

Un currículo básico para las carreras de Química en Latinoamérica

Carmen M. Romero y Luis H. Blanco**

Abstract (A basic curriculum for Chemistry undergraduate programs in Latin America)

In this work we show the advantages of having a common basic curriculum designed by the academic community for Chemistry undergraduate programs in Latin America. Two different approaches are considered in this analysis: The European experience through the SOCRATES PROGRAM (European Community Action Programme) and the approach developed by the American Chemical Society.

Introducción

Los programas curriculares deben cumplir un objetivo fundamental: dar a las personas que los culminan la formación necesaria para desempeñarse idóneamente en su profesión o disciplina. Lo anterior es universalmente aceptado; sin embargo, existen diferencias muy grandes entre programas y sus contenidos cuando se comparan diferentes instituciones y países. Las características y la calidad de cada programa curricular dependen de muchos factores. En la definición de los objetivos del programa y en la selección y organización de los contenidos y de los procesos conducentes a la formación del futuro profesional se contemplan aspectos tales como la definición de los contenidos fundamentales, procesos pedagógicos, la inclusión de nuevos conocimientos, tecnologías de avanzada, los resultados y avances en la investigación acerca de la enseñanza y de los problemas relacionados con el avance de la disciplina, la tradición y lo que implican los saberes y competencias acumulados y diferentes requerimientos sociales (Lagowski, 1998). Adicionalmente, el programa refleja los objetivos educacionales de la institución particular, así como los recursos disponibles para su desarrollo.

Cualquier programa debe incluir aspectos formativos esenciales que permitan desarrollar de manera integral a cada uno de los estudiantes y ello implica establecer los contenidos fundamentales (Moore, 2000), así como las opciones flexibles en las que cada institución desarrolla con mayor énfasis las áreas de mayor interés o aquellas en las cuales sus fortalezas son mayores y los procesos necesarios para desarrollar y para evaluar las habilidades y valores que requiere el profesional (Johnstone, 2000).

Para el caso de los programas de Química, no existe en Latinoamérica un consenso acerca de los contenidos y requisitos académicos fundamentales que debe tener la carrera de Química, independientemente de la institución que lo ofrece. Si a través de Internet se miran los programas de Química en países como Colombia, Argentina y México, en los que son varias las instituciones que ofrecen la carrera, se encuentran diferencias muy notorias. Lo mismo sucede cuando se consideran programas de otros países. ¿Qué es lo esencial que debería figurar en cada uno de estos programas, si todos ellos dentro de sus objetivos buscan formar químicos capaces de desempeñarse en las distintas áreas de la actividad profesional y de continuar su formación a nivel de posgrado? ¿Será que todas esas asignaturas que se ven como obligatorias en los distintos programas de Química, realmente están contribuyendo de manera fundamental a la formación de todos los químicos que se forman en ellos? Éstas y otras preguntas deberían ser respondidas por la comunidad académica en su conjunto y no únicamente por el conjunto de profesores de una institución. Del mismo modo, esos contenidos fundamentales que se planteen deberían hacer parte de todos los programas curriculares de Química independientemente de lo que cada institución considere que adicionalmente debe incluir u ofrecer para completar la formación de sus estudiantes (Moore, 1998).

Las preguntas anteriores no son novedosas. Muchos países han propuesto diferentes alternativas de las cuales se analizarán las dos más representativas: la propuesta de los países que conforman la Red

* Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Correos electrónicos: cmromero@ciencias.ciencias.unal.edu.co y lhblanco@ciencias.ciencias.unal.edu.co

Enviado: 2 de mayo de 2001; **aceptado:** 8 de octubre de 2001.

Europea Temática de Química (*European Chemistry Thematic Network*) y la propuesta de la American Chemical Society.

La experiencia europea

Cerca de treinta países europeos, incluyendo los que pertenecen a la comunidad económica, están trabajando a través del programa SÓCRATES (*European Community Action Programme*), en el desarrollo de actividades conjuntas en el campo de la educación. Como parte de las actividades propuestas en el campo de la educación superior, universidades de los países de la Comunidad Económica Europea y de Noruega, Islandia, Bulgaria, Polonia, Hungría, Chipre, Lituania, República Checa, Latvia, Estonia y Eslovenia han conformado la red llamada *European Chemistry Thematic Network*, uno de cuyos objetivos es el desarrollo del proyecto “Core Chemistry”. Con este proyecto se busca establecer a partir de los distintos programas curriculares de Química que se ofrecen en las universidades europeas, cuáles son los contenidos básicos y comunes, es decir, el llamado “Core Chemistry” para las distintas áreas de la Química, sin pretender, como se señala explícitamente en los documentos, remplazar los programas existentes ni crear un currículo común y único en Química (*European Chemistry Thematic Network*; Gagan, 1998).

Un aspecto importante, es la definición misma de “Core Chemistry”. Después de varias discusiones se adoptó, como significado común, la Química que todo estudiante debe dominar antes de iniciar aquellos estudios especializados en química que hacen distinto y especial el programa de esta disciplina de cada universidad. El periodo sugerido durante el cual estos estudios básicos deben cumplirse es de dos años.

