

El Cinvestav: del origen hasta hoy. Un breve recorrido

María del Jesús Rosales Hoz

Departamento de Química del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, C.P. 07360 México, D.F.
mrosales@cinvestav.mx

Resumen. El Departamento de Química del Cinvestav se fundó en 1965 con varios investigadores extranjeros. Este grupo pionero pone en marcha, en 1966, los programas de maestría y doctorado en Química Orgánica y Fisicoquímica con los que inició sus tareas docentes el departamento. Desde 1966 hasta 1990, estos programas de Posgrado son conducidos por varios investigadores, mexicanos y extranjeros, contratados a lo largo del tiempo. Estos cambios, dieron lugar a una ampliación en las líneas de investigación que se cultivaban en el departamento, al introducir temas relacionados con la química inorgánica. Es en 1990 cuando el Colegio de Profesores del Departamento realizó una modificación fundamental en el Posgrado, al implementar un Programa de Doctorado directo en Química Orgánica, Química Inorgánica y Fisicoquímica. Es en ese año, 1990, que me incorporo al Departamento de Química; primero como profesor visitante y posteriormente como profesora contratada. El Programa de Posgrado sufre una adecuación adicional en 1998 con la creación del Programa de Doctorado en Ciencias Químicas, un programa en el que se intenta fortalecer la existencia de proyectos interdisciplinarios que le permitan al estudiante en formación tener una imagen más global de algunos problemas químicos. El Departamento ha llegado ya a los 43 años de vida. En ese tiempo, se han formado muchos de los investigadores que ahora trabajan en diversas instituciones de los estados de la república y en el extranjero. Su Programa de Posgrado ha permanecido en el Padrón de Posgrado del CONACYT desde que este fue creado, siempre teniendo el máximo nivel de calidad otorgado. El reto diario es, no solamente permanecer sino mejorar. Trato de aportar mi mejor esfuerzo para conseguir este propósito.

Hablar del Departamento de Química sin hablar antes del proceso de creación y la filosofía del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav, de aquí en adelante) sería un proceso incompleto, así pues voy a dedicar un poco de espacio para introducir al lector en el camino que llevó a la creación del Cinvestav.

El Cinvestav, fue fundado en 1961 por decreto presidencial. El objetivo del Cinvestav es “formar investigadores especialistas a nivel de posgrado y expertos en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, así como la realización de investigación básica y aplicada de carácter científico y tecnológico” [1].

Sin embargo, el proceso de gestación del Centro se inició bastante tiempo antes y hubo varios factores que influyeron en hacer posible su nacimiento. La semilla inicial parece haberse originado en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica

y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional. El Ing. Manuel Cerrillo, quién había colaborado en la creación del Instituto Politécnico Nacional y profesor de esta escuela sentía que hacía falta un lugar en donde los estudiantes que egresaban de ella pudieran continuar sus estudios y al mismo tiempo generar el conocimiento, y las tecnologías, que el país necesitaba.

El ingeniero Cerrillo decidió el mismo complementar su formación, realizando estudios de posgrado para lo cual se trasladó, en 1939, al prestigiado Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés). Allí se puso en contacto con un destacado científico mexicano, el doctor Manuel Sandoval Vallarta. El ingeniero Cerrillo compartió con el doctor Sandoval su inquietud acerca de una escuela de Graduados para el Instituto Politécnico Nacional. En esas épocas, México sufría una profunda transformación en muchos aspectos y el área de investigación era una de ellas.

El Presidente Lázaro Cárdenas, había abierto las puertas del país a cientos de refugiados españoles que huían de la guerra civil y del régimen franquista que se impuso. Entre esos refugiados se encontraban muchos de los más destacados hombres de ciencia, artistas y humanistas españoles de la época [2]. A su llegada a México estos estudiosos ayudaron a crear las bases de centros de investigación en México. La Casa de España, refugio inicial de algunos de los humanistas que llegaron a México, ayudó a la creación del Instituto de Química de la UNAM, cuyo primer jefe de investigación fue don Antonio Madinaveitia Tabuyo, un refugiado español. La misma casa de España se transformaría después en el Colegio de México, institución de gran prestigio en donde la enseñanza e investigación en humanidades se convirtieron en símbolo de calidad.

