

# El correo electrónico, la telaraña, la educación química y el futuro de la universidad

*Andoni Garritz*

Quienes hemos tenido el privilegio de ser de los primeros usuarios hispanoamericanos de las redes de cómputo interconectadas, debemos orientar a los nuevos usuarios y ser promotores de la dispersión de este nuevo modo de tener acceso al mundo de información y comunicación veloz que nos proporciona. Aunque también debemos estar prevenidos de los peligros y excesos que su uso puede representar.

Bien es cierto que muchos de los lectores de esta revista aún están lejos de contar con una computadora conectada a un servidor que pueda dar este servicio. Y, por lo tanto, son ajenos a la notable transformación de las estructuras universitarias que está por venir. No obstante, no tardará mucho tiempo en que tengan dicho acceso prácticamente gratuito a través de alguna institución educativa pública, ya que, pagando por él, hoy basta con tener una línea telefónica y suscribirse a alguna de las varias compañías que prestan este servicio (CompuServe, Spin, etcétera). ¡Ah!, se me olvidaba, también es indispensable el requisito de leer y escribir en inglés, pues de otra manera no será posible obtener un 99% de la ganancia posible.

En los últimos años, el enlace de computadoras a nivel mundial ha transformado revolucionariamente las posibilidades de comunicación e información:

- Se han establecido ligas inmediatas entre investigadores, profesores y empresas alrededor del mundo. El correo electrónico toma minutos en llegar al escritorio de cualquier receptor, en cualquier parte del planeta donde se encuentre;
- Se ha promovido el "aplanamiento" de las estructuras jerárquicas organizativas. Cualquier miembro de la organización puede comunicarse directamente a la computadora del jefe y recibir una respuesta casi inmediata, en lugar del mecanismo anterior de pedir una cita que quizás no fuera otorgada o que tardaría dos semanas en ser atendida;
- Se generalizan los beneficios colectivos de compartir información, en lugar de comercializarla. Esperemos que al final de cuentas dominen los aspectos éticos sobre los comerciales;
- Se cuenta con una red de información enorme,

inacabable diríamos, buena parte de la cual es de acceso gratuito, salvo por el tiempo telefónico de conexión al servidor.

Esta editorial tendrá dos secciones. La primera dedicada a dar una serie de orientaciones a los educadores de la química que tienen o se aproximan a tener este recurso. La segunda a divagar un poco acerca de las implicaciones y efectos que este nuevo herramienta tendrá sobre la educación y la universidad, en general.

## **A tocar la trompeta, educadores químicos**

A través de Internet, los educadores de la química tenemos una amplia variedad de posibilidades:

**Gopher:** Es un sistema de información global basado en menús ligados según un orden jerárquico. Puede utilizarse para consultar los servidores gopher en todo el mundo, a través de información obtenible del centro de cómputo que controla su propio servidor. Su uso ha venido a menos con el advenimiento de la telaraña WWW, que se describe a continuación.

**WWW (World Wide Web):** Es una red global que enlaza documentos de hipertexto en la red Internet. El hipertexto es un texto aparentemente normal, que contiene palabras o frases resaltadas (subrayadas o de otro color), llamadas **ligas o URLs (Uniform Resources Locator)**, que sirven de entrada a otros documentos de hipertexto con sólo apretar el botón del ratón en ese punto. La selección de las ligas logra que uno pase automáticamente de un documento a otro, independientemente de cuál sea la computadora en la que el nuevo texto está almacenado. Así, uno puede estar consultando un documento en México, señalar una liga y pasar de allí a otro texto de una computadora en Jamaica y luego a otro en Australia, o España, o donde sea. Existen desde 1993 programas "para navegar en la red" que uno almacena en su computadora y que hacen más amable este viaje a través de la telaraña (Arena, Microsoft Internet Explorer, Lynx, Mosaic y Netscape Navigator son las opciones más comunes). Éstos contienen visualizadores de texto, gráficas, animaciones, fotos, videos y sonidos, que permiten recibir toda la riqueza de los documentos que uno visita "navegando" en la red.

