ISSN 1870 - 1809

BSQM

Boletín de la Sociedad Química de México

Volumen 10
Número 1

60 Aniversario de la Sociedad Química de México A.C.

Bol. Soc. Quím. Méx. 2016
Ciudad de México, México
Publicación cuatrimestral
www.bsqm.org.mx

Boletín de la Sociedad Química de México (Bol. Soc. Quim. Mex.)

EDITORES
Dra. Margarita Viniegra Ramírez
Dra. Verónica García Montalvo

COMITÉ EDITORIAL
Dra. Catalina Pérez Berumen
Dr. Miguel Ángel Méndez Rojas
Dr. Miguel Ángel Muñoz Hernández

ASISTENCIA EDITORIAL
Daffne Anahí Ortega Martínez
boletin.sqm@gmail.com

MAQUETACIÓN
Daffne Anahí Ortega Martínez

Boletín de la Sociedad Química de México, publicación cuatrimestral.

Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor:
04-2016-021511381800
Certificado de Licitud de Contenido: en trámite.
Registro postal de impresos depositados por sus editores o agentes otorgado por SEPOMEX:
IM09-0312

Derechos reservados Sociedad Química de México, A.C. La reproducción total o parcial del contenido de esta publicación está prohibida sin el consentimiento del titular de los derechos.
Las ideas y opiniones contenidas en esta publicación son total responsabilidad de los autores.

Editada y distribuida por:
Sociedad Química de México, A.C.
Barranca del Muerto 26,
Col. Crédito Constructor,
Del. Benito Juárez, C.P. 03940,
Ciudad de México
Tel. +5255 56626837;
+5255 56626823
soquimex@sqm.org.mx
http: www.sqm.org.mx

Impreso en i colori
Diseño y Publicidad Impresa
icolori09@gmail.com

Tiraje: 600 ejemplares

EDITORIAL

La Sociedad Química de México comenzó su labor ininterrumpida como proveedor integral e indispensable de la información relacionada con la química en nuestro país con la Revista de la Sociedad Química de México en 1957. En 2005 decidió sustituirla con el Journal of the Mexican Chemical Society y el Boletín de la SQM, como respuesta a la continua renovación necesaria para alcanzar las diferentes metas del actual entorno globalizado que exige la Química como ciencia transformadora. La nueva cara del Boletín presenta una revista cuatrimestral abierta y plural con carácter divulgativo y diseñado para combinar el rigor científico y la práctica profesional, con un lenguaje asequible y de lectura agradable. Se publican entrevistas, comentarios, informes, artículos, ensayos, cartas y anuncios, que propicien el intercambio de ideas, recursos y noticias relevantes para la comunidad. Esta publicación ofrece diversas secciones orientadas a promover vínculos de colaboración en nuestra comunidad:

- **Entrevista:** Ofrece charlas con personas relacionadas con la Química.
- **Química y Sociedad:** pública artículos, ensayos o noticias que se consideren relevantes para la vida cotidiana, desarrollo sostenible, medio ambiente, entre muchos temas más.
- **Química y desarrollo:** se centra en la divulgación de investigación actual o futura.
- **Para los estudiantes:** Artículos de conceptos a profundidad o de exposición novedosa, así como de experiencias que mejoren el estudio de algún tema relacionado con la carrera, tecnologías de la información, el posgrado, o cualquier inquietud acerca de la profesión.
- **Reseñas:** resumen y crítica de libros publicados o de uso generalizado en programas de enseñanza, así como de tecnologías específicas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la química, o artículos de investigación relevantes o que marquen un hito en alguna disciplina.
- **Noticias de la SQM:** espacio para divulgar planes o informes de trabajo del CEN y comités locales.

El Boletín está abierto a las contribuciones de toda persona interesada en la Química, en su historia, evolución y estado actual en cualquier ámbito. Adicionalmente, el boletín reconoce como esencial para el futuro del campo, la comunicación eficaz con el público en general sobre el papel crítico que la química juega en nuestra vida cotidiana, los problemas de la comunidad, la política nacional, y los acontecimientos mundiales. Es así que la calidad de esta publicación depende de la participación de nuestra comunidad y de su interés por mejorar la percepción social sobre la Química para convertirla en, permítanos citar el reconocido texto, La ciencia central de este país.

CONTENIDO

Noticias de la SQM

Informe de actividades de la gestión de Lena Ruiz Azuara como Presidente del Comité Ejecutivo Nacional de la Sociedad Química de México. De julio 2013 - diciembre 2015. 4

Cambio de Mesas Directivas Comité Ejecutivo Nacional y Sección Valle de México de la Sociedad Química de México, A.C. 11
M.V.Z. Adriana Vázquez-Aguirre

Plan de trabajo 2016-2017. 12
Dr. Benjamín Velasco Bejarano

Química y Sociedad

La importancia de las Ciencias Químicas para el cumplimiento de las metas de la Alianza Mundial por el Suelo y el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. 15
Dra. Laura Bertha Reyes-Sánchez

A vuelo de pájaro: Antecedentes de la Sociedad Química de México. 21
Estefanie Luz Ramírez-Cruz

La SQM en Querétaro. Congresos del 2015. 24
Daffne Anahí Ortega-Martínez

Entrevista a

Ignacio González Martínez. 25
Margarita Viniegra

Química y Desarrollo

Aportaciones de la UAM-I a la hidrometalurgia. 27
Dra. Gretchen Lapidus Lavine

De Berzelius a Spotify: mi experiencia de año sabático en Suecia. 32
Dra. Catalina M. Pérez Berumen

Circular para los Asociados y Amigos de la Sociedad Química de México 2016. 34

Informe de actividades de la gestión de Lena Ruiz Azuara como Presidente del Comité Ejecutivo Nacional de la Sociedad Química de México. De julio 2013 - diciembre 2015.

Miembros de la Mesa directiva correspondiente:

Dra. Lena Ruiz Azuara	Presidente Nacional
Dr. Eduardo González Zamora	Secretario
M. en C. Natalia E. de la Torre Aceves	Tesorera
Dr. José Norberto Farfán García	Vocal Académico
Dr. Bernardo Frontana Uribe	Vocal Académico
Dr. Jesús Valdés Martínez	Vocal Académico
Dra. Patricia Flores Sánchez	Vocal Industrial
Dr. Carlos Antonio Rius Alonso	Vocal Industrial

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo que se establece en los estatutos de la Sociedad Química de México y en su reglamento en el artículo 29 inciso V y VI, que señalan que - es responsabilidad del (la) Presidente -"Informar anualmente a la Asamblea General de todas las actividades de la Asociación, así como de las inconformidades de los asociados" y "Al término de su gestión, integrar y presentar un informe de labores llevadas a cabo por el Comité Ejecutivo Nacional y las comisiones, que incluyan una evaluación crítica del mismo". A continuación se presenta el informe correspondiente.

Al inicio de mi gestión había puntos que consideraba fundamentales para impactar desde la base, el desarrollo y presencia de la Sociedad Química de México en el ámbito profesional y académico del país. Si bien la SQM es una institución con casi sesenta años de vida, desafortunadamente no ha tenido la fuerza suficiente como para significar un referente en el quehacer de la química de nuestro país, condición por cierto, que no fue una falla de origen, por el contrario, en sus albores la Sociedad Química de México representaba una fuerza importante tanto en el ámbito científico como en la industria y en la academia del país. Muchas son las causas o procesos que explican el debilitamiento de la organización en los ámbitos señalados y por ende, la revisión y modificación de las causas, habrá de permitirnos ubicar nuevamente a la Sociedad en la mesa de la química y los químicos de México, volviéndonos también interlocutores válidos de otras sociedades químicas alrededor del mundo.

Con la intención de dejar claros los resultados obtenidos en cada uno de los aspectos planteados presento este informe; incluyo también aquellos aspectos que quedaron sin abordar, que fueron muy limitados sus resultados o dónde podemos observar áreas de oportunidad para que los que nos suceden en la presidencia del CEN, si deciden que es conveniente, lo retomen y construyan en este sentido.

LÍNEAS PROGRAMÁTICAS PROPUESTAS Y RESULTADOS

1. Acercamiento con las sociedades y asociaciones profesionales relacionadas con la Química en México, a través de encuentros, reuniones e intercambios de tipo académico, con el objetivo primario de fortalecer los vínculos entre las diferentes asociaciones, entre los profesionales de la química y con los químicos en formación.

JUSTIFICACIÓN

Es necesario fortalecer al sector químico en México y dotar a la SQM de respaldo académico y sectorial, favoreciendo los intercambios entre las diferentes organizaciones relacionadas con la materia.

ESTRATEGIA

En un primer momento se pretende conjuntar a los presidentes de las organizaciones relacionadas con la química en México mediante un encuentro informal donde se manifieste el interés de la SQM en fortalecer los lazos interinstitucionales.

En un segundo momento se propone establecer un programa de actividades conjunto entre la SQM y una o más de las organizaciones hermanas, proponiendo cursos, talleres o seminarios con temática específica que además de fortalecer el intercambio académico, abran una vía de obtención de recursos económicos para las organizaciones involucradas.

TEMPORALIDAD

A partir del mes de septiembre de 2013 se propone iniciar las conversaciones correspondientes y agendar una primera reunión para finales de octubre del mismo año. A partir de este momento se podrán programar las actividades subsecuentes.

RESULTADOS

La Sociedad Química de México no ha podido mantener como parte de la organización, las diferentes divisiones o especialidades de la química. Mientras que en otros países

la tendencia es a la consolidación e integración de sectores, en México cada especialidad ha formado su propia organización. En términos estrictos es sin duda mucho más complejo para una organización pequeña como la nuestra, integrar muchas áreas distintas, esto puede resultar costoso y poco operativo. En este sentido no podemos ver como algo negativo el hecho que las diferentes asociaciones y sociedades químicas se manejen de manera independiente; sin embargo algo que considero fundamental y por ello lo incluí en mi programa de trabajo, es la importancia de tener intercambio entre nosotros. La suma fortalece y la participación de otras organizaciones en las actividades de la SQM mejora tanto su imagen como la calidad de las actividades que ofrece.

En el 2014 se realizaron dos reuniones con Sociedades y Asociaciones afines y durante los congresos de 2014 y 2015 participaron como coorganizadores de simposios y/o mesas redondas o como plenaristas, la Sociedad Mexicana de Cristalografía, la Sociedad Polimérica de México y el Colegio Nacional de Químicos Farmacéuticos Biólogos de México A.C.

RECOMENDACIÓN

Considero que esta tarea de integración no debe detenerse, es positivo para la Sociedad como para sus socios contar con la presencia de grupos especializados, los cuales ayudaran a mejorar la calidad de los simposios que se desarrollan a lo largo de los congresos, de igual forma pueden ofrecer cursos o talleres a lo largo del año que tengan también un impacto positivo para los profesionales formados o para aquellos en formación.

2. Definición y fortalecimiento de la estructura operativa de la SQM, con la intención de atender las necesidades internas del sector en materia de representatividad y reconocimiento público, como vocero calificado en la materia.

JUSTIFICACIÓN

Es fundamental que la estructura operativa de la SQM cuente con los elementos que le permitan desarrollar las actividades de interés de la organización de manera eficiente y atendiendo a un plan de trabajo acorde, al mismo tiempo con la capacidad financiera de la organización. Es necesario establecer las posiciones clave de la organización, soportadas por la seguridad laboral que se requiere, haciendo congruentes los salarios y prestaciones primero con las necesidades y capacidades de la organización, al mismo tiempo que sean adecuadas para los trabajadores de la organización.

ESTRATEGIA

Es necesaria la revisión de los perfiles de puesto con los que opera la organización en estos momentos, definiendo aquellos que se consideren clave y los auxiliares. Particular importancia reviste el JMCS donde la (el) responsable interno de la edición debe contar con la capacitación específica para realizar esta actividad pero al mismo tiempo ampliar su campo de acción e incorporar otras cuestiones de divulgación de interés de la organización.

TEMPORALIDAD

Las actividades correspondientes a esta línea de trabajo se desarrollaran a partir del mes de julio, una vez que el CEN tome posesión.

RESULTADOS

Para la mejor operación de la SQM hoy se cuenta con perfiles de puesto por área. Se han profesionalizado también los puestos dentro de la organización, contando con personal capacitado de acuerdo con las actividades que se desarrollan en ella.

El efecto de la profesionalización se ve reflejado tanto en la salud financiera de la SQM como en la calidad de la respuesta que se da a los socios, la supervisión que se hace de las publicaciones, del seguimiento al programa de becas para los congresos y de la consolidación del programa de voluntarios para los congresos. De igual forma cabe señalar que gracias a una mejor definición de obligaciones y necesidades de la SQM hoy la página WEB es mucho más amable y contiene mejor información, se administran las redes sociales y a través de ella se atiende preferentemente a estudiantes y jóvenes profesionales. Se está preparando para ofrecer cursos y talleres en las instalaciones de la Sociedad y tener un rol más activo en programas de extensión y educación continua.

RECOMENDACIÓN

Es importante mantener la estructura administrativa de la organización que ha dado resultados en aspectos fundamentales para la Sociedad.

3. Diseño y operación de un plan de trabajo.

JUSTIFICACIÓN

Es fundamental organizar sesiones de trabajo que permitan la elaboración de un plan de trabajo donde se reconozcan los aspectos más importantes a desarrollar durante este bienio, dejando bases sólidas que permitan continuar con el crecimiento y consolidación de la SQM.

ESTRATEGIA

Se consideran los siguientes aspectos para la elaboración del plan de trabajo:

1. Reunión de los miembros del CEN con los trabajadores de la SQM para desarrollar, mediante la realización de un taller interno, el marco de referencia del plan de trabajo considerando:

- Importancia de la presencia de la SQM en el ámbito académico del país.
- Apoyo a la formación de recursos humanos en colaboración con las instituciones académicas del país, a través de estrategias encaminadas a la divulgación de tópicos de interés y la educación continua; así como cursos temáticos para personal de la industria.
- La ampliación de la base de miembros asociados a la SQM y su adecuada atención, a través de estrategias de intercambio de información en las diferentes áreas de interés de los asociados.
- La integración y consolidación de un grupo de personas e instituciones que apoyen a la SQM, como patrocinadores, ya sea para proyectos específicos o para la operación regular de la Sociedad.
- El establecimiento de mecanismos de intercambio nacional e internacional y el fortalecimiento de los ya existentes, con los sectores académicos y científicos relacionados con la química.
- Líneas generales para la organización de los congresos regulares de la SQM y de eventos temáticos.
- Propuesta de actividades e integración del comité organizador para la celebración del 60 aniversario de la SQM en 2016.

TEMPORALIDAD

Se propone la primera reunión de planeación durante el mes de octubre, estableciendo la agenda correspondiente para realizar un taller interno y derivar de ello las actividades correspondientes.

RESULTADOS

De los primeros resultados del trabajo conjunto, surgió el marco referencial de operación de la Sociedad Química de México, hoy trabajamos con una visión y una misión clara y además disponible para todos los socios y aquellos que visiten nuestra página web.

Se han establecido y fortalecido mecanismos de intercambio académico nacional e internacional. Durante mi gestión se firmaron convenios académicos con la Facultad de Química y el Instituto de Química de la UNAM, la Universidad de Guanajuato, la Universidad de Querétaro y simultáneamente se ha iniciado un programa de webinars en colaboración con la American Chemical Society.

Se ha establecido un marco de referencia para la celebración de los congresos de la SQM; características generales, condiciones específicas, tipo de participaciones, temporalidad de las participaciones en los congresos. Hemos intentado formalizar la operación de los congresos haciéndolos más serios en lo que se refiere a la evaluación y aceptación de trabajos a presentar dentro de los congresos.

Las actividades inherentes a la celebración del sesenta aniversario de la SQM considera la elaboración de un libro conmemorativo el cual está siendo desarrollado en estos momentos. Se tiene el logo que será empleado en los materiales y publicaciones correspondientes al 2016 y se ha asegurado la participación de plenaristas de talla internacional para la celebración de los próximos congresos de la SQM.

Se realizó una reunión con algunos de los expresidentes de la SQM y de ella se derivaron tres propuestas:

1. La Conservación del Acervo hemerográfico de la SQM.
2. Impulsar un Programa Nacional de Historia de la Química.
3. Impresión de libros: Libro conmemorativo a los 60 años de la SQM y Libro sobre la Tabla Periódica Monumental.

RECOMENDACIONES

Si bien hemos mejorado la atención a los socios, tratando de ofrecer actividades de interés para los mismos, es necesario fortalecer un modelo donde se ofrezcan actividades, materiales y formas de intercambio, fundamentalmente de tipo académico, atractivos para los miembros de la SQM.

Algunos de los aspectos incluidos en este apartado, de una u otra forma dependían del mejoramiento de la infraestructura de la organización. No hemos aún iniciado con el programa de formación de recursos humanos, si bien los webinars pueden formar parte de esta línea, es necesario arrancar con los cursos dentro de las instalaciones de la SQM. Los cursos de capacitación y educación continua dentro de la SQM, son sin duda de los programas que mayores beneficios pueden significar tanto para los socios como para la organización.

Otra cuestión pendiente es fortalecer la base de donadores y patrocinadores de la Sociedad. Tenemos avances importantes como para solicitar la deducibilidad impositiva de donativos otorgados a la SQM, sin embargo es necesario buscar formas alternas de financiamiento de la operación y actividades de la Sociedad.

4. Publicaciones.

JUSTIFICACIÓN

Es fundamental para la SQM reconocer la importancia de del JMCS y de su fortalecimiento a nivel internacional. Es necesario mejorar su factor de impacto y la calidad de las colaboraciones del mismo, atendiendo las recomendaciones del Comité Editorial. Es igualmente importante contar con publicaciones que atiendan necesidades sentidas de los socios de la organización, así como publicaciones especiales.

ESTRATEGIA

Se propone una reunión con el comité editorial a fin de revisar las políticas que regulan al JMCS, identificar los aspectos a mejorar, las oportunidades y limitaciones de la publicación y generar un documento ajustado a las necesidades actuales de la revista, acorde con los objetivos académicos y científicos de la misma.

Invitar a los miembros de la SQM a publicar en el JMCS promoviendo entre las redes académicas a las que pertenecen, el envío de colaboraciones.

Hacer más eficiente el mecanismo de revisión de artículos y buscar la substitución de la publicación en papel por la publicación electrónica, manteniendo sólo unos pocos números impresos para cumplir con los compromisos de la SQM con bibliotecas, universidades y colecciones especiales.

Publicar un boletín electrónico, el cual se divulgue a través de la página WEB de la organización, en donde se incluyan actividades de interés para los socios.

