

# Matriz de prioridades: una herramienta para abordar el conflicto tiempo-contenido en un curso masiv

*Mario Roverano, Daniela Guerrien, María del Carmen Angelini, Erwin Baumgartner, Leonor Landau, Luz Lastres, Marta Sileo, Noemí Torres, Isabel Vázquez*

## **Abstract (Priority matrix: a tool to tackle the time-content conflict in a massive course)**

At Ciclo Básico Común, University of Buenos Aires, Argentina, the most important difficulties students taking Chemistry have are related to the great number of subjects to be studied in a very short time. These difficulties are enhanced by the heterogeneity in previous knowledge acquired by them, which is a result of the non-uniformity in the instruction they have received at high school. In addition, the quite different expectations students have, according to the career they have chosen, must be considered.

In order to tackle the conflict time-content, a priority matrix was used as a helpful instrument. It permitted all teachers in the department (more than one hundred) to assign relative priority to the different subjects taught during the Chemistry course. It is the objective of this paper to present the priority matrix, together with an analysis of the obtained results. These, and other ones obtained in previous work, are used to orient meaningful actions to attenuate the mentioned conflict, constituting therefore another step forward in the process of continuous improvement in the quality of the teaching process.

## **Resumen**

Las dificultades más relevantes que tienen los alumnos al cursar la asignatura Química del Ciclo Básico Común de la UBA están vinculadas a la gran cantidad de temas a desarrollar en el escaso tiempo disponible. Estas dificultades se ven acentuadas por la gran heterogeneidad de los conocimientos de los alumnos, producto de los desniveles de la escuela media y de las distintas expectativas según la carrera que han elegido.

---

Cátedra de Química. Ciclo Básico Común. Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria. Pabellón II. (1428) Buenos Aires, Argentina.  
Email: ebaumgar@cbc.uba.ar

Para abordar el conflicto tiempo-contenido, la Cátedra utilizó como nuevo instrumento de diagnóstico una matriz de prioridades. Este instrumento permitió a los docentes de la Cátedra (más de un centenar), asignar prioridades relativas a los temas desarrollados en el curso. El objetivo de este trabajo es presentar la matriz de prioridades y el análisis de los resultados obtenidos. Estos resultados, junto con los procedentes de otros estudios, orientan acciones tendientes a atenuar el conflicto tiempo-contenido en el proceso de mejora continua de la calidad de la enseñanza.

## **Introducción**

Una de las preocupaciones permanentes del cuerpo docente de la materia Química del Ciclo Básico Común (C.B.C.) de la Universidad de Buenos Aires, es optimar la relación tiempo-contenido de los diferentes temas del curso. Esta materia es obligatoria para los alumnos que seguirán sus estudios en las facultades de Medicina, Odontología, Agronomía, Veterinaria, Ingeniería, Ciencias Exactas y Farmacia y Bioquímica, lo que implica una población de alrededor de veinte mil alumnos inscriptos por cuatrimestre en la modalidad presencial y cuatro mil en la modalidad a distancia. Los contenidos de la currícula fueron consensuados entre la Cátedra de Química del C.B.C. y las cátedras de Química de las facultades mencionadas, lo que llevó a establecer un programa muy amplio ya que tiene que satisfacer necesidades académicas con perfiles muy diferentes. Esta diferencia se traduce en que los intereses y expectativas de los alumnos frente a los contenidos de la materia sean muy distintos, según la carrera que han elegido. Por otro lado, a lo largo de varios años se ha observado una gran heterogeneidad en los conocimientos previos de química que traen los alumnos. Por estas razones, la Cátedra de Química se encuentra frente a un gran desafío: dictar la materia a un grupo masivo y heterogéneo, con un programa extenso y a desarrollar en sólo quince semanas con seis horas semanales de clase. Frente a esta problemática,

desde hace más de 10 años la Cátedra lleva a cabo acciones que tienden a mejorar la calidad de la enseñanza impartida (Angelini M. *et al.*, 2001). El impacto de las acciones realizadas fue determinado mediante diferentes evaluaciones diagnósticas y encuestas de opinión administradas a los alumnos.

El análisis de los resultados obtenidos llevó a concluir que la relación tiempo-contenido de los temas abordados sigue siendo un conflicto en el dictado de la materia (Angelini M. *et al.*, 2002).