Hay servidores notables por la cantidad de ligas adicionales que contienen. Conviene tenerlos a la mano en el espacio del navegador dedicado a marcas ("Bookmarks"). La que más me ha impresionado desde el punto de vista de la educación química es la siguiente:

- <http://www.anachem.umu.se/eks/pointers.htm> pues contiene un menú de 19 tópicos, cada uno con docenas de ligas a computadoras de todo el mundo. ¡Cientos de ligas a recursos útiles para la docencia de la química!

Casi tan impresionante como la anterior es ésta otra en la Universidad de California:

- <http://www.chem/ucla.edu/chempointers.html>

En México sobresalen un par de URLs:

- <http://serpiente.dgsca.unam.mx/facquim/> de la Facultad de Química de la UNAM, donde el amable lector puede, entre otras cuestiones, tener acceso a la página electrónica de esta revista e incluso en el futuro cercano enviar una suscripción o renovación; y
- <http://www.chem.cinvestav.mx/quimica/> la página del departamento de química del CINVESTAV.

Cualquiera de ambas nos lleva a la siguiente dirección:

- <http://latina.chem.cinvestav.mx/Welcome.html> que corresponde a la red latinoamericana de química, con un interesante directorio de la región y ligas a varios sitios interesantes de estos países.

Por último, una cuarteta de joyitas más:

- <http://www.acs.org> de la American Chemical Society;
- <http://www.rpi.edu/dept/chem/cheminfo/chemres.html> recursos de química en WWW;
- <http://edie.cprost.sfu.ca/~rhlogan/index.html> con ligas a muchas fuentes de temas de educación y departamentos de química;
- <http://www.delta.edu/~ljhersh/> con un resumen de TODAS las páginas relacionadas con la química.

**FTP (File Transfer Protocol):** Es un método para transferir programas de una computadora remota a su propia computadora, vía Internet. Muchos de los programas disponibles son de acceso libre y, por ende, uno no necesita conocer la clave de usuario

(*password*) para tener acceso a la computadora remota y extraer de allí el programa deseado. Alguno de los programas educativos que se transfieren resultan un fiasco, pero otros más son verdaderas aportaciones útiles para el proceso educativo.

**Listas de correo (*listserv lists*):** Si se cuenta con una dirección de correo electrónico, se puede participar en grupos de discusión sobre temas específicos. Un servidor de correo es un programa que toma los mensajes que llegan a una cierta dirección de correo electrónico y los envía de vuelta a todos los suscriptores de esa lista. Una vez suscrito en la lista, usted enviará su primer mensaje, que llegará a cientos o miles de suscriptores, que le podrán ayudar a resolver una duda, orientar sobre dónde encontrar una información o dar una recomendación profesional solicitada. La cuestión es similar a la de un programa de radio, con muchos radioescuchas, al cual uno puede salir al aire por medio de una llamada telefónica.

Desde hace algunas semanas estoy suscrito a una lista de correos específica para educadores de la química. La experiencia es fascinante si uno está dispuesto a recibir entre 20 y 40 mensajes diarios. Las instrucciones para suscribirse son sencillas:

1) Enviar un correo electrónico a la siguiente dirección: [LISTSERV@UWF.CC.UWF.EDU](mailto:LISTSERV@UWF.CC.UWF.EDU) con el texto "Subscribe CHEMED-L Nombre Apellido"

2) Se recibe la contestación de que uno está suscrito y a partir de ese momento empiezan a llegar toneladas de mensajes de los suscriptores de la lista. Muchos de ellos son preguntas, y por cada una se reciben de una a docenas de respuestas en un plazo de minutos a un par de días: ¿Quién me ayuda con una demostración atractiva para mi primer día de clases? Necesito un experimento sencillo de cinética química y otros sobre estequiometría, de carácter constructivista. ¿Cómo se hace vidrio azul? ¿Quién sabe cuál es el compuesto natural que funciona como un indicador ácido-base en la col morada? ¿Son prácticos o peligrosos los estantes de madera en el laboratorio químico? ¿Cómo se hace ese experimento en el que se determina el peso molecular del butano a partir de un encendedor comercial? ¿Cómo atraer más mujeres hacia la ciencia?...