Aunque hay un documento general que recoge los principales tópicos de las distintas áreas de la Química, en algunas de ellas, como Físicoquímica y Química Orgánica, el proyecto ha producido ya documentos en los que de manera detallada se señala cuáles son los contenidos básicos de las áreas en mención, y lo más interesante, es que estos contenidos están acompañados de un conjunto de objetivos específicos que se deben alcanzar mediante el aprendizaje de los tópicos considerados.

Los objetivos y beneficios de esta cooperación son importantes. Entre ellos vale la pena citar los siguientes:

- Responder de manera más adecuada a los nuevos desafíos.

- Mantener la diversidad como fuente enriquecedora, especialmente en el campo de la innovación, creatividad y mejoramiento de la calidad.
- Asegurar la calidad de la formación académica.
- Identificar, valorar y alcanzar un acuerdo común acerca del conocimiento, y promover la discusión acerca de la necesidad de integrar en los programas los nuevos desarrollos en el área.
- Valorar las innovaciones curriculares en campos particulares, mediante la comparación de los distintos currículos.
- Promover la discusión acerca de las mejoras en los métodos de enseñanza.
- Promover el desarrollo de programas interinstitucionales conjuntos.
- Facilitar la movilidad de estudiantes entre las distintas universidades.

La propuesta de la American Chemical Society

La American Chemical Society ACS ofrece unas guías para establecer las características que deben tener los programas de Química de alta calidad que preparan estudiantes para el desempeño profesional en Química o en campos estrechamente relacionados con ella, o bien para el ingreso a escuela de graduados. En este caso, aunque en Estados Unidos la acreditación de programas no es obligatoria, la ACS da asistencia y realiza una evaluación de los programas que así lo soliciten, la cual puede llevar a una aprobación y certificación del programa.

El objetivo principal de este trabajo es contribuir al mantenimiento y al mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la Química a nivel post secundario. Adicionalmente se plantean otros beneficios para estudiantes de programas que han sido certificados por la Sociedad como el reconocimiento de potenciales empleadores, traslado de estudiantes entre instituciones reconocidas, etcétera (ACS, 1999; National Research Council, 1996)

En este caso, como en el anterior, las guías están orientadas hacia el establecimiento del currículo básico (Core Curriculum) únicamente, para cada una de las áreas que deben ser consideradas en todo programa de Química. Se ofrecen los contenidos detallados que deben ser cubiertos, los requerimientos básicos de otras disciplinas necesarios para el desarrollo del área —matemáticas, por ejemplo—, experimentos relacionados con los principales tópicos considerados y las técnicas que debe dominar el estudiante. La guía no se extiende a las asignaturas más especializadas de cada área, pues se considera

que cada programa debe desarrollar las fortalezas de la Facultad y de la institución.

La situación latinoamericana

En Latinoamérica, la situación es bastante disímil y lo mismo se observa al interior de los distintos países. No se plantea cuál sería el programa o currículo básico en Química a nivel de un país o grupo de países, sino que cada institución lo define a partir de sus propios criterios.

Al comparar los programas de pregrado en Química es evidente la variedad en los contenidos de las asignaturas y la intensidad con que se ofrecen. Lo anterior no sería problema de tener un acuerdo acerca de lo que se considera básico. Por el contrario, permitiría que el estudiante supiera con claridad lo que la comunidad académica más calificada opina sobre lo que debe ser la formación básica de un egresado de un programa de Química y lo que representa disponer de opciones flexibles para completar su formación.

La situación que se presenta en Colombia en la enseñanza de la Química no difiere apreciablemente de la que se aprecia en los demás países latinoamericanos. En la actualidad, según los datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, se ofrecen 11 programas de pregrado en Química, dos en Química de Alimentos, uno en Química Industrial y dos en Química y Farmacia.

Si se comparan los programas de todas estas carreras se aprecia que la mayoría se caracteriza por tener planes de estudio excesivamente rígidos en los que casi todas las asignaturas son obligatorias. Únicamente en el programa de Química de la Universidad Nacional de Colombia se ofrece claramente diferenciado un núcleo básico y un componente flexible constituido por áreas de profundización y electivas. Sin embargo, aun en este caso, se observa que el llamado núcleo básico está constituido por una gran cantidad de asignaturas y que sus contenidos superan en exceso lo que podría considerarse como esencial en la formación de un químico.

Puesto que no existe ningún acuerdo acerca de lo que es esencial, la enseñanza de la Química en Colombia, lo mismo que en el resto de Latinoamérica, enfrenta varias dificultades:

- En la medida en que no se han identificado por parte de la comunidad académica cuáles son los aspectos esenciales que debería cubrir la formación básica a nivel de pregrado en Química, todo parece tener la misma importancia y no se pro-

fundizan o desarrollan plenamente las fortalezas de cada institución.