Preparar una publicación conmemorativa del 60 aniversario de la SQM.

TEMPORALIDAD

Se considera importante convocar a la reunión del Comité Editorial durante los primeros días del mes de noviembre, a fin de ajustar las políticas de publicación y que puedan difundirse en el último número de la revista, además de los otros medios que se consideren adecuados.

RESULTADOS

Se ha venido implementando el software Open Journal System a través del convenio UNAM-CONACYT con lo cual se pretende mantener al JMCS en índices nacionales e internacionales (WoS, SciELO México, Scopus, etc.) incrementando así su factor de impacto. Cabe señalar que el F. I. de 0.619 que tiene actualmente el JMCS es el máximo alcanzado desde 2011, de acuerdo a JCR y SJR.

El Boletín de la Sociedad Química de México ha cambiado su imagen y hoy se considera el principal órgano de información y divulgación de la SQM para con sus miembros.

5. Elaborar los manuales de operación por área y por proyecto.

JUSTIFICACIÓN

Es fundamental que la estructura operativa de la SQM cuente con los manuales de operación correspondientes que definan las responsabilidades y procedimientos inherentes de cada puesto. De igual forma aquellos proyectos específicos de la organización tal como la publicación del JMCS y la organización y desarrollo de congresos, deberán contar con manuales de procedimiento a fin de hacer más eficiente el trabajo interno de la organización y la obtención de resultados con los menores costos posibles.

ESTRATEGIA

A través de encuentros regulares entre el CEN y el personal operativo de la SQM. Establecer los lineamientos generales de cada área y proyecto de la organización a fin de definir el marco al cual tendrán que ajustarse los manuales operativos. Una vez definidos los parámetros se procederá a la redacción de los manuales correspondientes.

TEMPORALIDAD

Durante la primera reunión del CEN para el bienio 2013-2015, se definirá la fecha de reunión con el personal operativo de la SQM para definir los parámetros de trabajo.

RESULTADOS

Se han concluido los manuales de procedimiento para el manejo de los premios de la Sociedad. Se tiene también, la guía general para la elaboración del presupuesto anual y de las políticas de inversión. Están en elaboración el manual general para operación de Congresos, el manual de procedimientos administrativos y en acuerdo con el Comité Editorial, se elaboraran los manuales de publicaciones.

6. Establecer las políticas de inversión y gasto, de acuerdo con lo señalado por los instrumentos estatutarios, a fin de mantener unas finanzas sanas encaminadas al sostenimiento de la organización, la atención a los socios y el fortalecimiento de programas científico-académicos de interés de la SQM.

JUSTIFICACIÓN

Con el objetivo de asegurar la operación de la SQM de acuerdo con lo que se señala en los estatutos y reglamento de la organización, es necesario establecer políticas de gasto que regulen el ejercicio del presupuesto para la presente y futuras mesas directivas de la Sociedad. Establecer techos financieros ayudará a regular la toma de decisiones en relación con el tipo de actividades que la organización puede llevar a cabo, al mismo tiempo que, identificar aquellas actividades requeridas para la recaudación de fondos, el desarrollo de patrocinadores institucionales y la obtención de becas y soportes de tipo gubernamental a los que la organización puede tener acceso. En este sentido, es importante que en el corto plazo se pueda ofrecer la deducibilidad de impuestos a aquellos patrocinadores de la organización.

ESTRATEGIA

Formar una comisión a lo interno del CEN en la que se discutan las políticas de gasto e inversión de la Sociedad, las prioridades en el ejercicio del presupuesto y los mecanismos *ad hoc* para la recaudación de fondos. Es importante que los miembros de la comisión identifiquen las formas alternativas de obtención de recursos a través de campa-

ñas, actividades sociales o becas y apoyos gubernamentales.

Recabar la información necesaria para obtener la deducibilidad impositiva.

TEMPORALIDAD

Durante la primera reunión del CEN para el bienio 2013-2015, se someterá a la consideración de los miembros la estrategia para la definición de políticas de gasto e inversión de la SQM pudiéndose formar la comisión ex profeso para este asunto. A partir de ellos se darán las instrucciones correspondientes al personal operativo de la SQM para la incorporación de las mismas.

RESULTADOS

Se han definido políticas financieras y hemos buscado diversificar nuestras fuentes de ingresos, siendo estas aún limitadas. Dadas las circunstancias, hemos adoptado una disciplina en el gasto, con un enfoque de austeridad, buscando no afectar a los asociados. En estos momentos, siguiendo lo pautado, la Sociedad tiene unas finanzas sanas, sin endeudamientos ni rezagos con la autoridad respectiva. Sobre el particular, las medidas establecidas para operar los recursos de la SQM han permitido que ya no se paguen recargos o multas por incumplimientos al SAT.

En las finanzas generales de la Sociedad, cabe destacar que al inicio de mi gestión, la organización presentaba un déficit de casi 700 mil pesos, hoy tiene un superávit de 2 millones de pesos.

Se elaboró un nuevo catálogo de cuentas más acorde con la dinámica de ingreso-gasto de la Sociedad, eliminando conceptos que ya no estaban vigentes en la contabilidad actual. Se actualizó el sistema de contabilidad interna (COI), así como el régimen de sueldos y honorarios, integrando todos los gastos en una contabilidad real.

7. Elaborar un presupuesto anualizado donde se consideren las políticas financieras acordadas para el manejo de la organización.

JUSTIFICACIÓN

Es importante contar con un presupuesto anual que considere tanto el gasto corriente como el de inversión de la SQM, siguiendo las políticas establecidas por el CEN.

ESTRATEGIA

Elaborar un presupuesto anual considerando el histórico de gasto de la SQM, aplicando los factores de incremento de acuerdo con las tendencias observadas en la economía nacional, atendiendo las políticas que para el ejercicio de los recursos haya establecido el CEN. El personal operativo de la organización será responsable de la elaboración del presupuesto supervisado por la comisión del CEN responsable de los asuntos financieros de la SQM.

TEMPORALIDAD

Esta actividad dará inicio una vez concluida la fase de definición de políticas por parte del CEN; sin embargo, es recomendable que el presupuesto quede concluido a finales del mes de octubre en esta primera oportunidad y que en los años subsecuentes, el presupuesto anual se presente en el mes de septiembre para la aprobación por parte de los miembros del Consejo.

RESULTADOS

El presupuesto considera los gastos regulares, define las posibilidades de inversión y señala las áreas de oportunidad para la obtención de recursos complementarios.

El haber respetado ese presupuesto nos ha permitido invertir en la remodelación y equipamiento de nuestras oficinas además de fortalecer estrategias de capacitación y comunicación para los asociados.

8. Establecer una estrategia de rendición de cuentas de observancia general para los Comités Ejecutivos de la SQM, que explique el gasto operativo y de inversión de la organización y los resultados de cada una de las iniciativas y proyectos desarrollados por el CEN en funciones.

JUSTIFICACIÓN

Vinculado con la definición de políticas de gasto es importante establecer políticas de rendición de cuentas y evaluación de resultados, con el fin de ajustar el ejercicio presupuestal, identificar necesidades y prevenir gastos innecesarios para la organización. De igual forma el mecanismo de rendición de cuentas ayuda a mantener las finanzas sanas, acordes con lo requerido por la SHCP en materia impositiva y llegado el caso, mantener la oferta de deducibilidad a nuestros patrocinadores.

ESTRATEGIA

Elaborar las políticas de rendición de cuentas que a criterio del CEN, sean las adecuadas para justificar el ejercicio de los recursos y evaluar los resultados de las iniciativas y proyectos promovidos por el CEN durante su periodo electivo.

TEMPORALIDAD

Esta actividad tendrá que programarse durante las primeras reuniones del CEN a fin de empatar tanto la elaboración de las políticas de gastos como la de elaboración del presupuesto anual.

RESULTADOS

En los estatutos como en el reglamento de la SQM se establece la obligatoriedad de presentar informes, tanto general como financiero, responsabilidad del presidente nacional.

9. Revisar y modificar los Estatutos Generales de la SQM y su Reglamento, a fin de incorporar modificaciones en actividades y procedimientos para hacerlos más eficientes. (elecciones electrónicas)

JUSTIFICACIÓN

Es importante revisar y actualizar los estatutos de la organización a fin de hacerlos coincidentes con los cambios vividos en los años recientes, en relación con los mecanismos de participación, tanto de profesionales como de estudiantes en la SQM. De igual forma es importante incorporar aquellos aspectos que permitan hacer más expedita la participación de los socios. Este es el caso de la posibilidad de realizar elecciones electrónicas.

ESTRATEGIA

Formar una comisión de revisión de estatutos a partir de una propuesta elaborada por uno de los miembros de la SQM.

TEMPORALIDAD

Esta es otra de las actividades prioritarias del CEN ya que se requiere incorporar en los estatutos aquellas modificaciones que permitan elaborar las políticas presupuestales y las de rendición de cuentas, así como establecer la obligatoriedad de elaborar presupuestos anuales para la operación de la SQM.

RESULTADOS

Durante el periodo que comprende esta administración, se modificaron los estatutos sociales de la SQM y se elaboró el reglamento interno. Estos instrumentos están hoy protocolizados ante notario público y son ambos, herramientas fundamentales para la administración y manejo de la Sociedad Química de México.

10. Programa de recaudación de fondos y obtención de deducibilidad impositiva.

JUSTIFICACIÓN

Sin duda una de las maneras alternativas para la capitalización de la SQM es la obtención de fondos a través de donativos institucionales y personales que permitan la inversión en procesos que mejoren el desempeño de la propia organización para que, como consecuencia, los socios reciban los beneficios tanto de forma directa como indirecta. Para poder implementar entonces una campaña de recaudación de fondos es necesario que la organización cuente con la categoría de "donataria" que sólo puede otorgarle el Gobierno Federal a través del Servicio de Administración Tributaria (SAT). Es importante señalar que en estos momentos todos los recursos que como donativos pudiera recibir la organización, son entendidos como ingresos y están sujetos al pago de impuestos correspondientes, si bien la categoría de "organización sin fines de lucro" da algunas ventajas en materia impositiva, no es posible, en las actuales condiciones, obtener recursos como donativos, donde los donantes reciban el beneficio de la deducibilidad.

ESTRATEGIA

Recopilar la información necesaria para solicitar la categoría de donataria autorizada por el SAT, para lo cual es necesario tener actualizados los estados financieros y hacendarios de la organización. De manera simultánea mientras se procede con el trámite ante el SAT, se diseñará un programa marco para la campaña de recaudación de fondos, contando con la colaboración de miembros distinguidos de la organización.

TEMPORALIDAD

Este proceso se iniciará una vez se asuma la responsabilidad directa de la SQM, será un programa prioritario y es un compromiso lograr la categoría de donataria autorizada antes de que finalice el primer semestre del 2014. La campaña de recaudación de fondos comenzará a diseñarse durante el presente año.

RESULTADOS

Para lograr la deducibilidad del ISR como un beneficio para posibles patrocinadores y donantes, era primero necesario ordenar y resolver los problemas administrativos que presentaba la organización. Hoy con el estado actual de las cosas, es posible iniciar con este trámite, el cual puede llevarse un par de años en conseguir.

RECOMENDACIONES

Es muy importante que no se desatienda la cuestión fiscal, de ello depende que podamos lograr la deducibilidad. El pago de impuestos y la presentación de las declaraciones correspondientes, aunados a los ajustes hechos en los estatutos, permitirán que en el mediano plazo la SQM ofrezca este beneficio a posibles donantes y patrocinadores.

Dra. Lena Ruiz Azuara Presidente del Comité Ejecutivo Nacional de la Sociedad Química de México (2013 -2015)

LO NO PROGRAMADO

FORTALECIMIENTO DE LAS RELACIONES INTERNACIONALES

- Programa de Webinars en español con la ACS. En 2015 se realizaron 2 organizados por ACS y 2 organizados por SQM.
- Firma de convenio de colaboración con la ACS.
- Festival de la Química en asociación con la ACS, participaron más de 600 niños en Querétaro durante los congresos de 2015.
- Se obtuvo la sede para organizar el primer congreso de Química de la cuenca atlántica, AtlantiChem 2018 en Cancún.

DENOMINACIÓN DEL PREMIO A LAS MEJORES TESIS DE LICENCIATURA, MAESTRÍA Y DOCTORADO "RAFAEL ILLESCAS FRISBIE"

Patricia Illescas donó el archivo personal de su abuelo, el QT. Rafael Illescas.

REMODELACIÓN Y REINAUGURACIÓN DE NUESTRAS INSTALACIONES.

- Hoy contamos con más espacios para cursos y reuniones académicas, además de oficinas adecuadas para el personal de la SQM.
    - Sala de Consejo (CEN)
    - 2 Salas de Juntas (1 y 2)
    - Aula "Andrés Manuel del Río"
    - Aula para cursos y/o talleres
    - Cafetería
    - Biblioteca y archivo histórico
    - Terraza

Fotografía: Fortalecimiento de las relaciones internacionales.

IMAGEN CORPORATIVA

- El logotipo y nombre de la SQM han sido registradas como marcas.
- Se creó la mascota de la SQM: que se llama **espín**
- Se tiene un slogan "La Química nos une"

PROYECTOS

- Se revisó el contenido y se reimprimió la Tabla Periódica Monumental (y su registro está en proceso), reinaugurándose durante el congreso de Querétaro 2015.
- Se rediseño la página de la SQM. www.sqm.org.mx
- La SQM cuenta redes sociales muy activas: Facebook y Youtube.
- En Facebook se iniciaron las Trivias en Química.
- Se tienen más de cinco mil seguidores.

BECARIOS Y VOLUNTARIOS

- Se han otorgado becas y medias becas a más de 150 estudiantes para asistir a nuestros congresos.
- Nuestro programa de voluntarios crece en cada congreso; más de 300 estudiantes han colaborado.

Fotografía: Remodelación de las instalaciones de la SQM

Imagen: "espín" mascota de la SQM

Cambio de Mesas Directivas Comité Ejecutivo Nacional y Sección Valle de México de la Sociedad Química de México, A.C.

M.V.Z. Adriana Vázquez-Aguirre

El pasado 10 de diciembre en el Centro de Educación y Extensión Universitaria Casa Rafael Galván, propiedad de la Universidad Autónoma Metropolitana, ubicada en la Colonia Roma en la Ciudad de México, se reunieron los representantes de las mesas directivas entrantes y salientes de la Sociedad Química de México, A.C.

La ceremonia contó con la presencia de amigos y colaboradores de la SQM quienes fueron participes de los informes de actividades y planes de trabajos de los presidentes entrantes y salientes de la organización. La Dra. Lena Ruiz Azuara, como presidente nacional saliente, presentó su informe de actividades del periodo comprendido entre 2013 y 2015. Los presidentes entrantes, Dr. Benjamín Velasco Bejarano y Dr. Ignacio González Martínez, presentaron su plan de trabajo para el bienio 2016-2017.

El Dr. Jorge Peón Peralta, Director del Instituto de Química de la UNAM, encabezó la ceremonia de toma de protesta de las nuevas mesas directivas de la SQM. Los Comités respectivos quedaron integrados se la siguiente forma:

COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL (CEN)	COMITÉ SECCIÓN VALLE DE MÉXICO (SVM)
Dr. Benjamín Velasco Bejarano Presidente Nacional	Dr. Ignacio González Martínez Presidente
M. en C. Olivia Soria Arteche Secretaria Nacional	Dr. Cecilio Alvarez Toledano Secretario
QFB. Consuelo García Manrique Tesorera Nacional	Dra. Leticia Lomas Romero Tesorera
Dra. Elisa Leyva Ramos Vocal Académica	Dra. María Olivia Noguez Córdova Vocal Académica
Dr. Ignacio Rivero Espejel Vocal Académico	M. en C. Imelda Velázquez Montes Vocal Académica
Dra. Irma Patricia Flores Allier Vocal Industrial	M. en C. Alex Arias Martínez Vocal Industrial
Dr. Miguel Ángel Romero Martínez del Sobral Vocal Industrial	M. en C. Samuel Oropeza Estrada Vocal Industrial

Posteriormente se ratificaron los resultados de la votación correspondiente a la elección de los miembros de los Comités Ejecutivo Nacional y Sección Valle de México para el periodo 2018-2019 y que fungirán durante el periodo 2016-2017 con los siguientes cargos:

COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL (CEN)	COMITÉ SECCIÓN VALLE DE MÉXICO (SVM)
Dra. María de Jesús Rosales Hoz Presidente Nacional Electa	Dr. Carlos Rius Alonso Presidente Electo
Dra. Itzel Guerrero Ríos Prosecretaria Nacional	Dra. Fabiola Monroy Guzmán Prosecretaria
M. en C. José Manuel Méndez Stivalet Protesorero Nacional	Dra. Kira Padilla Martínez Protesorera
Dr. Alberto Vela Amieva Vice Vocal Académico	Dra. Silvia Castillo Blum Vice Vocal Académica
M. en C. Ofelia Güitron Robles Vice Vocal Académico	M. en C. Margarita Chávez Martínez Vice Vocal Académica
M. en C. Georgina E. Espinoza Pérez Vice Vocal Industrial	Dra. Mónica Corea Tellez Vice Vocal Industrial
Dr. David Pierre Pillon Vice Vocal Industrial	I.Q. José Antonio Valencia Bravo Vice Vocal Industrial

Al cierre de la ceremonia durante el brindis, los asistentes tuvieron la oportunidad de intercambiar ideas y conocer más de cerca a los miembros de los Comités Ejecutivos de la Sociedad Química de México.

Fotografía: Cambio de mesas directivas, SQM A.C.

Plan de trabajo 2016-2017

Dr. Benjamín Velasco Bejarano*

Como Presidente Nacional de la Sociedad Química de México, tengo como Plan de trabajo para el periodo 2016-2017, siete grandes ejes:

1. Ampliación de la Base de Socios.

Una organización académica como lo es la Sociedad Química de México, debe de integrar a los profesionales, investigadores, académicos y estudiantes de la Química, en torno a un objetivo en común que es la consolidación como gremio y la difusión del conocimiento científico, que permita influir de manera contundente en las decisiones y el rumbo que deba de tomar esta importante área científica en el desarrollo económico de nuestro país.