3) Todo lo que tiene uno que hacer para ser leído y comentado es enviar mensajes a:

[CHEMED-L@UWF.CC.UWF.EDU](mailto:CHEMED-L@UWF.CC.UWF.EDU)

Puede tratarse de una nueva pregunta o de una contestación a alguno de los mensajes leídos. El

asunto es divertido, muy aleccionador y de gran impacto en la comunicación con miles de colegas desconocidos.

### **Pero hay que tocarla y seguir razonando sobre el futuro**

La apertura de todas estas posibilidades para la educación tendrá repercusiones importantes.

Las instituciones de información que existen desde hace cincuenta siglos pasarán a la historia y dejarán de ser los medios de almacenamiento y sistematización de las sociedades, que dieron como fruto la organización de departamentos de hombres sabios y, finalmente, las universidades. Este modelo de información centralizada, con estudiantes atraídos hacia dicho centro y temas de información reunidos en un solo techo era lógico cuando la información estaba dispersa y restringida, y era costosa su reproducción. Profesores, discípulos y aprendices se congregaban alrededor de estos centros debido a que el crecimiento de la información impedía su transmisión total por medio del habla, de generación a generación.

Este sistema de educación superior permaneció prácticamente inmutable durante los últimos dos mil quinientos años y está en el proceso de "caer al suelo". La razón no es puramente tecnológica. La tecnología ha sido el vehículo que ha hecho posible el cambio. Es el crecimiento exponencial de la información el que ha hecho obsoleto el modelo anterior. Por dar sólo un ejemplo, la reunión del primer millón de resúmenes en el *Chemical Abstracts* tomó un periodo de 31 años; el segundo millón se alcanzó después de 18 años y el último millón se reunió (en menos de dos años!

Ante la inundación de información, las organizaciones universitarias tendrán que restringir sus campos de acción hacia la especialización, lo cual no deja de representar un peligro enorme. La Universidad no podrá ser más la cuna de la diversidad, entrará en crisis su propio nombre y sus objetivos primarios.

Así, al igual que las empresas, las universidades tenderán a especializarse, y dependerán de sus medios de información electrónica para complementar sus carencias y para comunicar a sus académicos con sus pares en el mundo. El contacto físico entre ellos se reducirá cada día y el tiempo que cada uno pasará frente a la computadora crecerá cotidianamente. Lo mismo tiende a suceder con los alumnos; de las

reuniones para hacer tareas colectivas y los convivios en las mesas de la biblioteca, pasarán a la soledad del teclado y la computadora.

En el pasado se decía que la fortaleza de una universidad podía aquilatarse en función de la de su biblioteca. Mañana, serán más importantes para este juicio sus accesos electrónicos que su capacidad de mantener información local.

La capacidad docente de las universidades también se pone en entredicho. Por lo menos, la pura función de transmisión de conocimientos, a través de la enseñanza tradicional, es difícil que permanezca por mucho tiempo. En breve, el estudiante podrá "tomar" todos esos conocimientos por sí mismo y su asistencia al campus para realizar esta acción llegará a ser innecesaria. Podrá acceder desde su casa modernos videoservidores con lecciones y conferencias de los mejores profesores, tendrá acceso electrónico a materiales escritos, finamente ilustrados, animados e interactivos, mejores incluso que los libros actuales. Los profesores podrán ofrecerle consultoría personalizada también por medios electrónicos y todo a un costo relativamente inferior. En adición, una vez que un *curriculum* completo haya sido alimentado al servidor, podrán accederlo, no cientos, sino decenas de miles de estudiantes al mismo tiempo. Las universidades tendrán que reaccionar rápidamente a generar los materiales necesarios, pues de otra manera lo harán múltiples firmas comerciales, que tomarán su lugar, creando la "Universidad Addison-Wesley", por ejemplo.

