

ANÁLISIS DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA BÁSICA A NIVEL MEDIO SUPERIOR EN MEXICO

ULLOA, S. y CHAMIZO, J. A.

Facultad de Química, UNAM, México 04510, D.F.

Palabras clave: Química; Planes de estudio; Bachillerato; Subtemas comunes.

OBJETIVOS

Reconocer un núcleo curricular común en la enseñanza de la química en las diferentes instituciones que la imparten en el nivel medio superior en México, identificando los contenidos temáticos más frecuentes en los planes de estudio de esas instituciones.

MARCO TEÓRICO

En los últimos años se ha venido dando una intensa discusión sobre cuales son los contenidos curriculares relacionados con la ciencia en general y con la química en particular que deben abordarse en los diversos niveles educativos (Garritz, 1988; Chamizo, 1994; van Berkel, 2000, De Vos, 2002) a los cuales se ha agregado el cómo abordarlos (Izquierdo, 1999, Justi, 2002). Algunas de las propuestas, como aquellas copiadas del modelo norteamericano ChemCom, (1993) ya han sido implementadas en las aulas.

En México en el nivel medio superior existen diferentes escuelas que elaboran los programas curriculares que se imparten y todas éstas dependen de alguno de los siguientes sectores, de acuerdo al sostenimiento (fuente que proporciona los recursos financieros para el funcionamiento del centro de trabajo) de las mismas (Cuadro 1).

CUADRO 1
Tipo de sostenimiento y nivel educativo

Nivel educativo	Tipo de sostenimiento y ejemplo
1. Preescolar	Federal (CONALEP, CETIS) Particular (Instituciones de diseño, decoración, etc.) Autónomo (Escuela Nacional de Música, Escuela Nacional de Enfermería, etc)
2. Primaria	
3. Secundaria	
4. Profesional Técnica	Federal (Colegio de Bachilleres, CETIS, CECYT) Particular (Escuelas incorporadas a SEP o UNAM) Autónomo (ENP y CCH de la UNAM)
5. Bachillerato	
6. Normal	
7. Superior	
8. Capacitación laboral	

Cada una de estas instituciones pretende resaltar por medio de sus planes de estudios, los contenidos que les permitan dar una formación integral a los estudiantes del bachillerato, habilidades y capacidades indispensables para un desempeño adecuado en la sociedad en que viven y que atiendan las exigencias del mundo actual altamente tecnificado. Pero cada institución elabora su propio programa, de los cuales hay en México varias docenas. Por ello a pesar de no ser éste un estudio exhaustivo en cuanto al número de instituciones, se considera inequívocamente representativo por la matrícula y la extensión en todo el país de las que fueron consideradas (Tabla 1). Es importante aclarar que las dificultades para interpretar la información sobre los contenidos teóricos no tiene comparación con la de los prácticos, por lo que fue imposible abordar estos últimos en la presente investigación.

TABLA 1
Número de alumnos por institución y tiempo en el que se cursa el programa básico de química obligatorio

Institución	Matrícula	Tiempo
Escuelas incorporadas a la UNAM (con plan de la FNP y CCH)	563 275 ^a	2 semestres
Instituto Politécnico Nacional (IPN)	53 340 ^b	1 semestre
Escuelas dependientes de la UNAM (CCH y ENP)	95 372 ^c	2 semestres
Colegio de Bachilleres (CB)	89 051 ^d	3 semestres
Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)	49 959 ^e	2 semestres
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	16 547 ^f	2 semestres
TOTAL	867 544 ^g	

Referencias

a <http://www.dgire.unam.mx>

b <http://www.eval.ipn.mx>. Ciclo escolar 1999 – 2000

c Periódico El Universal. 3 Abril de 2002 pág. A17. Rendición de cuentas públicas

d <http://www.inegi.gob.mx>. Ciclo escolar 2000 – 2001

e <http://www.inegi.gob.mx>. Ciclo escolar 2000 – 2001

f <http://www.itesm.mx/cdh/informe95/estad.html>. Ciclo escolar 1995 – 1996.

* representa el 31.4% de la población que estudia el bachillerato, la cual consta de 2 764 224g alumnos.

g <http://www.inegi.gob.mx>. Ciclo escolar 2000 – 2001

DESARROLLO DEL TEMA

De entre las diversas posturas teóricas alrededor del curriculum hemos tomado la que lo considera como el plan que orienta la selección de las experiencias de aprendizaje (Taba, 1974) por ser la que mejor permite el presente análisis.