Por lo que, para poder logar el éxito de este objetivo, se proponen las siguientes líneas de acción:

a)Establecer zonas geográficas que permitan distribuir los estados de la República y con esto lograr una mejor comunicación y administración entre el CEN y sus agremiados.

b)Promover e incentivar la formación de las secciones profesionales de la SQM en los Estados, al respecto ya se cuenta con solicitudes de Morelos, Tlaxcala, Tabasco, San Luis Potosí y Chihuahua.

c)Renovar y apoyar a las secciones profesionistas ya existentes en el Estado de Jalisco, Nuevo León y Tlaxcala.

d)Enviar invitaciones personalizadas a los miembros del SNI, así como a Escuelas, Centros de Investigación y empresas para hacerse socios, haciendo notar los beneficios de nuestra Sociedad.

* **Dr. Benjamín Velasco Bejarano**
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM
Laboratorio Nacional de Prevención y Control del Dopaje.
CONADE.

PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN

Se propone que estas actividades sean llevadas a cabo, una vez que se realice la primera sesión del CEN con la finalidad de organizar el trabajo y las responsabilidades de cada uno de los miembros.

2. Fortalecimiento de los Servicios otorgados por la SQM a los socios.

La SQM como una organización que promueve entre sus agremiados así como entre la comunidad Química del país el reconocimiento y consolidación de la Química como un pilar fundamental en el desarrollo económico de México, debe de otorgar una serie de servicios cada vez de mayor calidad, que permita tener una relación más directa y fluida entre ella y sus socios, para lo cual se plantean una serie de actividades al interior de la SQM como lo son:

a)Continuar con el desarrollo de la página web para hacerla más ágil y de fácil acceso en la búsqueda de información, comunicación de las actividades de la SQM, así como noticias de importancia en el ámbito químico.

b)Aumentar el número de seguidores en las redes sociales, que al día de hoy suman más de 3000, por medio de trivias, efemérides, e-news, así como información relevante que impacte sobre todo en los estudiantes.

c)Optimizar el sistema de administración electrónica del JMCS y del Boletín de la SQM que permita lograr tiempos más cortos en la publicación de artículos e información.

d)Poner a disposición de los socios el total de las revistas editadas por la SQM en años anteriores, en formato PDF, en la página electrónica de la SQM.

PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN

Esta actividad se plantea iniciarla en el mes de enero con una reunión con el staff de la SQM así como con los miembros del CEN con la finalidad de organizar el trabajo y las responsabilidades de cada uno de sus integrantes.

3. Fortalecimiento en la recaudación de recursos financieros.

Es fundamental que toda organización pueda generar recursos económicos para su sostenimiento, así como para ofertar servicios de calidad y permitir la consolidación de la organización para la promoción y difusión de la Química en Nuestro país. En particular, para poder generar recursos económicos y mantener a la SQM como una organización líder en el ámbito químico. Se propone realizar las siguientes actividades:

a)Promoción y renta de los espacios disponibles en las oficinas de la SQM para talleres, seminarios, cursos, reuniones de trabajo, etc.

b)Realización de cursos de alto nivel para profesionistas de la industria química, farmoquímica, etc. en las instalaciones de la SQM y en la medida de lo posible contar con un reconocimiento de la Secretaria del Trabajo para este tipo de cursos.

c)Patrocinios de empresas interesadas en promover la química, así como empresas que suministren equipos analíticos, reactivos químicos, etc. por medio de la entrega de documentos deducibles de impuestos.

d)Venta de espacios publicitarios en el Boletín de la SQM.

e)Venta de artículos promocionales generados por la SQM.

4. Promoción Académica.

Uno de los principales objetivos de la SQM y que está descrito en los Estatutos y Reglamento que rigen a nuestra organización, es la promoción académica de actividades que permitan difundir el conocimiento de la Química en nuestro país. En este sentido, y respetando en todo momento los objetivos de nuestra sociedad, se propone se lleven a cabo las siguientes acciones:

a)Realizar los Congresos académicos anuales que se han realizado de manera ininterrumpida desde hace ya 50 años procurando en todo momento la calidad académica de los mismos.

b)Realizar un evento académico en la Ciudad de México, durante el mes de marzo de 2016, para celebrar el 60 aniversario de la SQM.

c)En 2016, se propone la organización de tres Webinars en español, en colaboración con la ACS, contando con expositores nacionales e internacionales que aborden temas de importancia actual.

d) Realización de por lo menos tres cursos para profesores de nivel secundaria y bachillerato, por medio de acuerdos con los correspondientes Secretarios de Educación del Distrito Federal y del Estado de México, que permitan fortalecer el nivel académico de los mismos.

e) Realización de dos cursos de verano para estudiantes de nivel superior.

f) Promover que los cursos ofrecidos tengan valor y reconocimiento curricular.

PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN

Al respecto se dará continuidad a los programas previamente establecidos y se reforzaran con nuevas propuestas emanadas del CEN durante los primeros meses de trabajo y se extenderá durante esta administración.

5. Fortalecimiento de la relación con las Asociaciones y Organizaciones del área Química.

Una organización académica y aún más con la globalización e interdisciplinariedad en la que estamos viviendo, no puede existir aislada del resto de las demás organizaciones que buscan fines semejantes a los de la SQM. Por lo que, se hace necesario establecer una relación más directa y armónica con otras organizaciones relacionadas con la Química en nuestro país, por medio de las siguientes líneas de acción:

a)Realizar una reunión de trabajo conjunta con las diferentes asociaciones y organizaciones afines a la Química, con la intención de plantear líneas de acción y establecimiento de posible reconocimiento mutuo entre los agremiados.

b)Implementar actividades conjuntas como lo es la participación dentro de los Congresos Académicos que cada una de las asociaciones organice.

c)Realizar talleres, eventos académicos, cursos etc. de manera conjunta con la finalidad de ampliar el área de impacto de estas actividades.

d)Incrementar el número de convenios firmados con Universidades y Centros de Investigación del país.

PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN

En este sentido se propone que se comience en el mes de febrero una vez que se realice la primera sesión del CEN y se continúe hasta contar con convenios de colaboración.

6. Fortalecimiento de la administración y gestión de la Sociedad Química de México.

Es innegable que las organizaciones que han logrado trascender de manera exitosa en todos los campos, ha sido porque han sistematizado y armonizado sus procedimientos con la finalidad de ofrecer a sus clientes, cualquiera que estos fuesen, un servicio eficiente y de la más alta calidad. En este sentido y de acuerdo a la filosofía de trabajo que se ha venido implementado en la SQM con las anteriores administraciones, se hace necesario que los procedimientos que se llevan a cabo de manera regular dentro de la Sociedad se encuentren certificados, lo cual le dará a nuestro socios sin lugar a dudas una certeza de la pertinencia de nuestra organización. Al respecto se han planteado las siguientes líneas de acción para lograr la certificación de los procesos:

a)Implementación y certificación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2014, que incluya los procedimientos para: integración de Nuevos socios, Publicación de artículos en las revistas, gestión de trabajos para el congreso, mediante el apoyo de la Entidad Mexicana de Acreditación, A. C. y la contratación de un Asesor para dirigir los esfuerzos de la certificación.

b)Realizar una reunión de trabajo con el staff de la SQM para plantear la estrategia a seguir respecto a la certificación de los procesos.

c)Capacitación continua del personal operativo de la SQM con el fin de optimizar y mantener la certificación alcanzada.

PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN

El proceso de implementación y certificación se iniciará en el mes de enero y concluirá hasta alcanzar la certificación.

7. Publicaciones.

Dentro de los objetivos de la SQM se encuentra la difusión del conocimiento científico del área química generado por investigadores nacionales e internacionales. En este sentido es necesario seguir impulsando el JMCS al integrar publicaciones de calidad lo cual impactará de manera favorable en el aumento del factor de impacto. Así mismo, es importante dar un decidido apoyo a la consolidación y reconocimiento por parte de la comunidad académica del Boletín de la SQM que es el medio de comunicación oficial de nuestra sociedad. Se plantean las siguientes líneas de acción:

a) Realizar una reunión de trabajo con el comité editorial de las revistas con la finalidad de revisar las políticas y lineamientos que se tienen al respecto de la forma de operar de las mismas, con la finalidad de detectar áreas de oportunidad encaminadas a la certificación de sus procedimientos.

b)Certificar el procedimiento para la publicación de artículos en el JMCS para hacer más eficiente la emisión de los ejemplares.

c)Continuar con la invitación a través de correo electrónico a la comunidad científica de nuestro país, para publicar en el JMCS.

d) Proponer junto con el comité editorial del Boletín un plan de trabajo que permita en un corto tiempo contar con la edición regular de este instrumento informativo y de ser posible su continuidad.

e)Publicar el libro del 60 Aniversario de la SQM con la contribución de distinguidos investigadores e historiadores.

PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN

Al respecto y para poder alcanzar satisfactoriamente la consolidación de nuestras revistas se propone iniciar en el primer trimestre de 2016.

Dr. Benjamín Velasco Bejarano
Presidente del Comité Ejecutivo Nacional de la Sociedad Química de México. (2016 -2017)

La importancia de las Ciencias Químicas para el cumplimiento de las metas de la Alianza Mundial por el Suelo y el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Dra. Laura Bertha Reyes- Sánchez*

Podemos vivir sin comer quizá por unas semanas, sin beber durante unos pocos días, pero sin respirar oxígeno sólo unos cuantos minutos,… y todo ello depende de la existencia del suelo fértil sobre La Tierra.

RESUMEN:

En este documento, se informa sobre la existencia de la Alianza Mundial por el Suelo: AMS de la FAO, se discute cuál es la importancia de este recurso natural para la existencia de la vida en La Tierra, y que papel corresponde a docentes y científicos de las ciencias químicas en su preservación para el logro de las metas de la AMS, a efecto de alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio y en la búsqueda de la deseada sostenibilidad. Se invita a la Comunidad Química a construir una ciencia cuyos productos y procesos busquen alcanzar *el equilibrio ambientalmente vivible, socialmente viable, económicamente redituable y éticamente aceptable:* una Ciencia Química Socialmente Responsable.

PALABRAS CLAVE: Suelo, Preservación, Interdisciplina, Concientización, Sostenibilidad.

ABSTRACT:

This paper reports on the existence of the Global Soil Partnership: FAO's GSP, the relevance of this natural resource for the existence of life on Earth is discussed, as well as the corresponding role of techers and chemistry scientists on its preservation towards the achievement of the Millennium Developmental Goals and towards the desired sustainability. The Chemical Community is invited to build a science which products and processes pursue for an *environmentally live equilibrium that is also socially viable, economically profitable, and ethically acceptable:* a Socially Responsible Chemistry.

KEY WORDS: Soils, Preservation, Interdiscipline, Awareness, Sustainability.

INTRODUCCIÓN

El suelo es *un recurso natural imprescindible a preservar,* porque en la consecución del desarrollo deseado del suelo depende no sólo de la posibilidad de contar con alimentos y agua para todas las especies[1], sino igualmente de fibras, combustibles y materiales de construcción; es el hábitat natural de una inmensa cantidad de organismos y microorganismos y por ende fuente de biodiversidad; filtra, recircula y define el reparto del agua almacenando en su seno aquella que está disponible para los seres vivos; es depósito de residuos, y un excelente catalizador en reacciones químicas verdes[2]; soporte de toda estructura, sustento de toda especie, y elemento indispensable para la realización y regulación de todos los ciclos biogeoquímicos que permiten al planeta ser un lugar hóspito: pues como sistema complejo que es, guarda relaciones intersistémicas con todo lo que constituye y es la vida sobre La Tierra.

1. Reyes-Sánchez, L. B. Aporte de la química verde a la construcción de una ciencia socialmente responsable. Educación Química. 2012b, 23, 222-229.

2. Reyes-Sánchez L. B. Enseñanza de la ciencia del suelo: estrategia y garantía de futuro. Spanish Journal of Soil Science. 2012ª, 2, 87-99.

* **Dra. Laura Bertha Reyes- Sánchez**
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM
Presidente del Pilar 2 de la Alianza Regional por el Suelo para Centroamérica-México-El Caribe de la FAO.
lbrs@unam.mx y @LauraBReyesS **#ElSueloEsVida**

¿POR QUÉ UNA ALIANZA MUNDIAL POR EL SUELO?

Porque "el recurso suelo es un recurso limitado y se encuentra bajo presión creciente" y es "la base fundamental para la seguridad alimentaria y la provisión de importantes servicios ambientales"[3] y porque no obstante su trascendental importancia para la preservación de la vida en el planeta, es grande el desconocimiento científico y ciudadano acerca de su verdadero valor.

Por lo que reconociendo que este bien común de la humanidad se encuentra en peligro debido a la expansión de las ciudades, la deforestación, el insostenible uso de la tierra, las inadecuadas prácticas de gestión, el uso indiscriminado de agroquímicos y todo tipo de tóxicos que lo contaminan, la erosión, el sobrepastoreo y el cambio climático, la FAO convocó a la formación de una **Alianza Mundial por el Suelo: AMS** (GSP: Global Soil Partnership).

Luego de dos años de trabajo de la Alianza, durante la 68 Sesión del Segundo Comité de la Organización de las Naciones Unidas, bajo la Agenda item 25 ("Agriculture development, food security and nutrition"), fueron discutidas las resoluciones de la FAO 4/2013: "World Soil Day" y 5/2013: "International Year of Soils"; siendo el resultado la designación oficial del **5 de diciembre** como el **Día Mundial del Suelo** y la declaración del **2015 como Año Internacional del Suelo.**

La ONU reconoció así al Suelo como el elemento esencial tanto para el desarrollo de la agricultura y por ende para la seguridad alimentaria mundial, como para la realización de toda función ecosistémica y, consecuentemente, recurso natural clave para la preservación de la vida en La Tierra. Razones todas por las cuales invita a Gobiernos, Organizaciones y Sociedad Civil a hacer suyo el Día y Año Mundial del Suelo, trabajando para lograr su preservación.

¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS DE LA ALIANZA MUNDIAL POR EL SUELO?

La Alianza Mundial por el Suelo: AMS, tiene como objetivos fundamentales[4]:

- Apoyar el proceso que conduzca a la adopción de las metas de desarrollo sostenible de los suelos.
- Contribuir al bienestar medioambiental a través de la prevención de la erosión y la degradación del suelo, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante su función de sumidero de carbono y la promoción del uso adecuado de los insumos agrícolas sin impacto para la salud del suelo y por último, el manejo sostenible de los ecosistemas.
- Contribuir al bienestar humano y a la equidad social a través de un mejor uso y gobernanza del recurso suelo.
- Buscar alternativas a las prácticas degradantes del suelo mediante procesos participativos basados en experiencias locales con enfoque de género y de defensa de los derechos de los pueblos indígenas.

Con el fin de alcanzar estos objetivos, la AMS trabaja a través de **cinco Pilares de Acción**[5]:

1•Promoción del manejo sostenible del recurso suelo y mejoramiento de la gobernanza para su protección y productividad sostenible;

2•Fomento de la inversión, cooperación técnica, desarrollo de políticas públicas, educación, concientización y extensión sobre el recurso suelo;

3•Promoción del desarrollo e investigación aplicada con enfoque en las brechas y prioridades identificadas, y en sinergia con acciones productivas, ambientales y de desarrollo social relacionadas;

4•Mejoramiento de la calidad y cantidad de los datos e información de suelos: recolección de datos, análisis, validación, reporte, monitoreo e integración de datos con otras disciplinas;

5•Armonización y establecimiento de guías voluntarias sobre métodos, mediciones e indicadores para fortalecer el manejo y protección del recurso suelo.

¿CÓMO ESTÁ ESTRUCTURADA LA ALIANZA MUNDIAL POR EL SUELO?

La AMS es dirigida por la Asamblea Plenaria de la FAO y está conformada por Asociados cuyas acciones son orientadas por 27 expertos a nivel mundial que conforman el "Grupo Técnico Intergubernamental (ITPS: Intergovernmental Technical Panel on Soils)" con el auxilio de la Secretaría General Ejecutiva de la Alianza, y se trabaja en su implementación a través de ocho Alianzas Regionales a nivel planetario (Ver Tabla No. 1 y Figura No. 1).

Tabla No. 1 Alianzas Regionales por el Suelo de la FAO

1. Alianza Regional de África del Sur y Este.	2. Alianza Regional Asiática.
3. Alianza Regional de Centroamérica-México-El Caribe.	4. Alianza Regional Europea.
5. Alianza Regional de América del Sur.	6. Alianza Regional del Pacífico.
7. Alianza Regional de Oriente medio y África del Norte.	8. Alianza Regional de Norteamérica.

Cada Alianza Regional está conformada por un Representante oficial de la misma ante la FAO, y por cinco Presidentes de cada uno de los cinco Pilares de Acción de la AMS para su desarrollo a nivel regional, así como por representantes oficiales de los gobiernos de los países que conforman la Región, a quienes se denomina Puntos Focales.

3. FAO. Global Soil Partnership Mandate. 2012. http://www.fao.org/globalsoilpartnership/es/ (consultado el 1° de abril de 2016).

4. Ibíd

5. FAO. Los Cinco Pilares de Acción. 2012. http://www.fao.org/globalsoilpartnership/los-cinco-pilares-de-accion/es/ (consultado el 1° de abril de 2016).

Las propuestas de acción desde las Alianzas Regionales son presentadas a través de la Secretaría General Ejecutiva de la Alianza como "Planes de Implementación", analizadas y consensuadas en el Grupo Técnico Intergubernamental que las eleva a la Asamblea General. De esta forma las informaciones, propuestas y acciones fluyen en todos sentidos y niveles hasta llegar a su aprobación por la Asamblea General de la FAO que las presenta a su aprobación por la ONU.

Actualmente, se trabaja en dos tareas que en el mediano plazo permitirán avanzar en la puesta en marcha de acciones concretas de la AMS en los países miembros de la ONU:

- Las Guías Voluntarias de Sostenibilidad del Suelo (**VGSSM**: Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management).
- Los Planes de Implementación de la Alianza Mundial.

Para ello el trabajo fluye a través de propuestas desde las Alianzas Regionales hacia la Secretaría General Ejecutiva, para ser presentadas discutidas y analizadas por el Panel Técnico Intergubernamental de forma previa a su exposición y posible aprobación por la Asamblea General de la FAO, en cuyo caso, estas podrán ser elevadas a la Asamblea General de la ONU.

Una vez aprobadas por la FAO y la ONU, las acciones deberán ser llevadas a cabo a través de los Planes de Implementación de las ocho Alianzas Regionales.

¿QUIÉNES SON LOS SOCIOS DE LA ALIANZA MUNDIAL POR EL SUELO Y QUÉ SIGNIFICA ADHERIRSE A ELLA?

Son Asociados o Socios de la AMS todos los países miembros de la FAO, y tienen por ello un representante gubernamental en la Asamblea General. También lo son todos quienes voluntariamente se suman a ella mediante su firma de adhesión.