- Aunque en muchos casos se encuentran instituciones con programas de Química actualizados, éstos por lo general son bastante rígidos; es decir, prácticamente todas las asignaturas son obligatorias y el estudiante sólo tiene la posibilidad de programar unas pocas electivas. Lo anterior no solo constituye un grave freno a la posibilidad de manejar programas flexibles en los que el estudiante pueda profundizar en las áreas de su interés, sino que es un obstáculo enorme a la movilidad de estudiantes entre universidades y al desarrollo de proyectos de cooperación entre instituciones.
- Al no existir unos estándares establecidos por la comunidad académica en lo que se considera la formación básica del estudiante de Química, se encuentran programas en los que se presentan deficiencias graves que impiden que los egresados se desempeñen adecuadamente a nivel profesional o bien en programas de posgrado (Moore, 1998; National Research Council, 1996). Dos casos muy frecuentes que vale la pena señalar son la mala formación en el trabajo de laboratorio y en general en el desarrollo de habilidades para el trabajo experimental, y el insuficiente manejo por parte de los estudiantes de ayudas computacionales.
- El traslado de estudiantes entre universidades de un mismo país o de diferentes países es un problema casi insoluble que por lo general termina en que el estudiante prácticamente tiene que volver a iniciar sus estudios universitarios o validar una gran cantidad de asignaturas.
- No es frecuente la discusión entre colegas de diferentes universidades acerca de contenidos, metodologías e innovaciones en la enseñanza de la Química. Esta situación impide que universidades con limitados recursos, tengan acceso a información y análisis que podrían contribuir a actualizar y enriquecer sus programas y procesos académicos.

Consideraciones finales

Resulta evidente la necesidad de establecer una cooperación entre la comunidad académica latinoamericana, para repensar en primer lugar cuál es la formación, no sólo la información que debe darse a los estudiantes de Química, para luego determinar las características fundamentales que debe tener cualquier programa de Química. En este proceso es

necesario establecer una jerarquización que permita establecer y ordenar lo que es realmente esencial en la formación básica a fin de llegar a proponer un programa fundamental mínimo para la formación de químicos que establezca las áreas básicas, los objetivos de formación en cada caso, sus contenidos detallados, y las actitudes y habilidades que debe desarrollar el estudiante.

Las ventajas que pueden resultar de este trabajo son muy importantes para la comunidad química latinoamericana. Además de las contribuciones ya anotadas con respecto al mejoramiento de la calidad en la enseñanza de la Química, a la movilidad de los estudiantes entre programas y a la colaboración entre instituciones, tal vez el aspecto más relevante es que promovería la flexibilización de los programas curriculares.

Este punto es muy importante. La definición de una etapa básica de formación en la que el estudiante adquiere el lenguaje y el marco conceptual propio de la disciplina de la Química —es decir, lo que se considera indispensable para su formación como profesional— y la definición de una etapa final flexible en la que el estudiante profundiza sobre áreas de su interés de acuerdo con sus gustos y aptitudes no sólo serviría para disminuir el carácter enciclopédico, memorístico y rígido de la enseñanza que se imparte en la mayoría de nuestras universidades, sino que fomentaría el interés, el análisis crítico y la creatividad en los estudiantes (Prausnitz, 1997, Garritz, 1997) y les permitiría participar de una manera efectiva en la definición de su proceso de formación académica. ▣

Referencias

- American Chemical Society. *Undergraduate professional Education in Chemistry*. Washington, 1999.
- Chamizo J.A., La enseñanza de las ciencias en México, *Educación Química*, **11** (1) 132-136, 2000.
- European Chemistry Thematic Network. Core Chemistry: www.cpe.fr.ectn/evaluation.html
www.fci.unibo.it/dcor/corechemtopics.html
- European Community action programme in the field of education (2000-2006), Socrates, gateway to education:
<http://europa.eu.int/comm/education/socrates.html>
- Gagan, J.M.F., European Chemistry Thematic network. Core Chemistry. 1st European Conference in Chemical Education, Budapest, 1998.
- Garritz, A., Reflexiones para la reforma curricular, *Educ. quím.*, **8**(4) 181-185, 1997.
- Johnstone, A.H. y Ambusaidi, A., Fixed response: what are we testing?, *Revista de Educación en Ciencias*, **2**(1) 30-32, 2001.
- Lagowski, J.J., Chemical Education: Past, Present and Future, *J. Chem. Educ.*, **75** (4) 425-436, 1998.
- National Research Council; National Science Education Standards. National Academy Press, Washington, 1996.
- Moore J.M., Science Education Standards, *J. Chem. Educ.*, **75**(4) 391, 1998.
- Moore J.M., Science Education Standards, *J. Chem. Educ.*, **77**(1) 7, 2000.
- Orlik, Y., *General principles of design of a modern curriculum in Chemistry*. 1st European Conference in Chemical Education, Budapest, 1998.
- Prausnitz, J. M.; Hacia el fomento de la creatividad de los estudiantes, *Educ. quím.*, **8**(3) 156-159, 1997.