A través del tiempo, el ingeniero Cerrillo contagió de su inquietud sobre la Escuela de Graduados a otras personas como Eugenio Méndez Docurro y Víctor Bravo Ahuja y juntos sugirieron algunos de los objetivos de la propuesta.

En 1958 toma posesión como Presidente de la República el licenciado Adolfo López Mateos. El mostró su intención de apoyar al Instituto Politécnico Nacional. Fue en esta coyuntura que el ingeniero Méndez Docurro y el doctor Cerrillo le expusieron su idea al Presidente quién expresó interés y pidió que el proyecto fuera encabezado por algún científico mexicano de renombre.

Si bien el candidato ideal parecía ser el propio doctor Cerrillo, éste rápidamente declinó argumentando que no era conocido en México y que, a las pocas personas que lo conocían, no les caía bien. Una búsqueda llevó rápidamente al

nombre del doctor Arturo Rosenblueth, fisiólogo mexicano que trabajó en la Universidad de Harvard en Estados Unidos y que regresó a México para incorporarse al Instituto Nacional de Cardiología. Cuando se le planteó al doctor Rosenblueth la propuesta de dirigir la Escuela de Graduados del IPN, aún en proceso de gestación, él decidió aceptar pero planteando una serie de modificaciones al proyecto inicial [3].

Para empezar él solicita se cambie el nombre de la nueva institución a algo que incluya la palabra investigación. El doctor Rosenblueth opina que llamarla escuela limitaría su visión y podría evitar el desarrollo de la visión que él tenía en la que un estudiante graduado debía aprender haciendo investigación. Él opina que una institución de esta naturaleza debe contar con independencia académica y financiera. Él propone entonces el nombre de Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.

Algunas ideas del doctor Rosenblueth delinean el espíritu de la naciente institución. Algunas tales como: “La erudición pura y libresca invariablemente degenera en pomposidad pedantería y dogmatismo. Por el contrario la investigación sana prejuicios y enseña modestias, porque los errores del investigador son frecuentes” o “El trabajo científico no se aprende en textos, ni monografías, ni revistas científicas; se aprende por la práctica con otro investigador” o “Un investigador activo no sólo tolera sino que busca y prefiere a los estudiantes que lo superen” se convierten en parte de la filosofía de la institución.

Él quería que el Cinvestav fuera una institución de gran calidad académica y en su opinión: “Sólo son buenas aquellas instituciones que preparan discípulos superiores a sus maestros y que lo hacen de forma consciente y generosa”.

Con estas ideas se completa un proyecto que se concreta el 17 de abril de 1961; el mismo día en que se lleva a cabo la frustrada invasión a Bahía de Cochinos en Cuba; cuando el Presidente de la República firma el Decreto de Creación del Cinvestav [1] que se convierte así en un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios. Su misión: desarrollar investigación científica y tecnológica de frontera, formar líderes en ciencia y tecnología para el país y desarrollar la tecnología para resolver problemas de interés nacional.

En esa época era muy común en México que los investigadores tuvieran varios empleos pero el Dr. Rosenblueth solicitó para los investigadores del nuevo Centro salarios adecuados que permitieran exigirles dedicación exclusiva al Cinvestav ya que, en su opinión: “La multiplicidad de lealtades y compromisos conduce a un dilema insoluble: si se atiende solamente a uno, no se es honrado con los otros; si se intenta respetar a todos, no se podrán presentar más que resultados mediocres e incompletos”.

De igual manera él propuso que los contratos de los investigadores fueran por tiempos definidos y renovables de acuerdo al desempeño. Esto evitaría que los investigadores, por desidia, falta de interés o pereza, dejaran de llevar a cabo las tareas para las que habían sido contratados.

La construcción de los primeros edificios del Cinvestav se inició en los terrenos de Zacatenco que fueron asignados para



Foto 1. Instalaciones del Departamento de Química en la Unidad Zacatenco del Cinvestav.

ello. El lugar, cercano al Cerro del Chiquihuite, se encontraba bastante aislado en sus primeros años.

El Departamento de Química no fue de los departamentos iniciales. Fue hasta 1965 que surge como un Departamento de Ingeniería Química. Ese mismo año el Presidente de la República, licenciado Gustavo Díaz Ordaz, inaugura nuevas instalaciones del Cinvestav entre las que se encontraba el Departamento de Química.

