

Enseñanza de la Química a profesores del secundario mediante cursos a distancia.

Diana L. Vullo^{1,2}, Mónica B. Wachsman¹ y Celia E. Coto¹

1. Departamento de Química Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

2. Área Química, Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento.

virocoto@qb.fcen.uba.ar

dvullo@qb.fcen.uba.ar

Recibido: 12 de abril de 2010

Aceptado: 16 de abril de 2010

Introducción

Mucho se ha discutido y se discute sobre el desinterés de los alumnos del secundario en el aprendizaje de las ciencias, en especial de la Química. Al respecto hemos publicado en Química Viva la opinión de expertos del porqué ocurre este fenómeno (1) y también hemos ofrecido trabajos de docentes que idearon formas atractivas de experimentación (2), (3), (4) con el propósito de incentivar a los jóvenes. Es necesario también tener una opinión sobre los profesores que les enseñan de modo de disponer de ambos términos de la ecuación.

En el Departamento de Química Biológica, un grupo de docentes hemos implementado un curso a distancia aprovechando los alcances de Internet denominado “Átomos, Materia y Vida”.

Este curso fue diseñado para la actualización en temas de Química para docentes de nivel secundario. El objetivo del mismo fue profundizar conceptos básicos de Química y aplicarlos en la interpretación de situaciones cotidianas. El curso fue estructurado para su dictado en forma virtual a través de la página web del Departamento de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA) (www.qb.fcen.uba.ar; Campus Virtual) y se dictó por primera vez en el segundo cuatrimestre del año 2008, repitiéndose en el segundo cuatrimestre de 2009 con algunos cambios, producto de los comentarios de los profesores que cursaron el primer curso quienes solicitaban algunos temas específicos.

Temario y organización del curso

Constó de siete módulos que se evaluaron en forma independiente, siendo necesaria su aprobación con 4 puntos, con una instancia de recuperación. Cada evaluación se basó en la lectura e interpretación de artículos científicos, redacción de resúmenes y opiniones derivadas de preguntas formuladas, teniendo como base a los módulos teóricos. Estos módulos teóricos se elaboraron de acuerdo al siguiente esquema:

Módulo I.

Materia y vida: visiones macroscópica y microscópica

- § Introducción
- § ¿Qué es la Química?
- § ¿Sabemos qué significa materia?
- § Sistemas materiales
- § Métodos de separación de mezclas
- § Glosario

Módulo II. Los elementos: sus propiedades y sus relaciones

- § Origen de los elementos en la naturaleza
- § ¿Cómo son los átomos?
- § Nombres de los elementos
- § Estructura de la nube electrónica
- § Configuración electrónica de los átomos: ¿cómo se distribuyen los electrones en la nube?
- § ¿Cómo se pueden ordenar los elementos? Tabla periódica
- § ¿Qué relación hay entre el ordenamiento de los elementos y su configuración electrónica?
- § ¿Qué son las propiedades periódicas?

Módulo III. Moléculas, iones y enlaces químicos.

- § Moléculas
- § Iones
- § Compuestos iónicos
- § Enlaces químicos ¿Cómo es un enlace químico? ¿Existe un único tipo?
- § Reglas básicas para construir una estructura de Lewis de una molécula de un compuesto covalente: caso molécula de agua H₂O.
- § ¿Cómo se distribuyen en el espacio los átomos de una sustancia pura simple o compuesta, molecular o iónica?
- § Polaridad en las moléculas: ¿para qué sirve conocerla?

Módulo IV. Masa molecular relativa, mol, masa molar, soluciones.

- § Cantidad de materia: una magnitud fundamental en Química
- § Masa molecular relativa y masa molar: ¿son diferentes?
- § Soluciones: definición y características. ¿Cómo expresamos la composición?
- § ¿Cómo se prepara una solución?
- § ¿Cómo se prepara una dilución?

Módulo V. Química del carbono: grupos funcionales.