Con el objeto de implementar nuevas estrategias para abordar este conflicto y conectar distintos canales de opinión que hacen a la gestión de la calidad de la enseñanza, se utilizó como instrumento de diagnóstico una matriz de prioridades (Thomas S., 2001) para los temas desarrollados en el curso.

Este instrumento permite obtener y procesar rápidamente la opinión de un gran número de personas, como más de un centenar de docentes que hay en este curso.

La prioridad de un tema está vinculada al tiempo que debe asignarse a la enseñanza del mismo. Esto no significa eliminar temas, sino acotarlos en función del tiempo disponible.

El objetivo de este trabajo es presentar la matriz de prioridades como un nuevo instrumento de diagnóstico que permite ponderar la asignación relativa de tiempo dedicado a cada uno de los contenidos de la materia.

### Materiales y métodos

El presente trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Hacia la calidad en cursos masivos" (Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires, TU 027).

Se utilizó como instrumento de medición una planilla matriz de prioridades (Lee Jenkins, 1997) adaptada a los contenidos del programa de la asignatura, que se presenta en la Tabla 1.

Para completar la planilla matriz, cada docente

Número	Tema	Comparación												Total
1	Átomos y moléculas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2	Gases	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
3	Estructura Atómica	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12				
4	Tabla periódica	4	4	4	4	4	4	4	4					
		5	6	7	8	9	10	11	12					
5	Uniones Químicas	5	5	5	5	5	5	5						
		6	7	8	9	10	11	12						
6	Disoluciones	6	6	6	6	6	6							
		7	8	9	10	11	12							
7	Estequiometría	7	7	7	7	7								
		8	9	10	11	12								
8	Redox	8	8	8	8									
		9	10	11	12									
9	Nomenclatura	9	9	9										
		10	11	12										
10	Equilibrio Químico	10	10											
		11	12											
11	Equilibrio Ácido-Base	11												
		12												
12	Química Orgánica													
<b>TOTAL</b>												<b>66</b>		

debía comparar cada tema con todos los demás, marcando el número del tema que consideraba prioritario. Por ejemplo, en el primer casillero de la primera fila, si consideraba que el tema 1 tenía prioridad sobre el 2, debía marcar el 1. Luego, debía comparar el tema 1 con el 3, 4, 5, y así sucesivamente. De esa manera, cada uno de los 12 temas fue comparado con los otros 11.

Finalmente, debía contar las veces que el número de cada tema estaba marcado y colocar el resultado en la columna Total de la planilla Matriz. Como hay 12 temas, el resultado de estas comparaciones es un número que indica la prioridad que el docente asignó a ese tema, cuyo valor mínimo es 0 y el máximo 11. La suma de las prioridades de todos los temas se calcula mediante la suma de la progresión aritmética:

$$1 + 2 + \dots + n(n - 1) = \frac{n(n - 1)}{2}$$

donde  $n$  es el número de temas de la matriz. O sea, para completar la planilla, teniendo en cuenta que hay 12 temas, los docentes debían verificar que la suma total fuera 66.

Completaron la planilla matriz 91 docentes de la Cátedra durante el primer cuatrimestre de 2002.

### Resultados y discusión

Con el objeto de resumir toda la información obtenida de las planillas, para cada tema se determinó

el promedio, el valor máximo, el valor mínimo y la desviación estándar (Mendenhall, 1990) de las prioridades asignadas por los docentes, independientemente del cargo que ocupan. La desviación estándar es una medida de la dispersión de las respuestas respecto del promedio.

Se ordenaron los temas según el promedio decreciente de las prioridades, obteniéndose un ranking de los temas según la prioridad asignada por los docentes. En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos.

En la tabla 2 puede observarse que los temas Equilibrio Ácido-Base y Disoluciones son los que tienen mayor prioridad. Probablemente esto se deba a que los docentes saben que la mayoría de los alumnos siguen carreras relacionadas con las Ciencias de la Salud.

De los resultados de la tabla 2 se puede observar que la mayor dispersión corresponde al tema Química Orgánica, mientras que la menor a Redox. En los dos primeros gráficos de la figura 1 se muestran los porcentajes de docentes que asignaron cada una de las prioridades correspondientes a dichos temas.

