

# 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

**\*DRA. CATALINA M. PÉREZ BERUMEN**

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

tradicional<sup>1</sup>. 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<sup>2</sup>. 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<sup>3</sup>.

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 galactoglucomanos), 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<sup>4</sup>. 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-

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. *Holzforchung*, 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<sup>5</sup>, 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<sup>6</sup>. 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