad del aire”, en *La investigación ambiental...*, pp. 103-161.
- Casas-Campillo, Carlos, “Discurso de homenaje al doctor Jesús Romo Armería”, *Memoria de El Colegio Nacional*, IX, 1 (1978), 261-266.
- Centro Mario Molina, “Galería”, disponible en <http://centromariomolina.org/mario-molina/galeria/> [consultado el 1 de mayo de 2018].
- _____, “Premio Nobel”, disponible en <http://centromariomolina.org/mario-molina/nobel/> [consultado el 1 de mayo de 2018].
- _____, “¿Quiénes somos?”, disponible en <http://centromariomolina.org/acerca-de-nosotros/quienes-somos/> [consultado el 1 de mayo de 2018].
- _____, “Semblanza”, disponible en <http://centromariomolina.org/mario-molina/biografia/> [consultado el 2 de mayo de 2018].
- “Ceremonia de toma de posesión de diez nuevos miembros”, *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), 69-70.
- Ciencia y tecnología en México en el siglo xx. Biografías de personajes ilustres. Volumen I*, SEP-AMC-CCCPR-Conacyt, México, vol. I, 2000.
- “Curricula vitae de diez nuevos miembros del Colegio Nacional, presentaciones y conferencias inaugurales”, *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), 105-381.
- “Curriculum vitae del doctor Jesús Romo Armería”, *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), 303-318.
- “Decreto que reorganiza El Colegio Nacional”, en *El Colegio Nacional, 60 años...*, pp. 17-22.
- “Discurso de salutación y bienvenida por el doctor Ignacio Chávez, miembro decano del Colegio Nacional, a diez nuevos miembros, el jueves 20 de julio de 1972”, *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), 71-81.
- El Colegio Nacional, 60 años, 1943-2003*, El Colegio Nacional, México, 2006.
- García-Colín Scherer, Leopoldo, “El desarrollo de la química en México: físico-química y áreas afines”, *Revista de la Sociedad Química de México*, 45, 3 (2001), disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0583-76932001000300008 [consultado el 3 de mayo de 2018].
- _____, “Respuesta al discurso de ingreso de Eusebio Juaristi como miembro de El Colegio Nacional”, en Juaristi, *Un camino marcado...*, pp. 53-82.
- Gortari, Eli de, *La ciencia en la historia de México*, posf. de Leoncio López-Ocón Cabrera, 2.ª ed., FCE, México, 2016, Sección de Obras de Historia. [1.ª ed., 1963.]
- Haro, Guillermo, “Presentación del doctor Jesús Romo Armería en su conferencia inaugural en El Colegio Nacional, el lunes 21 de agosto de 1972”, *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), 319-320.

- Juaristi, Eusebio, *Un camino marcado por la curiosidad, la obstinación y la casualidad*, El Colegio Nacional, México, 2006. [Discurso de ingreso.]
- _____, "En busca del tesoro en la tierra de la estereoquímica. Un camino marcado por la curiosidad, la obstinación y la casualidad", en *Memoria*, El Colegio Nacional, México, 2012, pp. 3-78.
- _____, "Currículo", disponible en <http://colnal.mx/members/eusebio-juaristi/curriculo> [consultado el 13 de abril de 2018].
- _____, Ernest L. Eliel, Pedro A. Lehmann y Xorge A. Domínguez, *Tópicos modernos de estereoquímica*, Cinvestav, México, 1981.
- _____, (coord.), y Héctor Rasgado-Flores (compositor), *Suite de los elementos*, El Colegio Nacional, México, 2017.
- La investigación ambiental para la toma de decisiones. Instituto Nacional de Ecología 2001-2006*, INE-Semarnat, México, 2006.
- Molina, Mario, "Semblanza autobiográfica (conectada con el Premio Nobel en 1995, autorizada por el doctor Mario Molina)", disponible en <http://www.nobel.unam.mx/molina/autobio.html> [consultado el 1 de mayo de 2018].
- Molina, Mario J., "Agotamiento del ozono en la estratosfera: un problema de contaminación global", en Novaro (coord.), *Polución y salud...*, pp. 33-46.
- Molina-Pasquel, Mario, *El impacto de las actividades humanas en la atmósfera*, El Colegio Nacional, México, 2003. [Discurso de ingreso.]
- Novaro, Octavio (coord.), *Polución y salud*, El Colegio Nacional, México, 1999.
- Romo, J., y A. Romo de Vivar, "The Pseudoguaianolides", *Fortschritte der Chemie Organischer Naturstoffe*, XXV (1967), 90-130.
- Romo Armería, Jesús, "Reversibilidad de la condensación benzoínica", *Revista de Química* (1944).
- _____, "Origen y desarrollo de la investigación esterooidal en México. Las sapogeninas esterooidales", *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), 321-326. [Conferencia inaugural.]
- _____, "Presentación del doctor Carlos Casas-Campillo, en su conferencia inaugural en El Colegio Nacional, el lunes 17 de febrero de 1975", *Memoria de El Colegio Nacional*, VIII, 2 (1975), 65-66.
- Romo de Vivar, A., y J. Romo, "Constituents of *Helenium mexicanum* H. B. K.", *Chemistry and Industry*, 882 (1959)
- Romo de Vivar, Alfonso, y Luis Romo, "Jesús Romo Armería", en *Ciencia y tecnología en México...*, pp. 207-219.
- Sarukhán, José, "Contestación al discurso de ingreso de Mario Molina", en Molina-Pasquel, *El impacto de las actividades...*, pp. 65-86.
- "Temas tratados por los señores catedráticos", *Memoria de El Colegio Nacional*, VII, 3 (1972), 386-393.

CRÉDITOS ICONOGRÁFICOS

- Página 14** Foto: Archivo General de la Nación, Fondo Hermanos Mayo. Mediateca de El Colegio Nacional.
- Página 15** Foto: Archivo General de la Nación, Fondo Hermanos Mayo. Mediateca de El Colegio Nacional.
- Página 17** Fotógrafo no identificado. Mediateca de El Colegio Nacional.
- Página 18** Foto tomada de “*Curricula vitae* de diez nuevos miembros...”, p. 301, véase bibl., *supra*, p. 57. Fotógrafo no identificado. Hemeroteca de El Colegio Nacional.
- Página 25** Foto: AIP Emilio Segrè Visual Archives/Physics Today Collection. Octubre de 1975.
- Página 29** Foto: © Centro Mario Molina.
- Páginas 30, 32, 35, 45, 46 y 53** Fotos: Gerardo Márquez. Mediateca de El Colegio Nacional.
- Página 39** Fotógrafo no identificado. Colección particular de Eusebio Juaristi.
- Página 41** Foto: Derechos reservados de Rolf Haefliger.
- Página 43** Foto: Carlos González.
- Página 51** Foto: Biblioteca de El Colegio Nacional.
- Página 55** Imagen del árbol: Edgar Jonathan Guzmán Agonizante.