La firma de adhesión a la Alianza Mundial por el Suelo de la FAO (GSP: Global Soil Partnership), significa sumarse al llamado de la ONU, por medio del cual durante su 68 Sesión del Segundo Comité de la Organización de las Naciones Unidas, aprobó las resoluciones de la FAO 4/2013 y 5/2013, a efecto de preservar el recurso suelo como elemento clave para la realización de la agricultura sostenible, garantía de la seguridad alimentaria y de la salud; e *implica aceptar su invitación a sumarse en calidad de SOCIO, al esfuerzo global por preservar el recurso suelo como elemento indispensable a la conservación de la vida en La Tierra.*

Como ya antes se dijo, este esfuerzo mundial ha sido organizado a través de ocho Alianzas Regionales que agrupan a todos los países del mundo, siendo México parte de la **Alianza Regional Centroamérica-México-El Caribe**[6]; por lo cual, la firma de adhesión como SOCIO

Figura No. 1 Distribución Mundial de las Alianzas Regionales por el Suelo de la FAO.

de la AMS, es un compromiso tácito que conlleva la realización voluntaria de acciones e iniciativas que contribuyan al logro de dicho esfuerzo, trabajando de forma coordinada a nivel Regional y conforme a los Planes de Implementación Regional de los CINCO PILARES DE ACCIÓN para sumar desde lo local, al cumplimiento de la Alianza Mundial por el Suelo de la FAO y ONU.

Las iniciativas y acciones pueden ser propuestas a nivel Institucional, gubernamental o de organización civil, ya sea en respuesta al llamado desde la FAO para colaborar con la Agenda de Acción de la Alianza Mundial, u organizadas de común acuerdo con los Planes de Implementación de la Alianza Regional Centroamérica-México-El Caribe[7], que se desprenden de la Agenda de Acción de dicha Alianza Mundial.

¿QUÉ ESTÁ HACIENDO MÉXICO Y QUÉ TIENEN QUE VER EN ESTO LA CIENCIAS QUÍMICAS?

México es país miembro de la FAO y de la ONU, por tanto Socio de la Alianza Mundial por el Suelo. Es parte de la "Alianza Regional Centroamérica-México-El Caribe por el Suelo", cuenta con un Punto Focal al interior de la misma y Preside el Pilar 2 a nivel Regional[8] .

Desde la UNAM se participó con la FAO y la Comunidad Europea en proyectos tales como el "Calendario de los Suelos de Latinoamérica y El Caribe" en 2011 y el "Atlas de los Suelos de Latinoamérica y El Caribe"[9] de 2011 a 2013; proyectos que permitieron a la FAO rumbo a la conforma-

6 FAO. 2013. http://www.fao.org/globalsoilpartnership/las-alianzas-regionales/america-central/es/ (consultado el 1° de abril, 2016)

7 FAO. 2015. www.fao.org/fileadmin/user_upload/GSP/docs/regional/cuba_workshop2015/Comunicado_LaHabana.pdf (consultado el 1° de abril, 2016).

8 Ibíd.

9 FAO, Joint Research Center y Euroclima. "ATLAS DE LOS SUELOS de AMÉRICA LATINA y EL CARIBE". © Unión Europea. Bruselas, 2014. EUR 25402 ES. ISSN: 1018-5593; ISBN: 978-92-79-25599-1

ción de la AMS, el identificar especialistas que conformaran los grupos de trabajo para la formación del ITPS, considerar quiénes podrían ser asesores y conformar los grupos de trabajo al interior de las Alianzas Regionales.

La respuesta a la AMS desde las Instituciones Universitarias fue inmediata - especialmente desde la UNAM-, siendo México uno de los países con el mayor número de eventos conmemorativos del "2015 Año Internacional de los Suelos", y de divulgación de la Alianza Mundial por el Suelo. Tabla No. 2

Tabla No. 2 Eventos organizados en México para difundir y apoyar la Alianza Mundial por el Suelo

EVENTO	ORGANIZADOR	SITIO y FECHA
Concurso de POSTERS alusivos al "2015 Año Internacional de los Suelos".	Soc. Latinoamericana de la Ciencia del Suelo.	FES-Cuautitlán. Año 2014.
Edición y publicación del Calendario del 2015 Año Internacional de los Suelos®.	Soc. Latinoamericana de la Ciencia del Suelo	FES-Cuautitlán y AAPAUNAM. Año 2015
Simposio "Día Mundial del Suelo".	Institutos de Geografía, Ecología y Geología de la UNAM, Centro de Investigación en Geografía Ambiental de la UNAM, C. P. e INECOL.	Auditorio Tlayólotl del Instituto de Geología, UNAM. 5 de diciembre de 2014.
Entrega del "Atlas de los Suelos de Latinoamérica y El Caribe" y Calendario "2015 Año Internacional de los Suelos".	FES-Cuautitlán UNAM.	Febrero 18, 2015.
Simposio "La Geografía en el Año Internacional del Suelo".	Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.	Facultad de Filosofía y Letras. Marzo 23, 2015.
"SUELO, AGUA, VIDA". Suplemento del mes "La Jornada del Campo No. 91".	http://issuu.com/la_jornada_del_campo.	Abril 18 de 2015.
Encuentro Nacional de Docentes e Investigadores de la Ciencia del Suelo.	Soc. Latinoamericana de la Ciencia del Suelo. C. P., UNAM, UA-Chapingo, BUAP, UAEM.	C. P. 18 al 19 de Junio de 2015.
ALIANZA NACIONAL POR EL SUELO.	UNAM, Academia de Ingeniería, Academia Mexicana de Ciencias y Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo.	Palacio de Minería-UNAM, 17 de agosto de 2015.
Taller del Pilar 2 de la Alianza Regional Centroamérica-México-El Caribe.	Alianza Regional Centroamérica-México-El Caribe y Red Latinoamericana de la Ciencia del Suelo..	Congreso Mexicano de la Ciencia del Suelo. San Luís Potosí, Mex., agosto 30 de 2015.
Simposio "La Química Inorgánica en el Año Internacional de los Suelos".	FES-Cuautitlán UNAM.	FES-Cuautitlán UNAM. 14 al 16 de octubre de 2015.
Reunión Internacional Universitaria de las Ciencias del Suelo.	UNAM, Campus Juriquilla.	Campus Juriquilla. 4 al 10 de octubre de 2015.
Simposio Metropolitano de Edafología.	FES-Zaragoza-UNAM.	FES-Zaragoza, 19 de octubre de 2015.
"Día Mundial del Suelo".	INECOL.	Xalapa, Ver., 5 de diciembre de 2015.
LIBRO: Redescubriendo al Suelo: Su importancia Ecológica y Agrícola.	Editado y publicado por FES-Zaragoza-UNAM-CONACYT.	UNAM Feria del libro, 29 de febrero de 2016.

Así, desde la academia y al interior de la UNAM, un grupo plural de docentes e investigadores trabajamos a efecto de que en el marco de **2015 AÑO INTERNACIONAL DEL SUELO**, el Sr. Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Dr. José Narro Robles, encabezara una iniciativa para convocar a los Secretarios de Estado y directores de dependencias del gobierno que están relacionadas con el recurso edáfico, a la formación de la **"Alianza Nacional por el Suelo en beneficio de la Sociedad y del Ambiente"**[10,11], para realizar acciones institucionales coordinadas en pro de la conservación de los Suelos de México.

Una de las muchas acciones académicas e institucionalizadas que hoy nos corresponde hacer para apoyar la Alianza Mundial por el Suelo y preservar este recurso natural indispensable para la vida, *es del ámbito de responsabilidad directa de las Ciencias Químicas en todos sus niveles:* el de formación en toda escuela e institución educativa, el de la práctica profesional, en los de investigación, normativa y de gobernanza.

¿Por qué es responsabilidad de las Ciencias Químicas? **Porque no poseer un suelo fértil que nos permita contar con alimentos y agua suficientes, es ya de inicio un grave problema, pero más graves son las situaciones sociales que su déficit engendra:** *pobreza, desplazamiento, inequidad, violencia e injusticia a consecuencia del hambre*[12]. Y México es un país fuertemente golpeado por la pobreza, la inequidad, la violencia y la injusticia que en mucho se desprende de la falta de trabajo justo y honesto en el campo, y de la degradación de los suelos fértiles que otrora producían alimentos suficientes, por tanto, éste es un problema que nos atañe a todos porque nos afecta a todos, razón por la cual tiene que ver con todos.

Sin embargo, más allá de las razones éticas que debieran ser suficientes, durante la última Cumbre de las Naciones Unidas[13], fueron aprobados por 193 Estados miembros de la ONU los Objetivos de Desarrollo del Milenio: **ODS**, cuyos contenidos indican claramente el papel trascendental que el suelo tiene para el logro de la sostenibilidad, pero igualmente establecen si se lee atentamente, la necesidad que tenemos de interdisciplinarizar los conocimientos, las investigaciones y las contribuciones para resolver problemas ambientales y sociales tan complejos como lo son la preservación del suelo fértil, del agua limpia y de un aire respirable.

Siendo el **Objetivo 1 erradicar la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo**, se tiene como meta en el mediano plazo el lograr erradicar la pobreza extrema para el año 2030; lo cual es imposible si no se disminuye el porcentaje de pérdida de suelo fértil sobre La Tierra, a efecto de disminuir de forma real la pobreza, el desplazamiento forzado por hambre o sed, y la injusticia social, y así lo deja ver el **Objetivo 2**, en el que se indica claramente en el punto 2.4 que con el fin de **"acabar con el hambre, lograr la seguridad alimentaria, una mejor nutrición y promover la agricultura sostenible"**, es necesario mejorar progresivamente la tierra y la calidad de los suelos. Igualmente, El análisis crítico de los Objetivos **6, 11, 12, 13 y 15** permite observar la imposibilidad de su logro sino se garantiza la preservación del recurso suelo.

De especial interés interdisciplinar resulta para la finalidad de este documento el **Objetivo 3**, al señalar en su punto 3.9 que con el fin de **"garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos en todas las edades"**, *es necesario reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades por sustancias químicas peligrosas en el aire, así como la polución y contaminación en el agua y el suelo.*

No hay forma de lograr este objetivo del desarrollo sin el concurso decidido de las ciencias químicas, pero tampoco es posible preservar el recurso suelo sin la colaboración comprometida de los profesionales de la química para *construir una ciencia química diferente*. Una que busque alternativas ambientalmente benignas a los agrotóxicos que hoy contaminan y degradan el suelo convirtiéndolo en improductivo, a la vez que deterioran en muy diversos niveles todos los recursos naturales del planeta y por ende, el ambiente y la salud de los seres vivos a lo largo de la cadena trófica.

Una alternativa posible para construir en el mediano y largo plazo una ciencia química que busque acercarse a este ideal, es partir de la práctica de los procesos amigables con el ambiente y que sean económicamente redituables que corresponden a la filosofía de la Química Verde[14], para desde ese punto avanzar hacia una química que no sólo sea ambientalmente deseable y económicamente redituable, apostando por ir más allá y cimentar una química cuyos productos y procesos busquen alcanzar el equilibrio *ambientalmente vivible, socialmente viable, económicamente redituable y éticamente aceptable,* a efecto de asegurar la existencia de la vida en el planeta[15].

Una ciencia química que desde el ideal de la sostenibilidad, no sólo vaya a la búsqueda de materias primas y procesos menos contaminantes y más eficientes, sino de **una**

10 Academia Mexicana de Ciencias. Boletín AMC/289/15. Diciembre 2, 2015.

11 Academia Mexicana de Ciencias. Boletín AMC/295/15. Diciembre 8, 2015.

12 Reyes-Sánchez, L. B. Aporte de la química verde a la construcción de una ciencia socialmente responsable. Educación Química. 2012b, 23, 222-229.

13 ONU. Cumbre para aprobación de la Agenda para el desarrollo después del 2015. Junio de 2015. (consultado el 1° de abril de 2016).

14 Anastas, P. T.; Warner, J. C. Green Chemistry: theory and practice, Oxford University Press: New York. 1998.

15 Reyes-Sánchez, L. B. Aporte de la química verde a la construcción de una ciencia socialmente responsable. Educación Química. 2012, 23, 222-229.

práctica y una enseñanza que se plantee el construir una educación que propugne por la búsqueda de alternativas *éticamente aceptables, económicamente factibles, energéticamente deseables, ambientalmente indispensables y respetuosas del equilibrio de los ecosistemas como vía de cimentación y edificación de una ciencia socialmente responsable* [16].

CONCLUSIÓN

Garantizar la seguridad alimentaria[17]; reducir en 25% las emisiones de efecto invernadero como comprometió México[18] a efecto de aminorar el cambio climático global; contar con agua potable y limpia indispensable para la vida humana y para el sostenimiento de los ecosistemas terrestres y acuáticos[19], alcanzar una agricultura sostenible[20] y cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio[21], son metas todas que involucran directamente al *recurso natural suelo,* por lo que lograrlas, sólo será posible si lo preservamos[22] como el bien común que es[23].

Son diversos los trabajos ya realizados mediante trabajo voluntario de académicos y Sociedades Científicas, sin embargo, en todos los casos, y para la puesta en práctica de todos los Pilares de Acción de la AMS, México, a través de su academia, sus instituciones, Sociedades Científicas y ciudadanos tiene aún mucho que aportar a la preservación de este recurso natural que resulta indispensable al desarrollo económico, social, político y ambiental de nuestra Nación.

Se invita a la Comunidad Química de México a sumarse a la AMS a través de la "Alianza Regional por el Suelo para Centroamérica-México-El Caribe" de la FAO y coadyuvar al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio mediante el ejercicio profesional cotidiano de una ciencia socialmente responsable.

16 Ibíd.

17 ONU. 2014. El estado de la seguridad Alimentaria. www.fao.org/hunger/es/ (consultado el 13 de enero de 2015).

18 E. P. N. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 2015. http://www.dineroenimagen.com/2015-03-27/53177 (consultado el 27 de marzo de 2015).

19 Papa Francisco I. Carta Encíclica LAUDATO SI' SOBRE EL CUIDADO DE LA CASA COMÚN. Ciudad del Vaticano, Junio de 2015.

20 ONU. RESOLUCIÓN 5/2013: International Year of Soils. 2013.

21 ONU. Objetivos de Desarrollo del Milenio. 2015.

22 FAO. Global soil partnership Mandate. 2012.

23 Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo. Declaración de Mar del Plata. 2012. http://slcs.org.mx/index.php/es/informacion-general/declaraciones/8-mar-del-plata (consultado el 17 de agosto de 2012).

A vuelo de pájaro: Antecedentes de la Sociedad Química de México.

Estefanie Luz Ramírez-Cruz*

Históricamente las asociaciones profesionales tuvieron su auge en la Edad Media con los gremios jerárquicos de artes y oficios que velaban por los fueros de la profesión y el bienestar social de sus miembros. A partir del movimiento de la Revolución Francesa, se abolieron toda clase de asociaciones profesionales con el objetivo de favorecer la libre competencia ocasionando que en muchos sectores económicos, sobre todo en los industriales, estas limitantes tuvieran graves consecuencias en cuanto a la explotación laboral, y no fue sino hasta el siglo XX que la defensa de los derechos laborales se consideró tema de interés general.

En México, durante la época virreinal se practicaban esquemas de control corporativos mediante los núcleos de solidaridad social, mejor conocidos como gremios, entre los cuales destacan los bordadores, sederos, doradores, pintores y guarnicioneros de sillas y aderezos de caballas, por mencionar algunos, que participaban en la regulación del salario, los precios y prestaciones que daban a los indígenas, diferenciándose de los europeos por ejercer medios de control y restricciones en beneficio de los comerciantes peninsulares[1].

A partir de 1813 se estableció el ejercicio libre de cualquier industria y oficio "útil"[2], derogando así a los gremios y monopolios, estatuto que se ratificó en la Constitución de 1857. Sin embargo, se estableció el pleno derecho para asociarse o reunirse pacíficamente, con lo cual se daba pie a la creación de asociaciones de tipo académico, que si bien oficialmente no podrían tener injerencia directa en el sector económico, si podrían intervenir en la profesionalización de las actividades económicas.

Las primeras asociaciones científicas que se fundaron durante el siglo XIX defendían su área del conocimiento, que a su vez consideraban de competencia exclusiva, frente a los practicantes tradicionales como los boticarios, los médicos indígenas, las parteras, entre otros y al mismo tiempo se ponían al servicio del Estado.

Entre estas asociaciones podemos mencionar a la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1833). Una de las más antiguas en el país, la cuarta sociedad geográfica fundada en el mundo. Nacida como Instituto de Geografía y Estadística, se transformó en 1839 en la Comisión de Estadística Militar y finalmente se le denominó Sociedad de Geografía y Estadística en 1850; fue instituida por miembros del Colegio de Minería en donde los ingenieros se preparaban estudiando matemáticas, física, química y mineralogía.

Una de sus primeras aportaciones fue levantar la primera Carta General de la República y la recopilación de toda la información étnica, histórica, geográfica y estadística del país y de los núcleos indígenas existentes al momento, realizar el primer Atlas Geográfico e Histórico, brindar la argumentación para el uso oficial del sistema métrico decimal y, en su tradición minera, estudiar de la viabilidad de minas.

La Academia Nacional de Medicina (1864) que formalizó el trabajo de su antecesora, la Academia de Medicina de Mégico (*sic*.) fundada en 1836. Esta asociación se encontraba integrada por los más prestigiosos y distinguidos médicos quienes eran reconocidos como líderes morales en el ámbito público, por lo tanto, no es de extrañarse que participaran en la toma de decisiones médico-científicas del país. Algunas de las políticas de salud pública en las que intervinieron activamente durante el Porfiriato fueron las campañas contra enfermedades como el paludismo, tuberculosis, cólera, además del control de la prostitución.

La Sociedad Farmacéutica Mexicana (1871) que tenía como principal objetivo diferenciarse del boticario mediante el estudio de la carrera de farmacia en la Escuela Nacional de Medicina o en alguna escuela de otras ciudades. De esta manera, el propósito del trabajo de farmacéutico era el de vigilar que los productos que se expendían al público en las boticas fuesen de calidad; que únicamente ellos podían asegurar, pues aquellos que no estaban instruidos sólo podrían confeccionar[3].

Asimismo, los farmacéuticos se encontraban instruidos en química, desempeñaban múltiples labores como analistas de alimentos, aguas, bebidas, toxicológicos, y realizaban

1. Ramírez, B. (1981). p. 354.

2. Constitución de 1857 http://www.juridicas.unam.mx/infjur/leg/conshist/pdf/1857.pdf

3. pp.57

* **Estefanie Luz Ramírez-Cruz**
Licenciada en Historia, FES Acatlán-UNAM
archivohistorico@sqm.org.mx

investigaciones acerca de productos medicinales, actividades que les valieron para integrarse a la Facultad de Química de la Universidad Nacional al poco tiempo de fundarse.