Se observa que en Química Orgánica las respuestas de los docentes son totalmente dispares, es decir, no hay un criterio uniforme acerca de la prioridad de este tema. Posiblemente esto se debería a que este tema es de reciente incorporación y está en discusión la profundidad y alcance de sus contenidos.

En Redox, en cambio, la mayoría de las respuestas se concentra en las prioridades bajas. Un alto porcentaje de docentes (78%) le da prioridad entre 0 y 3. Esto probablemente se deba a que con anterioridad el objetivo de este tema era balancear ecuaciones redox por el método del ion-electrón, mientras que ahora se priorizan los conceptos de oxidación y de reducción frente al mecanismo de igualación.

En el tercer gráfico de la figura 1 puede apreciarse que muy pocos docentes le asignan prioridad baja a Equilibrio Ácido-Base, pero causan dispersión.

En la tabla 2 se observa que el tema Química Orgánica presentó alta dispersión y bajo promedio, mientras que Equilibrio Ácido-Base tuvo bastante dispersión, pero un promedio muy alto.

Además, el tema Redox registró poca dispersión y muy bajo promedio, mientras que Uniones Químicas también tuvo baja dispersión pero alto promedio, como puede apreciarse en el último gráfico de la figura 1. Esto significa que la mayoría de los docentes

**Tabla 2:** Orden decreciente del promedio de las prioridades.

Orden	Temas	Promedio	máximo	mínimo	Desviación estándar
1	Equilibrio Ácido-Base	8,8	11	1	2,7
2	Disoluciones	7,9	11	3	2,1
3	Átomos y moléculas	7,1	11	1	2,7
4	Estequiometría	6,9	11	1	2,4
5	Uniones Químicas	6,9	11	2	1,9
6	Equilibrio Químico	6,3	11	0	3,1
7	Química Orgánica	5,1	11	0	3,5
8	Estructura Atómica	4,8	11	0	2,9
9	Gases	4,0	10	0	2,2
10	Tabla Periódica	3,6	10	0	2,6
11	Nomenclatura	2,5	9	0	2,5
12	Redox	2,2	7	0	1,8

coincidieron en dar una alta prioridad a Uniones Químicas y baja a Redox.

Los temas Equilibrio Químico y Estructura Atómica también presentaron disparidad de respuestas como puede verse en la tabla 2. Por el contrario, en los temas Uniones Químicas y Disoluciones las respuestas de los docentes son bastante coincidentes. La mayoría (78%) le da una prioridad relativamente alta (6, 7, 8, 9) a Uniones Químicas. En Disoluciones, si bien las respuestas son ligeramente más dispersas, el 77% de los docentes le asignan una prioridad alta (entre 6 y 10).

Un comentario aparte merece el tema Átomos y moléculas (Teoría atómico-molecular y magnitudes relacionadas), cuyos resultados se muestran en la figura 2, en la que puede apreciarse que hay dos conjuntos de respuestas. Si bien muchos docentes (43%) le dan una prioridad media de 5, 6 o 7, hay un número considerable (21%) que le dan la prioridad máxima (11). Esto puede atribuirse a que muchos docentes piensan que los conceptos involucrados en este tema son imprescindibles para entender los temas siguientes.

El resto de los temas no presentó dispersión de respuestas ni prioridades extremas que merezcan ser destacadas.

Con el objeto de interpretar integralmente los resultados de la matriz, las prioridades asignadas se clasificaron en las categorías baja, media y alta, de acuerdo con la siguiente escala:

Prioridad	Categoría
0-3	baja
4-7	media
8-11	alta

Para cada tema se calcularon los porcentajes de docentes que asignaron prioridad baja, media o alta en ese tema.

En la figura 3 se muestran estos porcentajes siguiendo el orden de los temas que aparece en la tabla 2.

### Conclusiones

De acuerdo con lo expuesto puede concluirse que la matriz de prioridades es un instrumento eficaz para recabar la opinión de un gran número de docentes y así establecer un orden prioritario al tiempo asignado al desarrollo de cada tema.