Para la conformación de la planta académica del nuevo departamento se tuvo que recurrir a la contratación de profesores extranjeros ya que no había muchos investigadores mexicanos interesados en unirse al Cinvestav. En los primeros años llegaron al departamento Joseph Hertz (suizo, químico de esteroides), Tihomil Marcovic (yugoslavo, electroquímico), Douglas McEachern (norteamericano, termoquímico), Achilles Dlugajczik (polaco, fisicoquímico orgánico), Pedro Lehman (mexicano, química biológica) y Pedro Joseph Nathan (mexicano, productos naturales) [4].

Estos pioneros, dieron inicio al Programa de Maestría y Doctorado en Química Orgánica y Físicoquímica en 1966. El primer Maestro en Ciencias formado en el Departamento se graduó en 1969. En ese Programa se graduaron 26 Doctores y 108 Maestros en Ciencias que se incorporaron a diversas instituciones de educación en el país y en el extranjero. Sin embargo un análisis del programa mostró que los estudiantes necesitaban muchos años para poder obtener el grado de doctor; un estudiante se tardaba en promedio, entre 8 y 9 años en obtener el doctorado después de haber obtenido la licenciatura. Este tiempo era demasiado largo.

En el período de 1970 a 1990 se contrataron varios profesores, tanto extranjeros como mexicanos. Destacan los nombres de la Dra. Rosalinda Contreras Theurel, quien había obtenido su doctorado en Francia y quien inicia trabajo de investigación en la química de elementos representativos, y el doctor Eusebio Juaristi Cosío, llegado de Estados Unidos y especialista en estereoquímica y análisis conformacional. Con el tiempo ellos se convertirían en personajes destacados del ámbito científico nacional. La doctora Contreras se convierte en Directora General del Cinvestav, mientras que el doctor Juaristi se convierte en miembro de El Colegio Nacional, entre otros reconocimientos.

Como la mayoría de los profesores que habían llegado del extranjero habían regresado a sus países de origen, en el tiempo que el doctor Manuel Ortega se convierte en Director del Centro; en los años 80; se hace un esfuerzo importante para contratar nuevos profesores mexicanos que pudieran convertirse en el pilar de apoyo en las tareas de investigación y formación de recursos humanos. Para ello se contrata a algunos de los estudiantes más destacados próximos a graduarse en el propio departamento, a quienes se les pide que realicen una estancia post-doctoral en el extranjero, antes de incorporarse como profesores de tiempo completo en el Departamento.

Al tiempo que se incrementa la planta de profesores, se hace también un esfuerzo por fortalecer la infraestructura experimental. Se consiguen recursos para adquirir equipos de resonancia magnética nuclear (RMN) y de difracción de rayos X de monocristal. También se mejora el equipamiento de los laboratorios de termoquímica y electroquímica.

La llegada de nuevos profesores al departamento trae consigo la apertura de nuevas líneas de investigación. Se abren proyectos en química organometálica y se fortalece el grupo de investigadores que desarrolla investigación en química de los elementos representativos. La llegada de equipos de RMN, motiva a los estudiantes a aprender más sobre esta poderosa técnica. Inicia así una forma de trabajo que cambió el estilo que se acostumbraba en otras instituciones al permitir que los estudiantes de posgrado se entrenaran en el manejo de los equipos y, después de aprobar un examen, pudieran manejarlo directamente. Esto permitió optimizar el uso de estos equipos ya que se autorizó a los estudiantes a utilizarlos en las horas en que no había técnicos prestando el servicio.

En 1989, el Colegio de Profesores del Departamento inicia la tarea de revisión del Programa de Posgrado del Departamento. Un análisis de las tendencias de estudio en otros países, lleva al Departamento a la conclusión de que es importante estimular la graduación de Doctores en Ciencia, más que de Maestros en Ciencia. De esta manera se instituye un nuevo Programa de Posgrado que consiste en un Doctorado directo; es decir un Programa en el que los estudiantes pueden ingresar directamente de la licenciatura, sin necesidad de obtener la maestría como requisito intermedio.

El Programa de Doctorado Directo en química orgánica, química inorgánica y fisicoquímica recibe a sus primeros estudiantes en 1990. La estructura del programa establece un programa de cursos, dependiente del área en la que se inscribe el estudiante, durante los primeros tres semestres y después el estudiante se dedica de tiempo completo a realizar investigación que se presentará en la tesis necesaria para obtener el título de doctor.