Pero la universidad no es sólo transmisión de conocimientos. La labor del docente universitario se tendrá que orientar, afortunadamente, hacia la formación de capacidades intelectuales, habilidades manuales y valores, dejando finalmente de lado todos los aspectos dispensables relacionados con la memorización. En este sentido, la investigación, como labor formadora de creatividad e innovación, habrá de tomar más importancia cada vez. De esta manera, la permanencia de la escuela-centro-de-investigación como medio de formación, socialización y contrastación de realidades deberá estar garantizada para los jóvenes.

Así, la Universidad del futuro deberá mantener como cuerpos centrales la calidad y los valores académicos tradicionales, la guía del crecimiento personal de sus discípulos, la socialización y el intercambio. Lo que será más apreciable en ella no será la información, sino sus accesos informativos severa-

mente validados; ni siquiera la presencia de individualidades destacadas será crucial, sino el sentido integrado y el propósito de la comunidad; desde luego tampoco será la clase tradicional la que perviva, sino la enseñanza tutorial experimental y la investigación grupal. La universidad habrá de convertirse en la vigilante y censora de la ética de las redes comerciales de información y en el espacio que

conservare la discusión presencial de las ideas y que concientice acerca del valor de las actividades intelectuales, sociales y artísticas colectivas, dentro de una sociedad peligrosamente dominada por las reglas del mercado de la información comercial; una sociedad que de otra manera podría perderse fácilmente en la soledad de la fibra óptica.

*Andoni Garritz*

DOBLE VÍA

## Correspondencia de y para los lectores

### ☐ **Apreciable doctor:**

Sirva el presente para enviarle un afectuoso saludo, así como un agradecimiento por la gentileza de haberme remitido los volúmenes atrasados (93-94) y permitirme ser suscriptor de tan exitosa revista.

Por tal, anexo al presente solicito renovar mi suscripción por dos años (95-96). Además, quisiera recibir información detallada del libro de Química un nuevo enfoque en la enseñanza para bachillerato pues deseo adquirirlo; de igual manera, tengo pleno interés sobre algún material didáctico que pudieran proporcionarme (videos, diapositivas, etcétera) ya que en estas regiones es difícil (en algunos casos imposible) contar con ese tipo de apoyo y así despertar y fomentar el interés de los jóvenes estudiantes.

Me despido de usted muy respetuosamente, con la intención de poderle conocer y aprender de sus experiencias.

*Q.A. José Heber de León Monzón*  
C.B.T.A. #60  
Ciudad Hidalgo, Chiapas

*Estimado profesor De León:*

Educación Química agradece su interés y la mención de "exitosa" a nuestra revista.

Supongo que se refiere usted en su carta al libro que publiqué hace casi dos años y que apareció anunciado durante varios números de la revista. Su cita bibliográfica es la siguiente:

*Garritz, A. y Chamizo, J.A.*

Química

Addison Wesley, Wilmington, 1994

ISBN: 0-201-62566-0

*Espero que con estas señas pueda usted solicitarlo a una librería cercana, lo cual espero que sea algo más que buenos deseos, pues el país sufre de un retraso considerable en su sistema de distribución bibliográfica.*

*Se trata de un curso de química diseñado para los tres semestres obligatorios de química del bachillerato, como los que existen en su institución. En cada semestre se cubrirían tres capítulos de la obra. Quizás el orden de los temas no sea exactamente el de los contenidos curriculares oficiales, pues los autores somos de la idea de que el tópico de la estructura atómica y molecular debe introducirse en el segundo curso, una vez que se ha desarrollado un poco de química descriptiva en el primero.*

*El Colegio de Bachilleres del DF ha adoptado un currículum muy parecido al índice del libro, pero el Sistema Tecnológico donde usted labora aún conserva el definido al inicio de la década de los años ochenta.*

*Sobre su solicitud de videos y material didactico para la enseñanza, en la Facultad de Química de la UNAM nos vamos haciendo de algunos recursos. En particular, para la enseñanza del bachillerato le ruego comunicarse con:*

*Prof. Horacio García Fernández*

*Secretario de Educación Preuniversitaria*

*y divulgación de la química*

*Facultad de Química, Ciudad Universitaria, México, DF, 04510*