La matriz de prioridades permite implementar

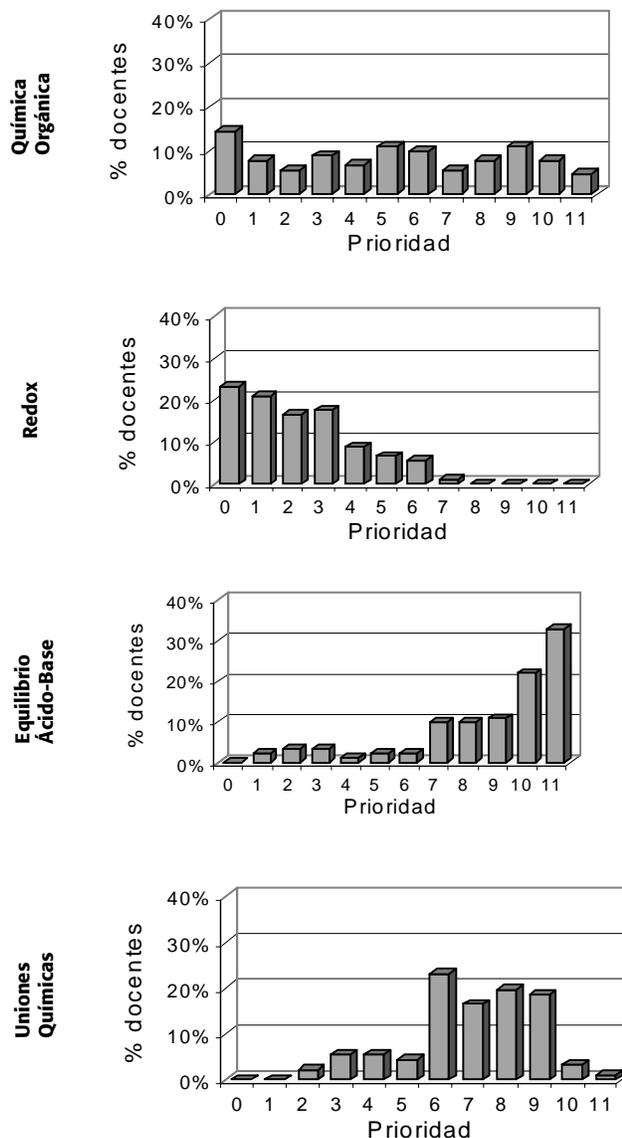


Figura 1. Distribución de las prioridades en algunos temas.

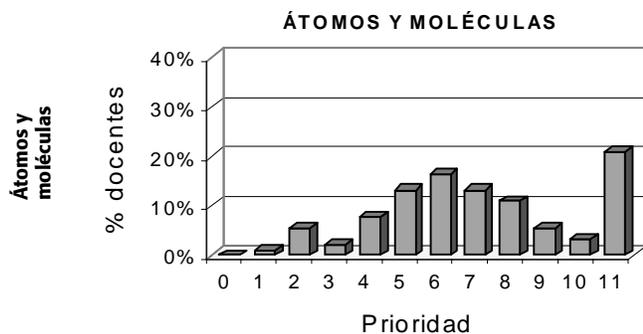
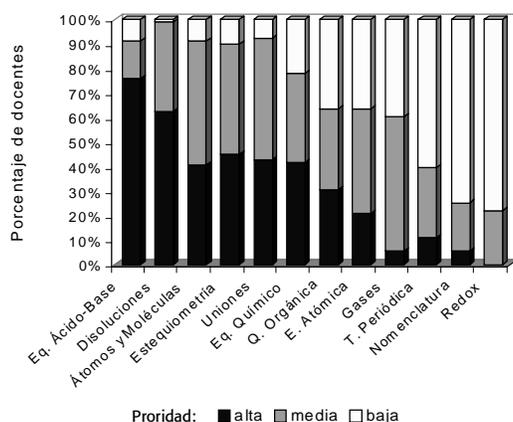


Figura 2. Distribución de prioridades en átomos y moléculas.



**Figura 3.** Porcentaje de docentes que le asignó prioridad alta, media o baja a cada tema.

modificaciones en el cronograma en función de los temas priorizados y en consecuencia realizar ajustes en el material didáctico y en las estrategias de enseñanza.