El Programa resulta atractivo para muchos estudiantes quienes, después de aprobar rigurosos exámenes de admisión, ingresan al Programa. Históricamente el Departamento ha recibido estudiantes de diversas universidades de provincia a la vez que llegan estudiantes del área metropolitana de la Ciudad de México que vienen del IPN, de la Universidad Autónoma Metropolitana o de la UNAM.

A lo largo de los años, se gradúan en este Programa 48 Doctores en Ciencias en las diferentes especialidades que se ofrecían.

En los años 90, se contratan nuevos profesores que permiten la apertura de una nueva línea de investigación en el departamento: química teórica. La introducción de esta área motiva a algunos profesores y estudiantes que trabajan en proyectos experimentales, a explorar cada vez más la utilidad de ésta, para tratar de explicar algunas características observadas en los compuestos que trabajaban. En algunas ocasiones, el estudiante necesitaba una mejor preparación en algunos temas para poder aprovechar de manera más amplia las herramientas computacionales.

Con esta visión, en 1998 se somete el Programa de Posgrado a un nuevo proceso de revisión y nace el Programa de Doctorado en Ciencias Químicas, que mantiene la estructura de Doctorado directo pero que permite que los estudiantes tomen cursos afines a varias áreas de la química de tal manera que pueda, con mayor facilidad, llevar a cabo un proyecto de investigación en el que se analice un problema químico desde varios puntos de vista. De esta manera hemos tenido estudiantes que han realizado proyectos que combinan síntesis con estudios electroquímicos o síntesis con estudios computacionales.

Es importante señalar que desde que el Conacyt instituyó el Padrón de Posgrado, los diferentes programas que se han tenido en el Departamento, han sido admitidos en el Padrón, siempre con la más alta categoría posible. Actualmente el Programa de Doctorado en Ciencias Químicas es uno de los tres Programas competentes a nivel internacional inscritos en el Padrón en el área de la química.

Sin embargo, me parece que la medida más importante del éxito, se da en los 155 Doctores en Ciencias graduados de los Programas del Departamento.

Estos investigadores trabajan ahora en instituciones de investigación y educación superior de la mayoría de las entidades del país. Algunos de ellos se han convertido en responsables de la operación de infraestructura experimental mayor, de técnicas que aprendieron en el Departamento, como son la resonancia magnética nuclear o la difracción de rayos X de monocristal.

Para complementar la formación de nuestros estudiantes, se ha realizado un esfuerzo constante de invitar profesores de otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras, para impartir seminarios y cursos. Entre estos invitados destacan las figuras del profesor Bernd Wrackmeyer de la Universidad de Bayreuth en Alemania y del profesor Heinrich Nöth de la Universidad de Múnich, también en Alemania. El primero, en múltiples estancias en el Departamento, nos ayudó a resolver muchos problemas de RMN y motivó a nuestros estudiantes a aprender más de esta poderosa técnica.

El profesor Nöth no solamente compartió con nosotros sus amplios conocimientos de química inorgánica y cristalografía de rayos X sino también su visión, y sus recursos, de cómo apoyar a los jóvenes investigadores mexicanos.

En 1998, el profesor Nöth decidió apoyar a nuestros estudiantes mediante la creación del premio "Young Scientist

Award” otorgado al estudiante del Departamento de Química, que presentara la mejor tesis doctoral en un año determinado. El premio consistía en un apoyo económico que el estudiante utilizaría para realizar una estancia de investigación en algún laboratorio del extranjero, de ser posible en Alemania, para conocer la forma de hacer investigación en otras instituciones. Este apoyo económico provenía de los recursos personales del profesor Nöth.

A lo largo de los años, los diferentes investigadores de diversas instituciones que nos hicieron el favor de fungir como jurados, tuvieron que realizar una ardua tarea para elegir cada año una tesis (¡hubo años en que tuvieron que elegir de entre doce!). La mayoría de estos jóvenes realizaron estancias de investigación en diversos laboratorios en Alemania, algunos en el propio laboratorio del profesor Nöth. Vaya nuestro profundo y eterno agradecimiento al profesor Nöth por todo su apoyo para con el Departamento.

En 2005 dos nuevos profesores fueron contratados en el Departamento. Ellos permitieron que se iniciaran proyectos de investigación en nuevas áreas de investigación: química biológica y química supramolecular. Se adquirió nueva infraestructura experimental como un equipo de resonancia paramagnética electrónica y un sintetizador de péptidos.