En general podemos decir que estas primeras asociaciones pretendían, proporcionándole valor agregado a su profesión mediante el reconocimiento de sus pares, la edición de publicaciones periódicas, el apoyo del Estado, el valor del conocimiento y la destreza de sus practicantes; competencias que eran validadas mediante la realización de estudios académicos de alto nivel.

Cabe mencionar que, en la segunda mitad del siglo XIX, las asociaciones científicas se vieron favorecidas por Porfirio Díaz pues, como menciona la Dra. Ana Cecilia Romo: "Para él [para Díaz], un país que fomentaba la actividad científica era un país desarrollado, de modo que por un lado favoreció el hacer ciencia y por otro, escuchó la opinión de los científicos)".

Después de la Revolución Mexicana, las asociaciones profesionales jugaron un papel muy importante en la reconstrucción nacional, ya que desarrollaron funciones de vigilancia en el cumplimiento de niveles adecuados de formación de profesionales y una mayor calidad en la prestación de los servicios. De esta forma dichas asociaciones crecieron significativamente y continuaron incrementando sus facultades respecto de la organización de las profesiones aunque no contaban con ningún tipo de reglamentación[4].

Con la puesta en marcha de la Constitución de 1917 se reglamentó la existencia de las asociaciaciones, profesionales o no, mediante el Artículo 123 constitucional, fracción XVI, "Tanto los obreros como los empresarios tendrán derecho para coaligarse en defensa de sus respectivos intereses, formando sindicatos, asociaciones profesionales, etc."[5]

De esta manera, en el trascurso del siglo XX los mexicanos buscarían estar en capacidad de desarrollar cualquier actividad industrial en igualdad de circunstancias a los profesionales extranjeros y por lo tanto con los mismos privilegios laborales sin embargo, considerando que en la práctica pocas veces era así, se acrecentó la necesidad de crear grupos de profesionistas que se asociaran para la denfensa de su trabajo y el bienestar de sus integrantes.

En el caso de la química; la fundación de la Escuela Nacional de Ciencias Químicas, como fue llamada al incorporarse a la Universidad Nacional, muestra la clara intención de formar profesionales en ciencias químicas dedicados de tiempo completo a su profesión, preparados por especialistas en su campo y con estudios validados por una institución[6].

Jorge Fernández en su ensayo "Elementos que consolidan el concepto de profesión. Notas para su reflexión" considera a la organización gremial como: La integración de un grupo de personas que se caracteriza por la necesidad permanente de comunicación e interrelación entre ellos, en la cual sus integrantes conocen el papel que debe desempeñar cada uno y la interdependencia de las diversas responsabilidades del grupo, puede entenderse por qué la asociación profesional ha constituido un elemento táctico dentro de la lucha que sostienen las profesiones para obtener mayor autonomía y reconocimiento social.[7]

Es en este contexto que nace la Sociedad Química Mexicana en agosto de 1926, buscando legitimar el trabajo de los químicos como profesionales de su área. Esta sociedad estaba conformada principal pero no exclusivamente por docentes de la Universidad Nacional. Los miembros fundadores fueron, de filiación universitaria: Manuel González de la Vega, Juan Manuel Noriega, Francisco Lisci, Esther Luque, Carlos Herrera, Rafael Illescas, Alejandro Terreros, Praxedis de la Peña, Ignacio Rentería, Teófilo García Sancho, Fernando Orozco, Bernardo Izaguirre, Luis de la Borbolla, Lorenzo Pasquel; y de otras filiaciones: Eugenio Álvarez, Alfonso Castro, Juan Chávez Orozco, Ignacio García Sancho, Elías Gómez A., Juana Hube, Nelly Krap, Guillermo López, Manuel Maza, Francisco Noriega, Honoria Olivo y Enrique Sosa Granados.

Los objetivos que perseguía esta asociación fueron[8]:

- Agrupar a los químicos mexicanos para protegerse mutuamente y velar por los interéses de su profesión.
- Ayudar al gobierno y a las empresas particulares a tener personal idóneo.
- Proporcionar a los socios todas las facilidades para conseguir trabajo.
- Hacer préstamos a sus asociados con garantía suficiente y auxiliar a las familias en caso de fallecimeinto de éstos.
- Impartir decidida ayuda a los estudiantes de la química.
- Colaborar con el poder público a fin de conseguir el cumplimiento de las disposiciones legales relativas al ejercio de la profesión química y trabajar por la implatación de reformas legislativas para mejorarla.
- Fundar una publicación órgano de la Sociedad Química Mexicana, una biblioteca para sus socios y un laboratorio para cubrir las necesidades de la Sociedad.
- Difundir el conocimiento de la química por todos los medios a su alcance.
- Procurar el desarrollo de la industria química y de la agricultura química en México.
- Ofrecer al poder público los servicios de la Sociedad como cuerpo consultivo.

4.Colegiación Profesional http://amcg.org.mx/images/fmcecg/Colegios_Profesionistas.pdf

5.Constitución de 1917 http://www.juridicas.unam.mx/infjur/leg/conshist/pdf/1917.pdf

6.Aceves, P. (2007). p. 99.

7. Fernández, J. (2001). p. 31-32

8. García, G. (1930). p. 1.

Esta asociación en particular muestra abiertamente el apoyo hacia las instituciones de gobierno en las que se pugnaba por el desarrollo nacionalista, mismo que llegaría a su apogeo años después en la década de los años 30.

Su órgano de difusión fue la Revista Química cuyo desarrollo histórico ha sido ampliamente estudiado por la Dra. Patricia Aceves, cuyo equipo de investigación considera que esta revista representaba el medio de comunicación ideal para dar a conocer los adelantos de la teoría y la práctica de la química así como para colaborar en el cumplimiento de los objetivos de la Sociedad [9].

Gracias a la publicación de su revista, que se editó mes con mes de 1927 a 1931 puede conocerse el desarrollo de esta asociación profesional. No obstante, no existen informes oficiales que den parte de su disolución, sólo se sabe que la revista dejó de publicarse en 1931.

Tiempo después, en 1955 los profesionales químicos consideraban que México no existía una organización que representara a los químicos mexicanos según los testimonios registrados; por ejemplo, ante los eventos internacionales como el Congreso Latinoamericano de Química al que asistieron ese mismo año Ana María García Larrañaga, María del T. Velasco de Zapata, Francisco Guerrero Arcocha, Ricardo Delgado, Consuelo Mondragón y Rafael Illescas Frisbie como presidente de la delegación mexicana que asistía de manera independiente.

Durante este congreso se propuso a la delegación de mexicanos, que nuestro país fuera la sede del VII Congreso Latinoamericano de Química motivo por el cual se pensó "imperativo"[10] fundar una asociación que permitiera organizar el trabajo de los químicos como asociación profesional.

Al siguiente año, un grupo de notables químicos encabezados por Rafael Illescas Frisbie, José Ignacio Bolívar Goyanes, Manuel Madrazo Garamendi, Guillermo Cortina Anciola y María del Consuelo Hidalgo Mondragón fundarían la Sociedad Química de México A.C. que este año festeja su 60 aniversario.

Revista Química

Organo de la Sociedad Química Mexicana

VOL. VI. JULIO DE 1930 NUM. 1

QUIMICA

SOCIEDAD MEXICANA

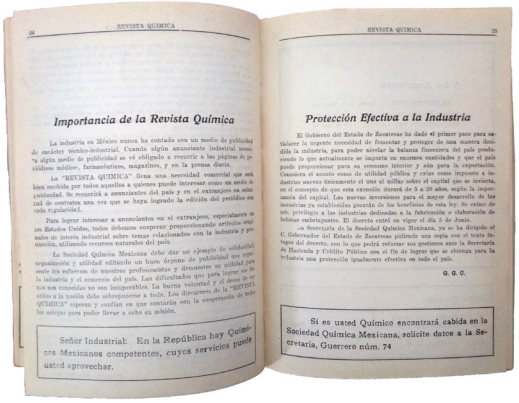
DIRECTOR:
MANUEL GONZALEZ DE LA VEGA
ING. QUIMICO

JEFE DE REDACCION:
TEOFILO GARCIA SANCHO
ING. QUIMICO

ADMINISTRACION A CARGO DE:
MAX WOLF

COLABORADORES:
LOS MIEMBROS DE LA SOCIEDAD

Fotografía: Portada de la Revista Química 1930


REVISTA QUIMICA

Importancia de la Revista Química

La industria en México nunca ha contado con un medio de publicidad de carácter técnico-industrial. Cuando algún anunciante industrial necesita algún medio de publicidad se ve obligado a recurrir a las páginas de periódicos médico-, farmacéuticos, magazines, y en la prensa diaria.

La "REVISTA QUIMICA" llena una necesidad comercial que será bien recibida por todos aquellos a quienes puede interesar como un medio de publicidad. Se recurrirá a anunciantes del país y en el extranjero en atención a que se encuentran una vez que se haya logrado la edición del periódico en toda regularidad.

Para lograr interesar a anunciantes en el extranjero, especialmente en los Estados Unidos, todos debemos cooperar proporcionando artículos originales de interés industrial sobre temas relacionados con la industria y productos, utilizando recursos naturales del país.

La Sociedad Química Mexicana debe dar un ejemplo de solidaridad, organización y utilidad editando un buen órgano de publicidad que represente los esfuerzos de nuestros profesionistas y demuestre su utilidad para la industria y el comercio del país. Las dificultades que para lograr ese fin se nos presentan no son insuperables. La buena voluntad y el deseo de ser útiles a la nación debe sobreponerse a todo. Los directores de la "REVISTA QUIMICA" esperan y confían en que contarán con la cooperación de todos los amigos para poder llevar a cabo su anhelo.

Señor Industrial: En la República hay Químicos Mexicanos competentes, cuyos servicios puede usted aprovechar.

REVISTA QUIMICA

Protección Efectiva a la Industria

El Gobierno del Estado de Zacatecas ha dado el primer paso para señalar la urgente necesidad de fomentar y proteger de una manera decidida la industria, para poder nivelar la balanza financiera del país producido lo que actualmente se importa en enormes cantidades y que el país puede proporcionar para su consumo interior y aún para la exportación. Considera el acuerdo como de utilidad pública y crear como ingresos a industrias nuevas únicamente el uno al millar sobre el capital que se invierta, en el concepto de que esta exención durará de 5 a 20 años, según la importancia del capital. Las nuevas inversiones para el mayor desarrollo de las industrias ya establecidas guardán de los beneficios de esta ley. Se otorga además privilegio a las industrias dedicadas a la fabricación o elaboración de bebidas embriagantes. El decreto entrará en vigor el día 5 de Junio.

...en Secretaría de la Sociedad Química Mexicana, ya se ha dirigido al C. Gobernador del Estado de Zacatecas pidiendo una copia con el texto íntegro del decreto, con lo que podrá reformar sus gestiones ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con el fin de lograr que se obtenga para la Industria una protección igualmente efectiva en todo el país.

G. G. C.

Si es usted Químico encontrará cabida en la Sociedad Química Mexicana, solicite datos a la Secretaría, Guerrero núm. 74

Fotografía: Revista Química 1930

FUENTES CONSULTADAS

- Aceves, Patricia y Sandra Martínez (2007). "La Sociedad Química Mexicana, 1926-1933", *Boletín de Sociedad Química de México*, vol. 1 no. 2, México: Sociedad Química de México. pp. 98-106
- Azuela Bernal, Luz Fernanda (2003). "La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la organización de la ciencia, la institucionalización de la Geografía y la construcción del país en el siglo XIX", *Boletín del Instituto de Geografía*, no. 52, México: UNAM. pp. 153-166. Consultado el 7 de abril de 2016 en: http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n52/n52a10.pdf
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917. Consultado el 5 de abril de 2016 en: http://www.juridicas.unam.mx/infjur/leg/conshist/pdf/1917.pdf
- Constitución Política de la República Mexicana de 1857. Consultado el 6 de abril de 2016 en: http://www.juridicas.unam.mx/infjur/leg/conshist/pdf/1857.pdf
- Fernández, Jorge (2001). "Elementos que consolidan el concepto de profesión. Notas para su reflexión", *Revista Electrónica de Investigación Educativa.* Agosto 2001, vol. 3, no.2. pp. 23-39. Consultado el 4 de abril de 2016 en: http://redie.ens.uabc.mx/vol3no2/contenido-fernandez.html.
- García, Guillermo (1930). "Breves notas acerca de la Sociedad Química Mexicana", *Revista Química. Órgano de la Sociedad Química Mexicana,* vol. VI, no. 1. México: Sociedad Química Méxicana. pp. 1-5
- Hidalgo y M, M. C. (2007). "Historia y desarrollo de la Química. La Sociedad Química de México, A. C. Crónica y comentarios sobre su fundación", *Boletín de Sociedad Química de México,* vol. 1 no. 2, México: Sociedad Química de México. pp. 131-138.
- Hinke, Nina (2001). "Entre el arte y la ciencia: La farmacia en México a finales del siglo XIX", *Relaciones, Serie Estudios de Historia y Sociedad,* vol. 88 no. 22, México: El Colegio de Michoacán, pp.48-78.
- Matamoros, Erik (2012). "Colegiación Profesional", *La colegiación obligatoria de abogados en México,* México: Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 1-25. Consultado el 4 de abril de 2016 en: http://amcg.org.mx/images/fmcecg/Colegios_Profesionistas.pdf
- Ramírez, Braulio (1981). "El trabajo, las ordenanzas y los gremios en la Nueva España", *Memoria del II Congreso de historia del derecho Mexicano 1981*. p. 354. Consultado el 6 de abril de 2016 en: http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/2/730/28.pdf
- Radríguez de Romo, Ana Cecilia (2002). "Los médicos como gremio de poder en el Porfiriato", *Boletín Mexicano de Historia y Filosofía de la Medicina,* Medigraphic en línea. vol. 5 no. 2 México: Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina, pp. 4-9.

9. Aceves, P. (2007). p. 101
10. Hidalgo y M, M. C. (2007). p.134.

La SQM en Querétaro. Congresos del 2015.

Daffne Anahí Ortega-Martínez

La hermosa ciudad de Santiago de Querétaro fue la sede del 50° Congreso Mexicano de Química, el 33° Congreso Nacional de Educación Química, y la Expoquímica durante el periodo del 7 al 10 de octubre de 2015. En estos congresos se desarrollaron actividades académicas, culturales, de vinculación y difusión teniendo la destacada colaboración de 95 voluntarios (estudiantes de Licenciatura y Maestría), que permitiendo alcanzar las metas del evento que contó con la asistencia de 2444 personas, provenientes de 5 países y de 24 entidades de la Répública Mexicana.

ACTIVIDADES ACADEMICAS

Se llevaron a cabo 7 conferencias plenarias, 12 simposios, 2 mesas redondas, 8 cursos pre-congreso, 10 talleres, 1 presentación de libros; 88 presentaciones orales; se presentaron 177 carteles en la categoría profesional y 150 en la categoría estudiantil. Además, se hizo entrega de los Premios de la Sociedad Química de México: Premios Nacional de Química "Andrés Manuel del Río" en sus tres categorias y del Premio a las Mejores Tesis de Licenciatura, Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas "Rafael Illescas Frisbie".

Finalmente, gracias al apoyo de CONACYT, la SQM a través de su Comité Científico Evaluador, otorgó un total de 69 becas que fueron asignadas a estudiantes de licenciatura y maestría.

ACTIVIDADES CULTURALES

Nuestros congresistas asistieron a una noche temática donde se presentó el grupo *Cómicos de la legua*.

VINCULACIÓN

• En la **Expoquímica** participaron un total de 19 empresas del sector químico y 5 Universidades y Centros de Investigación tanto públicos como privados.

DIFUSIÓN

Por primera ocasión se llevó a cabo el ***Festival de química,*** gracias a la vinculación entre la American Chemical Society y la Sociedad Química de México, lo que permitió difundir la química a través de espacios de formación que beneficiaron a 600 niños y 59 profesores de educación básica del estado de Querétaro.

Durante el Festival se realizaron las siguientes actividades:

1. Talleres: Los nueve talleres que formaron parte del Festival de Química estuvieron diseñados para reforzar los contenidos del Plan de estudios de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para el año 2011.

2. Tabla Periódica Monumental: Estudiantes de educación básica pudieron realizar el recorrido por el Festival de Química, acompañados por 100 alumnos entusiastas de la Universidad Autónoma de Querétaro que caracterizados como luchadores, villanos y súper héroes de la química mostraban los elementos de la tabla periódica.

Sin duda Querétaro fue una gran experiencia, y en el 2016, en el marco de la celebración del 60 aniversario de la SQM, la ciudad de Pachuca, Hidalgo no se quedará atrás con la realización del 51° Congreso Mexicano de Química, y el 33° Congreso Nacional de Educación Química.

Fotografía: Ph.D Thomas J. Barton (ACS), Dra. Lena Ruiz (SQM) y Lic. Alfredo Botello (SEP)

Fotografía: Estudiantes de primaria recorren la Tabla Periódica Monumental

Fotografía: Congresistas visitan la Expoquímica

Ignacio González Martínez.

Margarita Viniegra

Ignacio González Martínez realizó sus estudios de licenciatura en Química en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, cuando esta institución era la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP). Posteriormente realizó sus estudios de maestría y doctorado en París en la Université Pierre et Marie Curie, en el campo de la Química Analítica con especialidad en Electroquímica. Trabaja en el Departamento de Química de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Ha graduado a 34 doctores, es nivel III del SNI y actualmente es el editor en jefe de la revista Journal of the Mexican Chemical Society.

El extraordinario currículo del Dr. González no refleja la pasión que lo caracteriza, ni tampoco la enorme cultura adquirida por puro placer… Nacho disfruta de la vida, que es *puritito* encanto.

Fotografía: Dr. Ignacio González

¿Qué disfrutas más de tu trabajo?

El reto que representa trasladar algún fenómeno de la naturaleza al laboratorio, acotarlo y predecirlo. Mi trabajo como investigador requiere identificar y controlar a las variables importantes para poder obtener respuestas. Hacer investigación aplicada, generar un lenguaje para comunicarme con la industria es otra fuente de placer. Esto no lo he hecho sólo, compartir con mis estudiantes ha sido, y es, importantísimo para mí.