De los resultados obtenidos, hay dos temas que merecen destacarse: Equilibrio Ácido-Base, por ser el tema considerado prioritario, y Química Orgánica, por ser el que presentó mayor dispersión en las respuestas. A los efectos de optimar la relación tiempo-contenido de dichos temas, la Cátedra implementó dos talleres de actualización de contenidos y de metodología con la participación de todos los docentes, antes del comienzo del primer cuatrimestre de 2003. Los temas correspondientes a Equilibrio Ácido-Base y en Química Orgánica fueron respectivamente: disoluciones buffer, relación entre estructura, propiedades y fuerzas intermoleculares.

A la luz de los resultados obtenidos, la Cátedra

de Química está analizando la asignación del tiempo dedicado a los contenidos de Redox y Nomenclatura, que fueron los que tuvieron menores prioridades.

Además, se implementará una nueva secuencia de contenidos que permita una mejor utilización del tiempo disponible. ▀

## Referencias

- Angelini M., Baumgartner E., Guerrien D., Landau L., Lastres L., Roverano M., Sileo M., Torres N., Vázquez I. Estrategia didáctica para vincular distintos niveles de conceptualización. Estudio de un caso (Parte 1), *Educación Química*, **12**[3], 149-157, 2001.
- Angelini M., Baumgartner E., Guerrien D., Landau L., Lastres L., Roverano M., Sileo M., Torres N., Vázquez I. Estrategia didáctica para vincular distintos niveles de conceptualización. Estudio de un caso (Parte 2), *Educación Química*, **12**[4], 199-202, 2001.
- Angelini, M.; Baumgartner, E.; Guerrien, D.; Landau L.; Lastres, L.; Roverano, M.; Sileo, M.; Torres, N.; Vazquez, I. Búsqueda de información para optimizar estrategias de enseñanza en cursos masivos. La mejora continua en un proyecto de calidad integral. *Undécima Reunión Nacional de Educadores en la Química, REQ XI*, San Rafael, Mendoza, 2002.
- Lee Jenkins. *Improving Student Learning*, ASQ Quality Press, USA, 1997, p. 153-157.
- Mendenhall, William. *Introducción a la Probabilidad y la Estadística*, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1990, p. 38-45.
- Thomas S. Foster Jr. *Managing Quality*, Prentice Hall, USA, 2001.

# XII REQ

## DÉCIMA SEGUNDA REUNIÓN DE EDUCADORES EN LA QUÍMICA

12 al 15 de octubre de 2004

Universidad Nacional de Quilmes. Argentina

### Objetivos

- Brindar un espacio para la actualización y el perfeccionamiento de los docentes de todos los niveles.
- Promover el intercambio de experiencias innovadoras entre docentes en la enseñanza de la química.
- Fomentar el intercambio y la discusión de experiencias metodológicas y didácticas innovadoras en la enseñanza de la química.
- Integrar la enseñanza de la química con el resto de las ciencias.
- Brindar la posibilidad de discusión y reflexión de la práctica docente.

### Ejes temáticos

- ¿Qué y cómo enseñamos en Química?
- ¿Qué y cómo evaluamos en Química?
- Aplicación de nuevas tecnologías para la enseñanza de la Química.
- Formación experimental en Química.
- La Química en la vida cotidiana.
- La integración de la Química en la enseñanza de otras ciencias.

### Actividades

- Conferencias
- Comunicaciones orales
- Cursos
- Talleres
- Ponencias de trabajos en pósters
- Demostraciones

Valor de la inscripción	Socio de ADEQRA*	No Socio de ADEQRA	Estudiantes
Antes del 30/4	\$70.00	\$100.00	\$50.00
Desde el 1/5	\$80.00	\$110.00	\$60.00

\* Y similares: ADBiA, APFA, AQA, ADEQ

### Forma de pago

#### Depósito bancario o transferencias electrónicas en:

Banco Río De La Plata S.A.  
Cuenta Corriente en pesos 009-05589/5  
Sucursal 009 Bernal  
Denominación de la cuenta:  
Universidad Nacional De Quilmes  
CBU 0720009020000000558954

#### Una copia del depósito debe ser enviada por fax a:

+054(011) 4365 7132, dirigido a Silvina Fornasari, XII Reunión de Educadores en la Química.

### Información adicional

Correo electrónico: req2004@unq.edu.ar  
Página Web: www.unq.edu.ar/req2004