- § Introducción.
- § Tipos de grupos funcionales. El papel central del carbono (C).
- § Grupo funcional OH (oxhidrilo o hidroxilo)
- § Grupo funcional aldehído
- § Grupo funcional carboxilo.
- § Grupo funcional amino

Módulo VI. Moléculas de la vida: Vitaminas y moléculas energéticas

- § Vitaminas
- § Estructura química y funciones.
- § Vitaminas hidrosolubles.
- § Moléculas energéticas
- § Liberación de energía del ATP
- § Glosario

Módulo VII. Las células: sus componentes principales

Proteínas, hidratos de carbono, lípidos y ácidos nucleicos

- § La célula.
- § Composición química
- § Proteínas: Unión peptídico, Estructura de las proteínas, Funciones de las proteínas, Enzimas
- § Hidratos de carbono o carbohidratos.
- § Grasas o lípidos: Papel de los lípidos en el organismo, Propiedades generales de los lípidos, Triacilglicéridos o grasas, Ceras y Fosfolípidos
- § Ácidos nucleicos.

Los módulos contaron con apuntes escritos por los docentes que dictamos el curso y además se agregaba como bibliografía un artículo, en español, que estuviera relacionado con el contenido del módulo. El material se subía al Campus virtual del Departamento al que tenían acceso los alumnos con una clave personal.

Al finalizar el curso se otorgó un certificado de aprobación expedido por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, como constancia a presentar ante cualquier autoridad gubernamental.

Observaciones

Para la selección de los alumnos se priorizó a docentes del interior del país. En el año 2008 recibimos 90 inscripciones y decidimos aceptar 50. Finalmente cursaron 43 de los que desertaron 10. En el curso 2009 aceptamos 23 de los cuales aprobaron 14. El hecho de aceptar menos alumnos se debió a que en 2008 fue dificultoso manejar ese número de cursantes utilizando Internet como herramienta, teniendo además, un trato lo más personalizado posible con cada uno.

Pudimos observar que el nivel académico de los cursantes fue desigual. Igualmente, el nivel de manejo de los recursos de Internet también fue heterogéneo y a veces resultó un verdadero obstáculo. En especial al principio tuvieron muchas dificultades para ingresar al Campus. Entre las dificultades más frecuentes encontramos que algunos alumnos no respetaron las consignas que establecimos, ya que, por ejemplo, no siempre se dirigieron a la casilla de correo electrónico adecuada y enviaron, por las dudas, sus trabajos varias veces saturando la casilla de correo, y lo que fue más llamativo aún es que muchos no cumplían con los plazos. Quisimos ser indulgentes y esperarlos lo que nos valió la crítica de los que cumplían, este punto fue corregido durante el segundo curso no aceptando envíos fuera de término sin excepciones.

Nuestro objetivo primario al diseñar el contenido del curso no fue suplir falencias de formación, sino incentivar la búsqueda de temas y actualizar conocimientos. La experiencia indicó que si bien para algunos alumnos los conocimientos del curso no resultaron novedosos, para otros fueron netamente enriquecedores. Hemos notado fallas básicas en algunos temas, como por ejemplo la nomenclatura actual, enlace químico o macromoléculas. Hubo una confusión generalizada sobre mezclas homogéneas y heterogéneas que son temas básicos de las Químicas dictadas en los diversos cursos de ingreso a las universidades. Con respecto a algunos detalles generales, se observó una falta de entrenamiento en la elaboración de resúmenes. A la mayoría les resultó difícil extraer el concepto y conocimiento importante de las lecturas obligatorias y repetían palabras del texto o no podían cumplir con el número de palabras estipuladas. Algunos utilizaban el sistema "cut and paste" colocando información obtenida de diferentes lugares de la red sin el menor procesamiento personal. A tal punto que ni siquiera tenían la picardía de homogeneizar el tipo de letra. La mayoría reclamaba poder realizar consultas con sus compañeros, hasta hemos tenido algún caso de envío de exámenes calcados. Esta metodología nos resultó incompatible con nuestros propósitos ya que los docentes estábamos permanentemente atentos a cualquier consulta sin que ello influyera en la nota final. Este aspecto fue sorprendente ya que suponíamos que al ser ellos a su vez

docentes deberían saber razonar en forma individual. Por otra parte, como se verá al analizar las edades de los docentes consignadas en la Tabla 1 sorprende sobremanera esta actitud propia de las nuevas consignas de uso en la Web. Si bien en ambos cursos observamos las mismas falencias, en 2009 el nivel de conocimientos de los alumnos fue superior y con nuestra experiencia previa, hemos podido elevar el nivel del curso en cuanto a los artículos científicos utilizados como material de lectura.