Este estudio se basa en la comparación de los contenidos de la asignatura de química en el nivel medio superior (Tabla 2) buscando los temas y subtemas que son comunes en todos ellos y el tiempo que le dedican a esos subtemas. Es pertinente aclarar que por temas se reconocen las grandes divisiones de los currícula (estequiometría, estructura atómica, la química del petróleo, contaminación ambiental, etc) mientras que son los subtemas en donde se especifica el contenido. Para ello se recopilaron los documentos originales y se identificó la cantidad de tiempo que en los mismos se asigna a cada tema y/o subtema. Cuando a nivel de subtema lo anterior no se especifica dividimos el tiempo total asignado al tema entre el número de subtemas. Para comparar los resultados obtenidos entre las diversas instituciones se calculó el porcentaje del tiempo específico que en cada una de ellas se dedica a cada subtema (Ulloa 2003). Arbitrariamente se reconocieron como subtemas comunes aquellos que estaban presentes en al menos cuatro de los currícula de las seis instituciones analizadas.

TABLA 2
Nombre y ubicación de la asignatura de química según el mapa curricular de cada institución.

Tipo de plan	Institución	Nombre que recibe la asignatura de química según el mapa curricular de la institución			Ubicación dentro del mapa curricular propio de la institución	Duración, en horas, en las que se imparte el curso básico de química considerando las horas teóricas y prácticas
anual	ENP	Química III	X	X	segundo año	120
semestral	IPN	Química I	X	X	tercer semestre	72
semestral	CCH	Química I	Química II	X	primero y segundo semestres respectivamente	160
semestral	CB	Química I	Química II	Química III	primero, segundo y tercer semestres respectivamente	192
semestral	CONALEP	Química I	Química II	X	segundo y tercer semestres respectivamente	144
semestral	ITESM	Química inorgánica	Química orgánica	X	segundo y tercer semestres respectivamente	160

Abreviaturas: X = No se aplica a otros semestres o años

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En la Tabla 3 se presentan los subtemas comunes y en la Tabla 4 se comparan los tiempos dedicados a impartirlos y su importancia relativa en el curriculum de cada institución. De ambas tablas se reconoce que:

1. A partir de los diversos planes de estudio oficiales se observa que existe una gran diversidad de subtemas, y que al pasar de una institución a otra estos pueden duplicarse o reducirse a la mitad. Los problemas que esto conlleva en la elaboración de los exámenes de admisión a las universidades son patentes.
2. De acuerdo al criterio establecido se consideraron subtemas comunes a aquellos que son nombrados en al menos 4 de los diferentes programas. De todos los programas de estudio, 17 subtemas coinciden con este criterio de selección. Se encontró que sólo dos de los 17 subtemas son nombrados en la totalidad de las instituciones estudiadas; éstos son:
 - a) Propiedades físicas y químicas de la materia. Cambios y fenómenos físicos y químicos. Propiedades fundamentales de la materia
 - b) Tipos de enlaces entre átomos: iónico, covalente, covalente polar y no polar, coordinado y metálico. No puede dejar de ser irónico que ambos subtemas, estén sujetos en la actualidad a un intenso debate sobre todo respecto a lo que los alumnos entienden de los mismos (Barker 2004). Su aprendizaje no es nada fácil y sin duda se requiere mucho más tiempo que el empleado para siquiera aspirar a que se comprendan. Es además muy significativo el que los subtemas comunes reflejan una química, químicamente pura, alejada de los problemas que enfrentan y enfrentarán los alumnos y ahistórica, lo que también quiere decir en la misma dirección descontextualizada (Chamizo 2001).
3. Analizando el tiempo que le dedican las instituciones a estos subtemas y calculando el porcentaje, se observa que en promedio, el 25% de tiempo destinado al curso de química básica a nivel medio superior corresponde al estudio de los subtemas comunes. Al examinar la totalidad de los subtemas se nota que los subtemas comunes en promedio sólo representan el 13% de la totalidad del programa. La corriente CTS que llegó a México y modificó “aparentemente” de manera importante los contenidos de la química a nivel medio superior, en realidad, no lo hizo.

Finalmente podemos concluir que, con las cautelas propias de un estudio como este que a pesar de no ser exhaustivo es representativo e indicador de las tendencias generales que el núcleo curricular común en la