Soy muy exigente en la formación de recursos humanos. Considero esencial que el alumno piense, imagine y proponga. Mis obligaciones me impiden estar físicamente en el laboratorio, ya no sé ni siquiera aforar un matraz, pero a mis estudiantes les ofrezco mi experiencia para que les ayude a proponer sus proyectos y a establecer la metodología experimental. La discusión y el seguimiento del trabajo de cada uno, de sus resultados experimentales, son las herramientas más valiosas en mi grupo, que los alumnos sepan los principios de las técnicas de caracterización que emplean y que entiendan el fenómeno. Uno por uno, al menos una vez cada quince días, me siento a discutir con ellos pues es la parte más formativa: darnos cuenta, juntos, como analizan, como leen la bibliografía y como proyectan esa información. Trato de darles seguridad, quiero que se sientan orgullosos de su trabajo experimental, que sepan que lo que hacen es trascendental. Antes compartía también mucho tiempo con mis alumnos para hablar de cultura, para ir a la ópera o al teatro. Ahora ya no puedo tanto como quisiera.

¿Cómo decidiste inscribirte a la licenciatura en Química?

Desde muy joven yo quería hacer investigación. Destruía casi todas las plantas de mi mamá haciendo experimentos, pues quería combinar una con otra. También fue muy importante mi espíritu de servicio… primero quería ser sacerdote, también pensé en ser médico, pero hubo dos maestras que me inclinaron definitivamente por la química, sobre todo la maestra Carmen Edna Martínez Chávez, sensacional esa mujer. Investigué lo que hacía el médico, el biólogo, el QFB, el ingeniero, y decidí Química por ser una ciencia con la que se podía incidir en el bienestar social a partir de principios sólidos. En aquellos años quería saber más de la fotosíntesis… En la materia de biología, en la prepa, había dos maneras de aprobar el curso: con una monografía o con un proyecto de investigación. Me decidí, por supuesto, por este último. Fue mi primer proyecto de investigación: Efecto de la longitud de onda sobre la producción de O_2 en algas. Gracias a un amigo pude llevarlo a cabo en algún laboratorio de la ESIQIE y me pasé tardes enteras en la biblioteca del Congreso, enfrente del café Tacuba. Diseñé y construí mi manómetro para medir la presión y disfruté mucho esa etapa. Decidí ser químico y la vida me fue llevando a hacer electroquímica y estoy muy feliz.

¿Cuál ha sido tu mayor motivación?

Me doy cuenta que no pude haber escogido otra especialidad de la química. Mi mayor motivación es mostrar que hay dos tipos de reacciones: ácido-base y oxidación-reducción –la EQ (electroquímica) te permite estudiar por separado las reacciones de oxidación y las de reducción, y que desde la EQ puedes trabajar en productos naturales, minería, corrosión, síntesis de fármacos, en fin. Si entiendes el proceso redox, *ya la hiciste*.

Me motiva también mi necesidad de servicio a la sociedad y, por tanto, la formación de recursos humanos. Tratar de mostrar que puedes hacer investigación aplicada. Estoy convencido que debes poder predecir propiedades para transformar. Es muy importante para mí la colaboración multidisciplinaria, pues te permite innovar. Cuando platicas con alguien que no es de tu disciplina, la ignorancia (en

el tema del especialista) de alguno de los dos te facilita proponer caminos no explorados, no tradicionales. La ignorancia te permite ser temerario, te facilita atreverte a proponer proyectos sin miedo.

Otra motivación que tengo es establecer un lenguaje común entre la comunidad industrial y la académica. Construir una vía común para lograr aplicar el conocimiento. Esta actividad me ha permitido percatarme de lo valioso de tener humildad, humildad sincera frente al conocimiento y a la experiencia del otro.

Para mostrar mi motivación, les platico a mis estudiantes la siguiente experiencia: Al inicio de mi carrera deseaba estudiar la reactividad de minerales mexicanos; como era un tema que no estaba de moda, fue difícil establecer cómo abordábamos la investigación, pero partiendo de la hipótesis de que "Es muy difícil que inventes algo totalmente nuevo" encontramos una estrategia pérdida en la literatura, y que aplicamos. Al principio fue muy difícil publicar lo que hacíamos ya que "no estaba de moda". Después, con calidad de trabajo y perseverancia, pusimos de moda el tema y ahora cuando alguien quiere estudiar minerales, cita el artículo de investigación con el que iniciamos el tema. A mis discípulos les digo: busca si tu hipótesis ya la expresó antes alguien y, si así fuera, bríndale tu sello.

"La ingeniería electroquímica es un nicho de oportunidad que es necesario explotar en Latinoamérica y para Latinoamérica"

¿Cómo se compara una Universidad con un Centro de Investigación?

En los centros de investigación la cantidad de horas de clase y alumnos atendidos es mucho menor que en una universidad. En un centro de investigación tienes todos los recursos agrupados en un solo lugar, en la universidad los tienes repartidos en diferentes departamentos o facultades. Esas son algunas de las cosas que permite que la investigación en los centros dedicados, sea más eficiente. Además en algunos centros de investigación los científicos están obligados a facturar por lo que tienen tiempos límite que respetar y eso mueve las cosas mucho más rápido. Pienso que en las universidades el tiempo es más laxo.

¿Publish or Perish; Patent or Perish?

Nunca me he preocupado por eso. Si trabajas de manera sistemática las publicaciones salen *per se*. Parte de la formación de recursos humanos es enseñar a escribir a tus alumnos. Yo tomo mucho tiempo en enseñar esas habilidades. Yo no escribo los artículos de mis estudiantes, los escribimos juntos. Los leemos en voz alta, revisamos hasta el uso de los signos de puntuación. Si tienes alumnos de posgrado tienes que trabajar esta parte. He tenido alumnos que se gradúan con un artículo o con seis, eso depende de cada uno de ellos. Yo estoy dispuesto a lo que quieran, uno o seis. Nunca me he preocupado por las publicaciones. Solitas salen pero sí soy muy exigente con mis alumnos, mucha discusión.

Soy de los que abren líneas de investigación frecuentemente. Podría decir que 3 ó 4 alumnos trabajan en una línea de investigación y luego abro otra, para dejarles a ellos aquella línea en particular. Cada vez que empiezo un tema diferente tengo que aprender nuevo lenguaje, leer revistas distintas, pero es mi compromiso con mis estudiantes pues los quiero ver brillar cuando sean independientes. Está en ellos la cantidad de trabajo que invierten. Soy muy respetuoso de su tiempo, pero soy muy riguroso en las discusiones con ellos; fue algo que a mí me faltó y que quiero que ellos tengan. Cuando yo estudié la licenciatura, había pocos grupos de investigación, pocos profesores con posgrado haciendo investigación así que tuve escasas oportunidades de participar en discusiones científicas; pero leía mucho. Es en los momentos de las discusiones que mis alumnos se dan cuenta si han leído lo suficiente, o no.

¿Qué haces en tu tiempo libre?

Soy terco y cuando me pongo una meta, cueste lo que cueste, la alcanzo. Mi tiempo libre lo dedico, ahora, a mi familia. Antes no la tenía pero ahora sí y mi pasión es compartir con mi pareja mis fines de semana, el desayuno de todos los días, con calma y disfrutando de la plática y la compañía. Mi pasatiempo es la cultura y lo que antes compartía con mis estudiantes ahora lo hago con mi pareja.

¿Qué quisieras estar haciendo en 10 años?

Quisiera leer arqueología. Fue uno de mis regocijos y me gustaría recuperarlo. La historia de la civilización en general y la evolución de nuestra cultura en particular. Me agrada comparar la cultura europea con la nuestra. Me gustaría hacer algo como lo que tienen en el museo Amparo, de Puebla; por ejemplo, comparar al luchador olmeca de basalto y su contexto con la escultura griega de mármol del correspondiente periodo de Pericles.

"Mi experiencia, mi trabajo profesional, me han demostrado que todo en la naturaleza a nuestro alrededor son reacciones químicas; que no se nos olvide que la química es la ciencia que nos permite explicar eso que ocurre. Quiero compartir que usar modelos simples nos permite tener poder de predicción y que tenemos un garbanzo de a libra en nuestras manos y estamos obligados a construir o fortalecer la conciencia de gremio para avanzar en nuestros objetivos."

Aportaciones de la UAM-I a la hidrometalurgia.

Dra. Gretchen Lapidus Lavine*

RESUMEN:
Se presentan los avances que el grupo de Hidrometalurgia de la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa ha logrado sobre la lixiviación selectiva de las distintas fases mineralógicas, mediante el estudio de su naturaleza química y la elección de medios específicos para la disolución de cada uno de los valores contenidos en ellas.

PALABRAS CLAVE:hidrometalurgia, minerales, lixiviación, cianuración, tiourea.

ABSTRACT:
The group of Hydrometallurgy of the Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa present the progress they have achieved on the selective leaching of different mineralogical phases -by studying their chemical nature and the choice of specific means for dissolution of each of the values.

KEY WORDS: hydrometallurgy, minerals, leaching, cyanyrization, thiourea.

Nuestra sociedad moderna requiere de metales para moverse, comunicarse y lucirse. Metales base como el cobre, el plomo y el manganeso o los preciosos como el oro y la plata, se utilizan en la fabricación de casi todos los aparatos que conocemos y en otras muchas aplicaciones que ni soñamos, y las necesidades van en aumento. Sin embargo, extraerlos de la tierra es cada día más complicado y costoso porque los metales se encuentran en cada vez más bajas concentraciones, mineralógicamente encapsulados y en combinación con materiales de poco valor comercial.

Hasta la fecha el procesamiento de los minerales ha seguido rutas similares en todo el mundo: quebrado, molienda fina, flotación y fundición para los metales base o cianuración para los preciosos. Esta serie de pasos funciona eficientemente mientras las diferentes fases mineralógicas, que tienen uno o dos metales específicos, sean separables a un tamaño de partícula de alrededor de 100 micrómetros. Sin embargo, con el paso del tiempo, esta clase de menas está escaseando, quedando solamente aquellas cuyo tamaño de liberación (aquel que permite una separación eficaz de los metales) es muy pequeño. Esto provoca un excesivo gasto en molienda super-fina o bien la pérdida de los metales que no alcanzan a separarse del que más interesa.

Una solución conveniente a esta situación es contar con métodos más selectivos que sean capaces de extraer un metal dejando las demás fases mineralógicas intactas. De esta manera, el "residuo" puede seguir el tren de procesamiento tradicional o bien, sujetarse a otra etapa selectiva para la extracción de otros valores. Lo anterior implica que el nuevo método tenga que llevarse a cabo en condiciones relativamente suaves. La metalurgia extractiva con base en las disoluciones acuosas, mejor conocida como hidrometalurgia, puede operar en dichas condiciones, con las correspondientes limitantes. Se centra en la habilidad de determinados ligandos (o agentes complejantes) de formar especies metálicas, de preferencia selectivamente con el o los metales deseados, solubles en soluciones acuosas (lixiviación). El mejor ejemplo de ésta es el proceso de cianuración para extraer el oro y la plata de sus minerales, empleado desde hace 120 años en la industria mundial de los metales preciosos.

A pesar de la existencia de procesos hidrometalúrgicos para varios metales, la mayoría de ellos son tóxicos, poco selectivos o se llevan a cabo a presiones y temperaturas elevadas. Además, muchos de estos procesos generan cantidades elevadas de residuos que deben ser tratados antes de desecharse. Considerando lo anterior, la ruta hidrometalúrgica actual ofrece escasas o nulas ventajas en comparación de las pirometalúrgicas (fundición). Sin embargo, con los minerales de hoy en día se tienen que desarrollar procesos con una filosofía distinta: extraer selectivamente cada metal, uno por uno, en diferentes etapas de lixiviación para no tener que separarlos después de una lixiviación total. Adicionalmente, las soluciones utilizadas en las diferentes etapas deben poder reciclarse dentro del mismo esquema de procesamiento, bajando los costos de reactivos y tratamiento de residuos.

El grupo de hidrometalurgia de la UAM-Iztapalapa inició sus actividades en 1986, enfocando sus investigaciones a estudiar y optimizar los procesos existentes, así como

*Dra. Gretchen Lapidus Lavine
Profesora del área de Hidrometalurgia del Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica, UAM-Iztapalapa.
gtll@xanum.uam.mx

diseñar procesos innovativos menos contaminantes que privilegian la lixiviación y recuperación selectivas de metales a partir de sus minerales, a condiciones moderadas. La preocupación fundamental se originó por el uso casi universal del cianuro, sustancia tóxica, para extraer el oro y plata. Aunque la industria generalmente tiene controlado el manejo de dicho material y se encarga de su destrucción en los residuos, la utilización de cianuro causa inquietud en la sociedad por el temor a una contingencia. Por lo anterior, los proyectos iniciales versaron sobre la extracción y recuperación de plata y oro con procesos alternativos al de cianuro, empleando soluciones de tiourea.

Aunque la cianuración es un método probado desde finales del Siglo XIX, la tiourea es un compuesto con varias ventajas: se emplea en soluciones ácidas lo cual permite el uso de agentes oxidantes más fuertes que el oxígeno utilizado en la cianuración, es más selectivo para la extracción de oro y plata y, por lo anterior, es posible reciclar la solución pobre (ya sin plata y oro) a la etapa de lixiviación. Derivado de esto, la acidotiourreación es efectiva para ciertos minerales que muestran refractariedad en soluciones de cianuro (los que experimentan preg-robbing y los sulfuros complejos). No obstante, también tiene desventajas que han limitado su implementación industrial: se requiere una concentración mucho más elevada que en el caso de los cianuros y se degrada con facilidad. Sin embargo, si fuera posible controlar la descomposición, el gasto en reactivos por la elevada concentración se disminuiría con la recirculación de la solución lixiviante.

Para lograr lo anterior, fue necesario estudiar las características de la disolución de los metales preciosos encontrados en sus fases minerales en soluciones de tiourea, así como la destrucción de la misma en condiciones lixiviantes. Se evidenció la delicadeza de la solución, pero también las condiciones adecuadas para conservar el compuesto. Algunos años más tarde se aprovechó este conocimiento y una característica singular de la tiourea para hacer más eficiente la etapa de lixiviación y disminuir su consumo, ésta es la reversibilidad de su primera reacción de oxidación. Más adelante, se profundizará sobre este tema.

Aunado a lo anterior la lixiviación con tiourea no podría competir contra la cianuración sin bajar el requerimiento del reactivo, y esto depende directamente de la capacidad de recircular la solución, alterándola lo menos posible en cada paso. Esto implicaba encontrar maneras de remover selectivamente los valores lixiviados, excluyendo el gasto exorbitante en reactivos para precipitar todos los metales en solución, que además crearía problemas de separación después.

La primera opción considerada fue adsorber la plata en un sustrato sólido[1],para recuperar tanto oro como plata, se optó por la cementación[2] con aluminio metálico, porque en teoría se requería menos de 0.1 kg de aluminio por cada kg de plata u oro. El problema fue que la capa protectora de óxido previno la cementación. Se diseñó entonces un aditivo para quitar dicha capa de óxido de aluminio[3]. Posteriormente, se descubrió la habilidad de algunas algas para adsorber metales pesados[4]. Entre la variedad de métodos implementados el mejor para ambos metales, oro y plata, seguía siendo la cementación con aluminio que además, deja la solución pobre en un estado adecuado para su recirculación.

Resuelto el problema de la recuperación de los metales preciosos, se investigaron más a fondo los agentes oxidantes, buscando uno "limpio" que no contaminara la solución lixiviante ni que interfiriera en la etapa de cementación. Haciendo equipo con miembros del Área de Electroquímica del Departamento de Química (UAM-I), encabezado por el Dr. Ignacio González Martínez, se aprovechó la oxidación parcial reversible de la tiourea para, a su vez, oxidar las fases minerales de plata y oro, permitiendo su liberación de la matriz sólida y promoviendo su disolución. La innovación del grupo fue generar electrolítica y controladamente la tiourea oxidada para no utilizar un agente externo[5]. Además, con la misma electricidad se recuperaban el oro y la plata de la solución[6,7]. Con este proceso integrado se podían lixiviar y recuperar los metales preciosos, y también recircular la solución lixiviante hasta veinte veces[8].

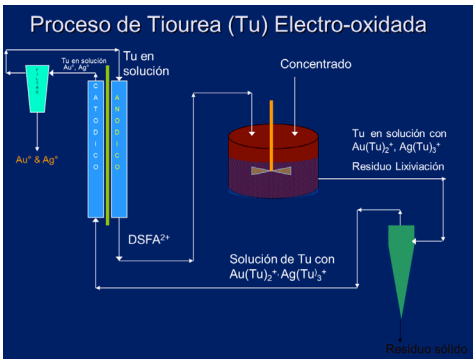


Figura: Proceso de Tiourea (Tu) Electro-oxidada

1. Proceso para la recuperación selectiva de plata de soluciones tiouréicas empleando arcillas naturales". Lapidus Lavine, G.T y Rosas-Cedillo, J.R. Patente Mexicana 176594, 1994

2. Tratamiento termoquímico

3. Mejoras al proceso de cementación de metales preciosos de soluciones de tiourea con aluminio". Lapidus Lavine, G.T, Teutli-Leon, M.M.M. y González, I. Patente Mexicana 178447, 1995.

4. "Recuperación selectiva de oro de soluciones de bromuros por adsorción en biomasa" Lapidus Lavine, G.T, Vargas-Mora, V. Patente Mexicana 209919, 2002.

5. "Mejora al proceso de lixiviación de plata y oro con soluciones de tiourea". Lapidus Lavine, G.T, López Escutia, M.C y Oropeza-Guzmán, M.T. Patente Mexicana MX 250,894, 2007-

6. Proceso de lixiviación y recuperación de plata y oro con soluciones de tiourea electro-oxidada". Lapidus Lavine, G.T., López Escutia, M.C., Oropeza-Guzmán, M.T., González I., Rodríguez-Hernández, F., Poisot-Díaz, M.E. y Girón-Bautista, I. Patente Mexicana MX 251,047, 2007

7. "Mejora al proceso de lixiviación de plata y oro con soluciones de tiourea". Lapidus Lavine, G.T., López Escutia, M.C., Oropeza-Guzmán, M.T., González I., Rodríguez-Hernández, F., Poisot-Díaz, M.E. y Girón-Bautista, I. WO/2005/028687

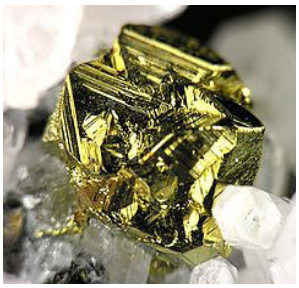
8. "Mejora al proceso de lixiviación y recuperación de plata y oro con soluciones de tiourea electro-oxidada". Nava-Montes de Oca, J.L., Recendiz-Medina, A., Rive-

Paralelamente con el proceso de tiourea, realizamos investigación sobre otros sistemas para la extracción de oro y, sobre todo, la plata. En los años finales del Siglo XX, el precio de los metales preciosos era sumamente bajo (alrededor de los $5 y $350 USD por onza troy de plata y oro, respectivamente, comparado con los $20 y $1,300 USD en 2014). Esta situación ocasionó que la industria internacional no tuviera aliciente para buscar nuevos procesos y, fuera de México, ni siquiera interés por la plata. Por fueron las universidades, sobre todo las mexicanas, las que investigaron los principios de la cianuración de la plata y sistemas innovativos menos contaminantes. Se abarcó también el estudio de los mecanismos de lixiviación como parte del esfuerzo de buscar condiciones óptimas tanto con cianuro (método tradicional), como con tiourea y tiosulfato. Se desarrollaron modelos matemáticos basados en los fenómenos que ocurren en el proceso de lixiviación.