Alcances del curso a distancia

Debemos considerar que las conclusiones que hemos arribado con estos cursos son sólo indicativas ya que no disponemos de un número de cursantes muy significativos. Sin embargo si tenemos en cuenta la localidad del país en la que ejercen estos profesores vemos que hemos abarcado comunidades a lo largo y a lo ancho del país incluyendo puntos muy distantes de la Provincia de Buenos Aires, Córdoba, Catamarca, Río Negro, La Pampa, Mendoza, La Rioja, Neuquén, Corrientes, Tucumán y Tierra del Fuego.

En la Tabla 1 hemos consignado la edad, sexo, lugar de residencia y título de los docentes-alumnos de 2008 y 2009.

Tabla 1. Detalle de los cursantes de “Átomos, Materia y Vida” en 2008 y 2009.

Número/cursante	Sexo	Edad	Lugar de residencia/enseñanza	Título/año	Institución otorgó título
1 (2008)	M	40	San Fernando de Catamarca	Profesor en Química 2004	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Catamarca.
2 (2008)	F	45	Dina Huapi. Bariloche	Técnica Química Tecnología de alimentos 1997	Otto Krause
3 (2008)	F	38	Gral Pico. La Pampa	Farmacéutica y Profesora de Química	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de San Luis y de La Pampa
4 (2008)	F	48	Alta Gracia.Córdoba	Lic. en enseñanza de las Ciencias 2007	Universidad Nacional de San Martín
5 (2008)	F	26	Corral de Bustos. Córdoba.	Microbióloga 2006	Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba
6 (2008)	F	28	Eduardo Castex. La Pampa	Profesora de Química	Universidad Nacional de la Pampa.
7 (2008)	F	46	Bariloche. Río Negro	No graduada	Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad del Comahue
8 (2008)	F	49	Navarro. Pcia de Buenos Aires.	Técnico Químico con capacitación docente 1988	ENET N° 28 e Instituto de Capacitación Docente.

9 (2008)	F	51	Gral Virasoro. Corrientes	Estudios incompletos	Universidad Nacional de La Plata
10 (2008)	F	27	Lobos. Pcia de Buenos Aires	Profesor en Química y Ciencias Naturales 2004	Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 43 de Lobos
11(2008)	F	32	Bahía Blanca. Pcia de Buenos Aires	Profesora en Química. 2005	Universidad Nacional del Sur
12 (2008)	M	29	Punta Lara. Pcia de Buenos Aires	Técnico Químico – Capacitación Docente Nivel II 1988	ENET Mar del Plata-ISFD Balcarce
13 (2008)	F	36	Los Sargentos Córdoba	Bioquímica 1997	Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba
14 (2008)	F	33	Las Paquitas. Pcia de Córdoba	Licenciada en Bioquímica. 1998	Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba
15 (2008)	F	48	Lanús Este. Pcia de Buenos Aires.	Ingeniera Química. Capacitación docente 2004	Universidad Tecnológica Nacional Regional Avellaneda. Universidad de Lanús: postítulo de capacitación docente
16 (2008)	F	48	Zárate. Pcia de Buenos Aires.	Profesora para la EGB y educación polimodal en Química. 2002 Lic. en Tecnología Educativa 2004	ISFD 120 Zárate Universidad Tecnológica Nacional Regional Delta Campana
17 (2008)	F	45	Cipolletti. Río Negro.	1987 de Ingeniera Química 1999 de Profesora de Química	Universidad Nacional del Comahue
18.(2008)	F	43	Córdoba Capital	Profesora y Licenciada en Química. 1994	Universidad Nacional de Catamarca.
19 (2008)	M	38	Glew. Pcia de Buenos Aires	Profes. de Química y Ciencias Natur. Profesor de Biología y Ciencias Naturales 2004	I.S.F.D. N° 41 Almirante Brown
20 (2008)	M	37	Río Cuarto. Córdoba	Licenciado en Química 1998	Universidad de Río Nacional de Río Cuarto.