Es así que en 2009 se llevan a cabo proyectos de investigación en química orgánica que abarcan temas como estereoquímica y análisis conformacional, síntesis orgánica, productos naturales y aplicación de técnicas de RMN para la caracterización de compuestos. En química inorgánica se desarrolla trabajo en la química de elementos representativos, química de coordinación, química organometálica y metalo-neuroquímica.

En el área de termoquímica se instrumentan técnicas experimentales para determinar propiedades moleculares (energías de enlace, resonancia, efectos estructurales), mientras que en electroquímica se realizan estudios de reactividad de especies orgánicas e inorgánicas activadas por transferencia electrónica heterogénea. También se llevan a cabo estudios de electrocatalisis y diseño y elaboración de celdas de combustible.

El grupo de química teórica trabaja con la teoría de funcionales de la densidad y desarrolla los programas deMon y AllChem. Se está trabajando en la aplicación de la química teórica para la predicción de algunos espectros (RMN) de moléculas orgánicas y organometálicas y en la comprensión de la estructura de moléculas de interés biológico y algunos materiales.

Los profesores que actualmente formamos parte del departamento cubrimos un amplio panorama de temas de investigación. Sin embargo estamos conscientes de la necesidad de un proceso continuo de evolución. Un aspecto más que hay que considerar es que ya hay pequeños grupos de químicos en otras sedes del Cinvestav. La semilla sigue creciendo. De esta manera, en la Unidad Mérida hay un grupo de químicos que trabaja en el estudio de problemas de corrosión y otros estudios electroquímicos. En la Unidad Coahuila hay un grupo de químicos trabajando en problemas de contaminación y energía. En la Unidad Querétaro, un pequeño grupo trabaja en aspectos de química de materiales. La iniciación de trabajos de investigación en el área de química biológica, también ha estrechado los lazos con el grupo de bioquímicos de la Unidad Irapuato.

El departamento ha atravesado varias crisis de diferente tipo; económicas y de relaciones humanas; a lo largo del



Foto 2. Algunos de los ganadores del “Young Scientist Award” con el profesor Heinrich Nöth.



Foto 3. Alumnos y personal del Departamento después de colaborar en el traslado del acervo de la biblioteca.

tiempo. Hemos aprendido mucho de ellas. Seguramente seguiremos aprendiendo de malos momentos pero en mi memoria conservo muchos buenos momentos.

Un ejemplo de esos buenos momentos se dio en 1996 cuando se cambió la biblioteca del departamento a nuevas instalaciones en un edificio cercano. Se solicitó a todos los integrantes del departamento, empleados y estudiantes su apoyo para hacer el cambio de la manera más rápida y eficaz. En tan solamente dos días se cambió la mayor parte del acervo mediante una cadena humana que tomó los ejemplares de su librero en la vieja biblioteca para colocarlo en su colocación correcta de la nueva biblioteca. Fue un trabajo de equipo eficiente y agradable. Cuando terminamos, se tomó esta fotografía.

Los miembros del equipo cambian. El espíritu de trabajo debe permanecer. Es nuestra tarea mantenerlo vivo.

Bibliografía

1. Diario Oficial de la Federación. Decreto de creación del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N. Diario Oficial de la federación, 6 de mayo de **1961**. Diario Oficial de la Federación 24 de septiembre de 1982.
2. Capella, S.; Chamizo, J. A.; Garritz, J.; Garritz, A. La huella en México de los químicos del exilio español de 1939, en *Científicos y humanistas del exilio español en México* [versión preliminar], Bolívar, A. (coord.), México: Academia Mexicana de Ciencias, **2006**. Pp. 155-172.
3. (a) Contreras, R. El Departamento de Química. El Cinvestav: Trayectoria de sus Departamentos, Secciones y Unidades 1961-2001. M. de Ibarrola, P. Cabrera, R. Asomoza, E. Frixione, A. García, M. A. Pérez-Angón y S. Quintanilla. Editores; Cinvestav, México **2002**. (b) Contreras, R. El Departamento de Química del Cinvestav. *Rev. Soc. Quím. Méx.* **2001**, *45*, 115-119.
4. Quintanilla, S. Recordar hacia el mañana. Creación y Primeros años del Cinvestav: 1960-1970. Cinvestav, México. **2002**.