Los primeros años del Siglo XXI vieron incrementos históricos en los precios de los metales preciosos, y con ello la disposición de la industria de invertir en procesos nuevos, menos contaminantes. La selectividad para extraer el oro y la plata a partir de minerales complejos, refractarios y combinados con hierro, plomo y zinc cobró mayor importancia, debido a que los precios de los metales base no subieron con el mismo furor que el de los preciosos. Además, los elevados costos de energía empezaban a pesar sobre la pirometalurgia. Lo anterior, despertó el interés de extraer el oro y la plata casi quirúrgicamente de sus matrices mineralógicas –las que podrían procesarse posteriormente, cuando los precios generales de los metales mejoraran-.

La industria empezó a apoyar los esfuerzos de las universidades para buscar sistemas alternativos al cianuro, principalmente tiourea y tiosulfato. Como consecuencia de este financiamiento se desarrolló, a nivel semi-piloto, el proceso basado en la electro-oxidación parcial de la tiourea y se lograron grandes avances en la implementación del conocimiento acerca de las limitaciones y los aciertos para el sistema del tiosulfato[9,10,11,12]. Hoy en día los sistemas tanto de tiosulfato como de tiourea constituyen procesos de nicho en aquellos casos donde la cianuración no funciona adecuadamente, han mostrado ser lixiviantes muy efectivos y generando procesos redituables para múltiples aplicaciones.

A la par con las investigaciones sobre plata y oro, se ampliaron los estudios hacia otros minerales refractarios, ahora con los metales base, específicamente cobre, plomo y manganeso. En 2006, se inició un estudio sobre la extracción del cobre contenido en una fase denominada calcopirita ($CuFeS_2$), el mineral que compone más del 70% de las reservas mundiales de cobre. Dicho metal es muy difícil de extraer bajo las condiciones normales de procesamiento (oxidativas) por una capa protectora que se forma, impidiendo el paso de reactivos y del cobre disuelto desde y hacia la solución lixiviante, respectivamente. El problema que surgía es que se requieren condiciones extremas para romper esta capa protectora[13]. No obstante, se empezó a trabajar alrededor de un hecho que los electroquímicos habían descubierto: si se sujetaba a un tratamiento reductivo previo, la calcopirita se transformaba en fases mucho más fáciles de lixiviar. Hubo intentos por parte de otros investigadores en años anteriores, pero ninguno resultó técnica ni financieramente viable.



Calcopirita
Fuente: materialesde.com

Siendo los minerales sulfurados semiconductores, entre ellos la calcopirita, se dedujo que se podía lograr la reducción necesaria mediante la aplicación de corriente a una lechada de partículas minerales. Dicho tratamiento se nombró "reducción electro-asistida". Es un tratamiento que sólo afecta a las fases reductibles (o sea de cobre y plata), dejando las demás intactas para procesamiento posterior[14]. Más adelante en la investigación nos dimos cuenta que se podría disminuir el tiempo y la cantidad de electricidad sustancialmente si se agregaban ciertos aditivos a la solución de electro-reducción[15].

Con los resultados del laboratorio, se infirió el mecanismo de la transformación y, posteriormente, se elaboraron los diseños posibles para reactores a nivel piloto. Simultáneamente, se realizaron pruebas para encontrar las mejores condiciones de las etapas subsecuentes del proceso: la lixiviación oxidativa y electrodeposición del cobre y la electrólisis de hierro, todas a temperatura ambiente.

En la misma línea de la reducción electro-asistida, se vislumbraron otras aplicaciones con materiales distintos, materiales que son conductores. Se comprobó que era posible liberar el zinc de las ferritas ($ZnFe_2O_4$) formadas en el tostado de concentrados minerales y a las mismas condiciones empleadas para la transformación de la calcopirita. Los lodos de dióxido de manganeso (pirolusita) mineral

ra-Iturbe, F.F., Lapidus Lavine G.T., Martínez, I., Benavides-Pérez, R. y Lara-Valenzuela C. Solicitud MX/a/2008/003249, 2008

9. "Reactor de lixiviación de plata para soluciones que saturan". Buendía Cachú, ED., Lapidus Lavine G.T. y Vargas mOra, V., Patente Mexicana 209919, 2004.

10. "Mejora al proceso de lixiviación de plata de soluciones de tiosulfato de cobre". Lapidus Lavine, G.T., Alonso Gómez A.R., Cervantes Escamilla, JA., Mendoza Muñoz P. y Ortiz García, M.F. Patente Mexicana MX 257,151, 2008.

11. "Electrorecuperación de oro y plata a partir de soluciones de tiosulfato" Alonso Gómez A.R. y Lapidus Lavine G.T. Patente otorgada, 2014 (solicitud de PCT/MX2011/000150)

12. "Electrorecuperación de oro y plata a partir de soluciones lixiviantes mediante depósito catódico y anódico simultáneo". Alonso Gómez A.R. y Lapidus Lavine G.T. Patente solicitada, MX/a/2010/013717, (PCT/MX2011/000151), 2010

13. Un sulfuro no estequiométrico

14. "Proceso para la recuperación del cobre a partir de minerales y menas de sulfuros". Lapidus Lavine, G.T. y Doyle, F.M. Patente solicitada PCT/US08/54661 (WO/2008/103873), 2008

15. "Proceso para la lixiviación de cobre y plata a partir de menas de fases minerales refractarias que contienen hierro y azufre". Patente solicitada, 2010

y de pilas alcalinas sujetos a un procedimiento reductivo, liberan al ion manganeso[16]. Además, algunas de las fases refractarias de plata también responden a ese pretratamiento.

Regresemos al tema de la calcopirita; como se mencionó arriba, las técnicas hidrometalúrgicas propuestas provocan la formación de una capa que impide la extracción del cobre. Ya se comentó que una las maneras de atacar este inconveniente es aplicar un método reductivo para transformar la calcopirita a fases menos refractarias. Para facilitar el procesamiento, se buscó evitar la formación de la capa pasivante mediante el empleo de un medio alternativo. Para ello era importante conocer la naturaleza química de la capa formada; de nuevo, la colaboración con los electroquímicos era primordial. Aunque había y todavía hay mucha discusión alrededor de este tema, los científicos del Área de Electroquímica tuvieron argumentos convincentes, basados en su investigación, que orientaron nuestra búsqueda.

Para comenzar se utilizaron técnicas electroquímicas para evaluar y seleccionar las soluciones y aditivos que cumplieran el propósito. Posteriormente, se optimizaron los otros parámetros en la lixiviación, logrando disminuir sensiblemente la temperatura y el tiempo para la extracción de cobre tanto de menas como de concentrados que contienen calcopirita[17].

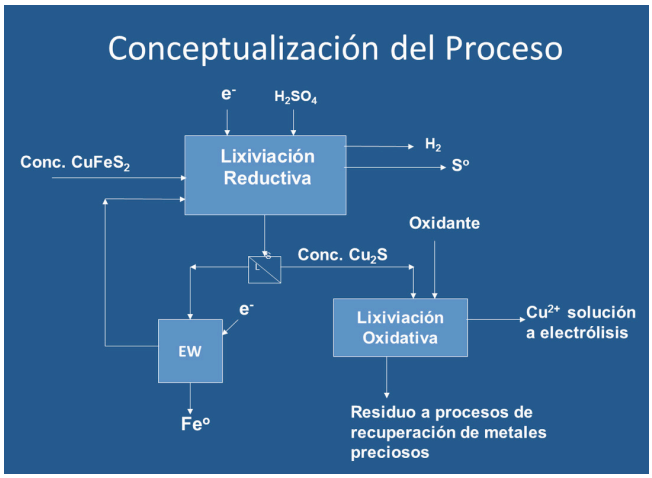


Figura: Conceptualización del proceso

Otras de las fases refractarias que han retado a los investigadores en hidrometalurgia es el sulfuro de plomo (galena). El problema con este mineral es que el ion plomo posee una tendencia a formar sólidos insolubles en la presencia del ion sulfato o, como casi todos los metales, del hidróxido. El panorama se complica considerando que la galena requiere la oxidación del ion sulfuro a azufre elemental (2 electrones por mol de galena) para liberar el ion plomo; sin embargo, a condiciones más oxidantes, el azufre se convierte en sulfato (6 electrones más por mol de galena). Agregando un agente complejante fuerte y selectivo para el plomo, se logra disolver a este metal, pero el agente debe ser muy selectivo y poseer características que sean compatibles con el método de recuperación y recirculación de la solución lixiviante. La búsqueda, mediante consideraciones termodinámicas, y la optimización de los parámetros produjeron un sistema que no sólo sirve para el plomo en minerales, sino que también es adecuado para el reciclaje de acumuladores de plomo ácido y otros materiales de desperdicio que contengan dicho metal.

Reciclaje

La reutilización de metales contenidos en productos ya caducados o que constituyen un peligro para el medio ambiente ha cobrado importancia en la sociedad moderna. Más aún, normalmente dichos metales se encuentran en materiales de desecho en concentraciones muy superiores a las que ocurren en la naturaleza. Sin embargo, muchas veces están combinados con otros elementos que dificultan su disolución o se encuentran recubiertos de plásticos o cerámicos vidriados inertes a los agentes lixiviantes. Por lo anterior, su rescate constituye retos distintos a los enfrentados con minerales.

Por ejemplo, el conocido "e-waste" o basura electrónica tiene contenidos elevados de metales base y preciosos, especialmente cobre. La cantidad de teléfonos celulares, tablets y computadoras comprados, y eventualmente desechados, así como las pilas que los impulsan, va más allá de lo que hubiéramos podido predecir hace pocos años y aumenta cada día. Actualmente, la industria de reciclaje se concreta a separar los plásticos y fundir los demás componentes para separar cada metal posteriormente. Resulta mucho más eficiente diseñar un tren de procesamiento para llevar a cabo lixiviaciones selectivas, seguidas por su recuperación en etapas separadas. En el grupo se ha investigado con éxito tanto la disolución como la recuperación selectivas de diferentes tipos de e-waste y pilas, tanto primarias (alcalinas) como secundarias (recargables), para separar y recuperar compuestos metálicos de cobre, níquel, cobalto, manganeso, zinc, oro, plata y los elementos de tierras raras. Estos últimos son de especial importancia dado que actualmente China produce el 99% de la demanda mundial y la posibilidad de reciclarlos abre un mercado enorme en el ámbito internacional.

Las áreas más recientes en que ha incurrido el grupo de investigación son las relacionadas con la obtención de los elementos del grupo del platino (PGE, por sus siglas en inglés) y los actínidos (torio y uranio) a partir de sus minerales. En ambos casos, los tratamientos actuales son netamente hidrometalúrgicos, pero a condiciones de pH y temperatura severas, destruyendo la matriz mineral y generando grandes cantidades de residuos tóxicos. Dada la experiencia del grupo con la lixiviación de minerales refractarios, se han estado investigando los aditivos, oxidan-

16. "Proceso de lixiviación y recuperación simultáneas de dióxido de manganeso en una celda electrolítica". Lapidus Lavine G.T. y Gutiérrez Muñoz, M. Patente solicitada, MX/a/2013/008030), 2013

17. "Medio para la Lixiviación de Cobre de Minerales Refractarios". Lapidus Lavine G.T., Solís Marcial, O.J. Patente solicitada, MX/a/2010/013713 (PCT/MX2011/000154) WO/2012/081953, 2010.

tes (limpios) y parámetros de las soluciones indicadas para vencer la barrera de la estabilidad de las fases minerales. Hasta el momento, se ha logrado extraer selectivamente en el laboratorio la mayor parte de los PGE y los actínidos de concentrados provenientes de diferentes lugares en el mundo. Consecuentemente, se sigue avanzando también en estos proyectos.

Perspectivas hacia el futuro

Es importante remarcar que existe una riqueza enorme de metales en aquellos minerales clasificados como complejos e inadecuados para procesamiento mediante las vías tradicionales. No obstante, hay métodos alternativos que se están investigando, aplicables a dichas menas. Se clasifican como técnicas hidrometalúrgicas que incluyen la disolución de los valores en medios acuosos y su posterior recuperación. Aunque las vías hidrometalúrgicas han existido desde hace mucho tiempo, no se han implementado para las menas sulfuradas y complejas, debido a que la composición de los medios comúnmente utilizados, ácidos o bases inorgánicos, no es suficientemente selectiva para tratar económicamente este tipo de minerales.

Como se ha visto, el grupo de Hidrometalurgia de la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa ha avanzado con un enfoque relativamente novedoso de lixiviación selectiva de las distintas fases mineralógicas, mediante el estudio de su naturaleza química y la elección de medios específicos para la disolución de cada uno de los valores contenidos en ellas. De esta manera, ha sido posible extraer los metales de ciertas fases problemáticas contenidas en menas o concentrados complejos en condiciones moderadas, de tal forma que se permitiría procesarlos posteriormente por un tratamiento tradicional, o bien, diseñar un esquema de etapas para disolver y recuperar cada uno de los diferentes valores. Una parte integral de esta metodología es la inclusión de las etapas de recuperación y reutilización de las soluciones, mediante la recirculación.

A pesar de los avances logrados para la disolución y recuperación de los distintos minerales, hace falta sistematizar e integrar el conocimiento, aplicándolo al tratamiento de concentrados multimetálicos y multifásicos. Con esta comprensión generalizada, sería posible diseñar procesos para aprovechar menas y materiales residuales que actualmente no se están explotando y, en algunos casos, son considerados residuos peligrosos. En particular, el interés se centra en minerales y residuos de cobre, plomo, zinc y plata, con elevados contenidos de hierro, para recuperar los valores metálicos de una manera selectiva y amigable con el entorno. En el mundo del reciclaje, además, existen cuantiosas oportunidades de aplicar las técnicas empleadas en la hidrometalurgia. Finalmente, para abordar estos retos, es necesario recurrir a la termodinámica y al modelado para entender, predecir y diseñar procesos eficientes y sustentables.

Comentarios finales

En México, como en la mayor parte del mundo, es difícil conseguir financiamiento para desarrollar procesos que cambien paradigmas, especialmente para las etapas post-laboratorio. No obstante, a lo largo de los años de innovación, continuamente hemos contado con el apoyo casi incondicional tanto de las autoridades en turno como del personal administrativo; sin este ambiente de flexibilidad y cooperación en la UAM-I, no se hubieran alcanzado los logros descritos arriba. Por mi laboratorio han pasado varias generaciones de alumnos entusiastas y ávidos de aprender que han convertido la labor de investigación y docencia en un compromiso fundamental.

Semblanza de la autora.

La Dra. Gretchen Lapidus Lavine comenzó su aventura en la UAM-I, cuando las dos estaban empezando (1975). Tardó un poco para encontrar su vocación en el área de Hidrometalurgia, que combina termodinámica de soluciones, con fenómenos de transporte e ingeniería de reacciones. Hizo su debut en el aspecto de modelado fenomenológico que es una pequeña sub-área del campo. A partir de la terminación de su tesis doctoral en la UAM-I (1991), incursionó en la investigación sobre lixiviación selectiva y las subsecuentes operaciones unitarias. Con la ayuda constante y colaboración de su colega, el Dr. Ignacio González Martínez del Departamento de Química, se ha construido una línea de investigación reconocida internacionalmente.

A continuación una lista con sus artículos más representativos en el tema de hidrometalurgia:

- Lapidus, G. T. (1992), "Mathematical Modelling of Metal Leaching in Non-Porous Minerals", Chemical Engineering Science, 47, pp. 1933-41.
- Doyle, F.M. y Lapidus, G.T. (2007), "Aqueous Processing for Environmental Protection" (chapter 10) en Environmentally Conscious Material and Chemical Processing, Ed. M. Kutz, John Wiley, ISBN: 0-471-73904-9, pp. 279-305.
- Lapidus, G.T., González, I., Nava, J.L., Benavides, R y Lara-Valenzuela, C. (2008), "Integrated Process for Precious Metal Extraction and Recovery based on Electro-oxidized Thiourea", Hydrometallurgy 2008, Eds. C.A. Young, P.R. Taylor, C.G. Anderson y Y. Choi, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. (SME), Littleton, Colorado, U.S.A., ISBN: 978-0-87335-266-6, pp. 837-842.
- Solis-Marcial, O.J. y Lapidus, G.T. (2013), "Improvement of Chalcopyrite Dissolution in Acid Media using Polar Organic Solvents", Hydrometallurgy, 131-132, 120-126.
- Mesa-Espitia, S.L. y Lapidus, G.T. (2015), "Pretreatment of a refractory arsenopyritic gold ore using hydroxyl ion", Hydrometallurgy, 153, pp. 106-113.
- Zárate-Gutiérrez, R., Gregorio-Vázquez, L. y Lapidus, G.T. (2015), "Selective Leaching of Lead from a Lead-Silver-Zinc Concentrate with Hydrogen Peroxide in Citrate Solutions", Canadian Metallurgical Quarterly, 54(3), pp. 305-309.