TABLA 3
Temas comunes

		Tiempo estimado en porcentaje en horas en base al tiempo programado según el plan de estudios de cada institución						
Total de horas		144	160	72	192	160	120	
Período en semestres en el cual se lleva a cabo el curso		2	2	1	3	2	2	
TEMAS/SUBTEMAS COMUNES A TODOS LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO		CONALEP	ITESM	IPN	CB	CCH	ENP	Frecuencia
1	El fenómeno de la combustión. La función del oxígeno en este proceso. Obtención de energía	0.4	1.0		1.2	1.2	1.5	5
2	Propiedades físicas y químicas de la materia. Cambios y fenómenos físicos y químicos. Propiedades fundamentales de la materia	0.8	1.2	0.8	1.2	1.4	2.2	6
3	Conservación de la masa, relación entre materia y energía. Conservación de la energía. Propiedades generales y específicas de la masa	0.8		2.4	1.3	1.2	0.7	5
4	Clasificación de la materia de acuerdo a sus estados de agregación. Mezclas homogéneas, heterogéneas y sustancias puras	0.4	1.2	1.6	2.7		1.5	5
5	Características de las partículas fundamentales en el átomo. Concepto de átomo e isótopo	0.4	1.1	1.9			0.4	4
6	Número atómico y masa atómica	0.9	1.2	0.6			0.4	4
7	Reseña histórica de los modelos atómicos. Modelo atómico de Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr, Sommerfeld	2.6	1.2	1.3	3.2			4
8	Metales y no metales. Propiedades generales. Aplicaciones industriales. Serie de actividad	0.8		3.0	2.7	1.2	1.8	5
9	Definición de enlace químico. Fuerza que mantiene unidas a las moléculas o átomos. Representación por medio de fórmulas	0.8	1.2	2.2		4.2		4
10	Tipos de enlace entre átomos: Iónico, covalente, covalente polar y no polar, coordinado y metálico	3.2	1.2	4.4	1.6	0.8	0.7	6
11	Fuerzas intermoleculares. Polaridad de enlace y moléculas	0.8		2.2	1.4	0.8		4
12	Puentes de hidrógeno. El comportamiento del agua	0.8		1.1	1.6	0.8	1.1	5
13	Regla del octeto y electrones de valencia, relación de los elementos con su posición en la tabla periódica de acuerdo con su número atómico y el tipo de enlace que pueden formar		1.2	2.2	1.4	1.2		4
14	Clasificación, nomenclatura tradicional e IUPAC de: óxidos, hidróxidos, hidrácidos, ácidos, sales e hidruros. Reacciones de obtención	5.3	2.3	17.1		3.6		4
15	Reacciones químicas, definición. Ecuación química y simbología. Significado de los signos auxiliares en una ecuación química	1.1	2.3	2.5	1.9	1.4		5
16	Concepto de mol, peso, volumen molar y número de Avogadro		2.3		1.2	1.2	0.7	4
17	Biomoléculas. Carbohidratos, lípidos, proteínas y enzimas. Estructura química. Importancia biológica. Su papel en procesos vitales. Fuente de energía y material estructural	3.8	2.9		3.9	1.3	5.2	5
Tiempo en porcentaje total dedicado a los temas comunes arriba citados		22.9	20.1	43.4	25.1	20.2	16.2	
Tiempo en horas dedicados a los temas comunes arriba citados		32.9	32.2	31.3	48.2	32.3	19.5	
Frecuencia		15	13	14	13	13	11	

educación media superior en México ocupa la cuarta parte del tiempo designado a la misma y considera únicamente la octava parte de los subtemas identificados como fundamentales. Dichos subtemas se abordan de manera totalmente descontextualizada.

TABLA 4
Porcentajes del número de subtemas comunes y del tiempo dedicado a su enseñanza

Institución	Número total de subtemas	Número de subtemas comunes	Porcentaje del número de subtemas comunes	Porcentaje total de tiempo de los subtemas comunes
CONALEP	195	15	7.7	22.9
ITESM	95	13	13.7	20.1
IPN	84	14	16.7	43.4
CB	77	13	16.9	25.1
CCH	100	13	13.0	20.2
ENP	112	11	9.8	16.2
Promedio	111	13	13.0	24.7

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- KIND, V. 2004, Más allá de las apariencias. *Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química*, México, Aula XXI Santillana-Facultad de Química.
- CHAMIZO, J.A.; GARRITZ, A. 1994 “Chemistry teaching through the student’s world”, *Journal of Chemical Education*, 71, 143-145.
- CHAMIZO, J.A. 2001, “El curriculum oculto en la enseñanza de la química.” *Educación Química* 12, 194-198
- ChemCom: Chemistry in the Community* 1993, American Chemical Society-Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque.
- DE VOS, W.; BULTE, A.; PILOT, A. 2002, Chemistry curricula for general education: analysis and elements of a design en Gilbert J.K., *Chemical education: Towards Research-based Practice*, Kluwer, Dordrecht.
- GARRITZ, A.; CHAMIZO, J.A. 1988, “Una panorámica de la educación de la química en el bachillerato” *Perfiles Educativos*, 41, 3-13.
- IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M.; GARCÍA, M.P.; PUJOL, R. M. 1999, “Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar” *Enseñanza de las ciencias*, número extraordinario, 79-92.
- JUSTÍ, R.; Gilbert, J. K. 2002, “Models and modelling in Chemical Education”, *Chemical Education: Towards Research-based Practice*, Kluwer, Dordrecht.
- TABA, H. 1974 *Elaboración del currículo*. Editorial Troquel. Buenos Aires Van Berkel B., de Vos W., Veronk A.H., and Pilot A., 2000, “Normal science Education and its dangers: the case of school chemistry” *Science&Education* 9, 123-159.
- ULLOA, S. 2003 *Análisis de los planes de estudio de la asignatura de química básica a nivel medio superior*, Tesis de Licenciatura, Facultad de Química, UNAM, México.