De Berzelius a Spotify: mi experiencia de año sabático en Suecia

Dra. Catalina M. Pérez Berumen*

El sueco Jöns Jacob Berzelius es considerado como uno de los padres de la química moderna. Además de haber descubierto el cerio, el torio y el selenio, su principal contribución fue el establecimiento de la notación química para los elementos, designando como símbolo una o dos letras de su nombre en latín. El ánimo pragmático y de tenaz disciplina de Berzelius, permitió el estudio sistemático de los elementos conocidos hasta entonces. De esta manera, la simplificación de la nomenclatura hizo posible una rápida difusión y avance de la química. Con la influencia de Berzelius se marcó el inicio del resurgimiento de la Real Academia de Ciencias de Suecia, cuyo prestigio actualmente reconoce a través del Premio Nobel, a lo mejor de las contribuciones mundiales a la química y otros campos. El espíritu práctico y simple, pero riguroso, que caracteriza a Suecia y a sus instituciones, me impulsó a buscar una estancia de investigación en este país durante mi año sabático. Así, durante 2015 tuve la oportunidad de integrarme como investigadora visitante en el Centro Wallenberg de Ciencia de la Madera (WWSC) con sede en el KTH Royal Institute of Technology, en Estocolmo. Durante este período estuve participando en tres distintos proyectos sobre síntesis orgánica y química de la lignina, enfocados hacia la obtención de nuevos materiales.

Recordando que Suecia, junto con Noruega y Finlandia, constituyen uno de los principales productores de recursos forestales, principalmente de madera y papel, el WWSC se enfoca en la investigación sobre los principales componentes de la madera: celulosa, lignina y hemicelulosas. Su labor se ha distinguido por el trabajo realizado en el estudio de la obtención y aplicación de nanofibras (CNF) y nanocristales (CNC) de celulosa, logrando un profundo conocimiento de estas estructuras y consiguiendo mejorar las características de éstas. Las NFC son la fracción amorfa de la celulosa que conforma las microfibrillas y que constituyen el elemento de refuerzo de la pared celular de árboles y plantas. Estas son aisladas de la pulpa de celulosa mediante procesos quimio-enzimáticos y mecánicos, lo que permite la obtención del denominado nanopapel: una red de nanofibras con propiedades superiores a las del papel tradicional[1]. Además, una de las particularidades de este material es su transparencia y alta resistencia térmica y mecánica, lo que posibilita la fabricación de dispositivos eléctricos y electrónicos (ligeros y transparentes) mediante el uso de tintas conductoras. Además, se han estudiado otros nanomateriales celulósicos tales como espumas, aerogeles, hidrogeles, fibras y materiales híbridos y compuestos[2]. Recientemente se publicó un artículo interesante acerca de la obtención de paneles de madera transparente a fin de utilizarlos como componente principal en celdas solares[3].

De igual manera, en este centro se estudia la química y físico-química de los otros componentes de la madera: se trabaja para entender la complejidad estructural de la lignina y los complejos lignina-carbohidratos (LCC), además de la transformación enzimática de hemicelulosas y diferentes moléculas de gran tamaño (como los galactoglucomananos), todo a fin de obtener nuevos materiales macromoleculares con estructuras definidas, oligómeros y moléculas orgánicas pequeñas para aplicaciones como empaques con propiedades barrera, adhesivos y recubrimientos, todos obtenidos a partir materias primas de origen natural y renovable[4]. En este centro, destaca la estrecha interacción entre químicos, físicos, biólogos e ingenieros de materiales y de la industria forestal, lo que permite un acercamiento único de diversos aspectos de la ciencia y la tecnología de los productos madereros para aplicaciones muy variadas.

Un doctorado en Francia, estancias cortas en el extranjero, además de otros tantos años trabajando en México, no fueron suficientes como pauta de comparación para mi estancia en Suecia. El estilo de trabajo y los recursos dis-

***Dra. Catalina M. Pérez Berumen**

Universidad Autónoma de Coahuila.
Departamento de Química Orgánica
Facultad de Ciencias Químicas
catalinaperez@uadec.edu.mx

1. (a) Berglund, L. Toughness and strength of wood cellulose-based nanopaper and nanocomposites, in *Handbook of Green Materials,* vol. 2, Oskman, K. et al, Ed.; World Scientific, 2014; p. 121-129. (b) Sehaqui, H., Zhou, Q., Ikkala, O., Berglund, L. *Biomacromol.*, 2011, 12, 3638-3644.

2. (a) Ansari, F., Sjöstedt, A., Larsson, P.T., Berglund, L., Wågberg, L. *Composites Part A: App. Sci. & Man.*, 2015, 74, 60–68. (b) Carosio, F., Cuttica, F., Medina, L., Berglund, L. Materials & Design, *2016*, 93, 357-363. (c) Olin, P., Lindström, S.B., Wågberg, L., Langmuir, 2015, 36, 6367-6374.

3. Li, Y., Fu, Q., Yan, M., Berglund, L. *Biomacromol.*, 2016, DOI: 10.1021/acs.biomac.6b00145.

4. (a) Duval, A., Vilaplana, F., Crestini, C., Lawoko, *M. Holzforschung*, 2016, 70, 11–20. (b) Bi, R., Petri, O., Henriksson, *G. BioResources*, 2016, 11, 1307-1318. (c) Wang, Y., Azhar, S., Lindström, M.E., Henriksson, *G. J. Wood Chem. & Tech.*, 2015, 35, 91-101. (d) Semlitsch, S., torron, S., Johansson, M. Martinelle, *M. Green Chem.*, 2016, 18, 1923–1929.

ponibles eran completamente distintos a lo que me había tocado conocer. Cuando llegué, lo primero que me llamó la atención fue el área de trabajo: todo mundo en un solo espacio en común, amplio, moderno y sobrio. Prácticamente todos los muebles son de madera (a excepción de los escritorios eléctricos adaptables para trabajar sentado o de pie), lo que crea un ambiente pulcro y acogedor, y que *per se* es congruente con el nombre y propósito del centro. Tres especies de cubos de cristal distribuidos al centro, sirven de oficina al director del centro y a cuatro académicos. A diferencia de otros lugares, donde la privacidad y el tamaño o decoración de la oficina están determinados por la posición de su inquilino en el organigrama, aquí se privilegia la austeridad en el mobiliario y la preservación del lugar de trabajo a la vista de todos. Salvo pequeñas disposiciones algo extrañas (como desalentar el uso de desodorante o perfume para evitar distracciones por olores intensos), sobresale la disponibilidad de los integrantes de este centro (administrativos, investigadores y estudiantes de doctorado) a mantener un ambiente de trabajo que favorece la colaboración: facilitando una comunicación abierta y espontánea se promueve el trabajo en conjunto, pero al mismo tiempo manteniendo el silencio y la tranquilidad, se reconoce y valora la importancia del trabajo individual.

El orden imperante en los laboratorios y la disponibilidad de los recursos es excelente y preciso gracias a la oportuna dirección del administrador del centro (por cierto, de origen mexicano). El apego a las reglas básicas de "urbanidad en el laboratorio", así como la distribución semanal de las tareas de organización del material y la limpieza de los espacios comunes, cumplidos entre todos los investigadores por igual, es un gran acierto que contribuye a desarrollar eficientemente el trabajo experimental. En este aspecto, una de las cosas más difíciles de mi estancia fue adaptarme a trabajar en silencio. Particularmente, permanecer callada en el laboratorio fue para mí una tarea bastante ardua (y probablemente insuficiente), que puede resumirse en el comentario que al final del año me hizo uno de los doctorantes más jóvenes: "Para ser académica, hablas mucho y te ríes demasiado".

Respecto a los servicios y comodidades adicionales que aseguran el trabajo continuo y ameno a cualquier hora, cualquier día de la semana, además de una cocina bien equipada, se incluyen a libre disposición una máquina dispensadora de café en grano de muy buena calidad, así como dos canastas de fruta fresca tres veces por semana. Las mesas en la sala que sirve de sala de juntas y de comedor, son para el uso común de todos los integrantes del centro, sin distinción de grado o posición académica, y también implica la realización de tareas individuales por turnos para organizar la vajilla y demás enseres de la cocina. La hora de la comida, y sobre todo, durante el *fika* (coffee-break sueco) resultan el momento ideal para discutir los últimos resultados experimentales, asuntos políticos mundiales, fenómenos meteorológicos, y por supuesto, las tendencias de la música y la farándula internacional. Otra de las cosas que más disfruté aparte del *fika,* fue el hecho de llamar a todo mundo por su nombre de pila. Quizá porque ésta es la manera como generalmente me dirijo a los miembros de mi familia, amigos, colegas o conocidos (tuteándolos, sin anteponer la palabra señor, tío, profesor, doctor, etc.), considero que esta práctica facilita el diálogo y entendimiento en un grupo de trabajo, y que lamentablemente en México no es bien vista y muchas veces mal entendida. De hecho, durante una comida versamos sobre el tema, y los locales disfrutaron unos momentos de sano esparcimiento dirigiéndose entre todos como señor-doctor-profesor-director o señorita-maestra-ingeniera-doña-fulanita por un buen rato.

Así como Spotify ha revolucionado la manera tradicional de crear y vender música, haciéndola atractiva y accesible para todos, el WWSC[5], ha logrado destacar como un centro de investigación para la creación de nuevos materiales a partir de los árboles, incluyendo el desarrollo de estos procesos a nivel industrial. Este centro es un excelente ejemplo de cómo un legado filantrópico (Fundación Knut & Alice Wallenberg) y el esfuerzo conjunto de las dos mejores instituciones suecas de educación tecnológica (KTH y Chalmers), ha conseguido consolidar un grupo líder en innovación, transformando la madera, uno de los materiales más antiguos y más utilizados por el hombre, en materiales novedosos y originales de alta tecnología. Nuevamente el pragmatismo y la visión innovadora vigentes en Suecia, aunada al respeto a los demás y el uso racional de los recursos disponibles, marcan la pauta mundial en la generación de conocimiento y el desarrollo tecnológico para aplicaciones avanzadas[6]. La aplicación de este modelo en nuestro país se vislumbra muy favorable, considerando la amplia diversidad natural de México. Para esto se requiere conjuntar los esfuerzos de investigación de núcleos multidisciplinarios e interinstitucionales, con los recursos humanos y la infraestructura necesarios que permitan generar nuevos conocimientos y tecnologías propias, enfocados hacia su explotación comercial y asegurando la sustentabilidad de los procesos para el aprovechamiento sostenible de los recursos.

En estos doce meses aprendí muchas cosas acerca de la tradición del trabajo duro y la visión innovadora de los suecos; de la organización y el buen funcionamiento de un centro de investigación, no sólo respecto al espíritu crítico y pensamiento creativo necesario para la ciencia, sino sobre todo aprendí de manera práctica el valor del trabajo en equipo y de la conciencia colectiva: entender el trabajo individual como un instrumento indispensable de una orquesta que entona la melodía del bien común.

Y finalmente, puedo afirmar que también encontré la

5. http://wwsc.se (consultado el 30 de marzo de 2016).

6. https://sweden.se/business/innovation-in-sweden/ (consultado el 30 de marzo de 2016).

manera de medir el nivel de conciencia colectiva: en otro piso del mismo edificio del KTH, en un área en común accesible a todo mundo, había una máquina expendedora de comida rápida, refrescos y golosinas. Es un refrigerador grande, de tres puertas transparentes que ponen al alcance del ojo (y de la mano) toda la mercancía disponible. La particularidad reside en que las puertas se pueden abrir libremente, no cuentan con ningún dispositivo de seguridad, ni hay cámaras de vigilancia. Cuando alguien desea algún producto, simplemente abre el refrigerador, toma lo que quiere y lo pasa por el lector óptico que determina el costo a pagar; enseguida pasa su tarjeta por la terminal destinada a registrar el cobro y al final del mes recibe la cuenta por su consumo. Este sistema funciona a la perfección porque las personas que lo usan, lo hacen de manera honesta y reconocen el beneficio que representa para todos contar con esta máquina. Creo que podremos presumir de nuestro alto nivel de conciencia colectiva cuando este tipo de máquinas funcionen en los pasillos de nuestras universidades (que por ende deberán ser instituciones altamente eficientes e innovadoras). Al igual que el propio, éste es el sueño de muchos y que nos impulsa a seguir trabajando por la educación e investigación en México.

Circular para los Asociados y Amigos de la Sociedad Química de México 2016

El Comité Ejecutivo Nacional envía a Ustedes un saludo afectuoso, con el deseo de que este próximo 2016 sea próspero y exitoso para todos. Para la Sociedad Química de México este año tiene importancia significativa ya que celebraremos el Sexagésimo Aniversario de su fundación.

Para celebrar esta fecha significativa, se está preparando un programa académico y cultural muy atractivo tanto para los actuales socios de la SQM, como para aquellos miembros de la comunidad Química del país que aún no son socios de nuestra organización.

Durante el mes de marzo celebraremos una reunión conmemorativa de este 60 Aniversario, conversando con especialistas en la historia de nuestra organización y de sus logros y perspectivas futuras. Próximamente daremos mayor información al respecto.

El comité organizador del 51° Congreso Mexicano de Química y 35° Congreso Nacional de Educación Química, contará con la colaboración de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. La ciudad de Pachuca y sus alrededores, ofrecen alternativas naturales y culturales de reconocida belleza, además de infraestructura adecuada que permite el desarrollo cabal de las actividades académicas de nuestros congresos anuales.

Por otra parte aprovechamos este medio para extender nuestro agradecimiento a todos aquellos que participaron como asistentes, participantes de simposios, plenaristas y expositores en los congresos realizados en Querétaro en el 2015. En particular agradecemos la participación del CONACYT; con su apoyo tuvimos la oportunidad de ofrecer más de 60 becas para estudiantes tanto de licenciatura como de maestría y pudimos continuar nuestro programa de voluntarios, que en esta oportunidad contó con la participación de más de 70 estudiantes. Muchas gracias a estos jóvenes por su trabajo y apoyo a la SQM. Tuvimos además el Festival de Química en colaboración con la American Chemical Society. Más de 600 niños y jóvenes disfrutaron de las actividades incluidas en el festival.

Membresías

Sin duda los logros de la SQM son el resultado de la participación de sus miembros, que año con año se suman a los esfuerzos de la organización por fortalecer a la química en el contexto científico de México.

Este año las cuotas de inscripción corresponden a las categorías establecidas el año pasado. Les recordamos que gracias a los apoyos económicos de sus miembros, la SQM puede desarrollar sus actividades.

Para aprovechar la ventaja de ser socio y tener un ahorro sustancial en su participación en los congresos de la SQM, le sugerimos que realice su pago de membresía anual a más tardar el mes de marzo de 2015.

El costo de la membresía a la SQM para el 2016 son las siguientes

Categorías de Asociados	Vigente hasta el 31 marzo 2016	A partir de 01 de abril de 2016
Profesionales	$2,000.00	$2,200.00
Estudiantes de Posgrado	$1,500.00	$1,700.00
Estudiantes de licenciatura	$ 1,000.00	$1,200.00

El pago de la membresía no considera el envío de la revista impresa; si estás interesado en recibir el JMCS impreso deberás agregar a tu cuota $200.00 pesos con lo cual recibirás los 4 números de la revista.

Patrocinadores

Como en años anteriores estamos convocando a empresas y personas que deseen apoyar la operación de la Sociedad como patrocinadores. Estas son las categorías y montos sugeridos.

Categorías de Patrocinadores	Aportaciones
Argentum	$5,000.00
Aurum	$10,000.00
Platinum	$20,000.00 en adelante

Con la intención de que tengan oportunidad de programar su asistencia al 51° Congreso Mexicano de Química y el 35° Congreso Nacional de Educación Química a celebrarse del **28 de septiembre al 01 de octubre en Pachuca, Hidalgo,** a continuación pueden revisar las cuotas que estarán vigentes hasta el 30 de mayo de 2016.

Cuotas de Inscripción a los Congresos de Química, Pachuca 2016

A partir del 01 de junio las cuotas aumentan 500 pesos en todas las categorías.

Categoría	Cuota de Inscripción hasta mayo 2016	A partir de 01 de junio de 2016
Profesional socio vigente[1]	$3,200.00	$3,700.00
Estudiante de posgrado socio vigente[1]	$2,100.00	$2,600.00
Estudiante licenciatura socio vigente[1]	$1,500.00	$2,000.00
Profesional no socio	$5,200.00	$5,700.00
Estudiante de posgrado no socio	$3,800.00	$4,300.00
Estudiante licenciatura no socio	$2,700.00	$3,200.00

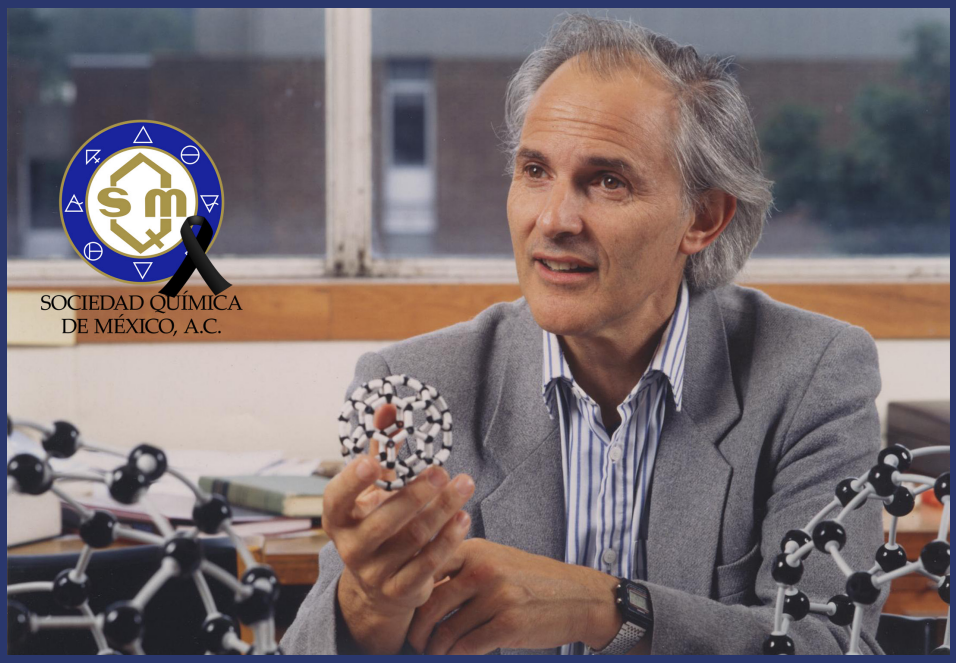
Dr. Benjamín Velasco Bejarano

Presidente Nacional[1]

1- Son socios vigentes aquellos que hayan cubierto el costo de su membresía hasta el 31 de marzo de 2016.

La Sociedad Química de México, lamenta el sensible fallecimiento de Harry Kroto, sucedido el pasado 30 de abril, y envía sus condolencia a sus familiares y amigos.

Kroto fue ganador en 1996 del Premio Nobel por los trabajos de investigación sobre una nueva forma de cristalización geométrica del carbono (Carbono 60), por medio de la síntesis de los fullerenos.



BSQM