21 (2008)	F	31	Santa Rosa. La Pampa	Licenciada en Química con orientación agrícola. 2000. Profesora en Química 2001	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de la Pampa.
22 (2008)	F	45	Zárate. Pcia de Buenos Aires.	Ingeniera Química. 1987.	Universidad Nacional del Sur
23 (2008)	F	47	Mendoza	Profesora en Química, 1985 Licenciada en Química, 2002 Magíster en evaluación educativa 2003	Universidad Nacional de Catamarca, Universidad de Playa Ancha (Valparaíso, Chile)
24 (2008)	F	50	Merlo. Pcia de Buenos Aires	Licenciada en Ciencias Químicas 1992	Universidad de Morón
25 (2008)	F	45	Monte Grande. Pcia de Buenos Aires	Profesora en Ciencias Naturales. 2000. Licenciada en Enseñanza de la Química. / 2005 Licenciada en enseñanza de la Biología 2007	ISFD y T N° 35 – Profesor Vicente D´Abramo. Universidad Nacional de San Martín
26 (2008)	F	50	Los Helechos San Martín de los Andes. Neuquén.	<u>Grado (1980):</u> Profesora en Disciplinas Industriales – Especialidad Química y Química Aplicada <u>Posgrado:</u> 2001 Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales – Especialidad Química	<u>Grado:</u> Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico (INSPT) – CONET <u>Posgrado:</u> Universidad Nacional del Comahue
27(2008)	M		Tandil, Pcia. de Buenos Aires	Participa en olimpiadas de Química con el Colegio San Ignacio	No se poseen datos de título universitario obtenido
28(2008)	F	-	San Carlos de Bariloche Río Negro	No se poseen datos de título universitario obtenido	

1 (2009)	F	32	San Carlos de Bariloche Río Negro	Profesora en Ciencias Naturales. 1998.	ISFD N° 39
2 (2009)	F	51	Gral Roca. Río Negro.	Profesora en Química. 1982.	Instituto Nacional Superior del Profesorado "Joaquín V. González"
3 (2009)	F	49	Chilecito. La Rioja	Licenciada en Ciencias Biológicas. 2005	Universidad Nacional de Chilecito
4 (2009)	F	47	Monteros. Tucumán	Bioquímica 1986 Profesora de Biología 2002	Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia Universidad Nacional de Tucumán. Escuela Superior de Comercio San Martín
5 (2009)	F	29	Gral las Heras Pcia de Buenos Aires.	Profesora de Química en polimodal con trayecto en ciencias naturales 2005 Profesora de Biología para el nivel Polimodal con trayecto en ciencias naturales 2009	ISFDYT N°43 ISFD N°44
6 (2009)	F	25	Salto. Pcia de Buenos Aires	Profesora de Química con trayecto en Ciencias Naturales. 97% materias aprobadas	Instituto San José, Larrea 85. ESB N° 9, ESB N° 6
7 (2009)	F	45	Mar del Plata. Pcia de Buenos Aires	Profesora en Química 1999	Universidad Nacional de Mar del Plata
8 (2009)	F	48	Río Cuarto	Bioquímica 1987	Universidad Nacional de Córdoba
9 (2009)	F	27	Dina Huapi Río Negro	Técnica Química 2000	Escuela de Educación técnica N° 2 (actualmente cursando primer año del profesorado de Química en la Universidad Nacional de Río Negro)
10 (2009)	F	48	Villa Ballester. Pcia de Buenos Aires	Profesora en Ciencias Naturales 1983	Instituto Bernardino Rivadavia
11 (2009)	M	41	Ushuaia. Tierra del Fuego.	Licenciado en Ciencias Biológicas. 1995	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires

12 (2009)	F	50	Tolosa. La Plata. Pcia de Buenos Aires	Licenciada en Geología, 1981 Profesora de Biología 2001	Facultad de Ciencias Naturales Universidad Nacional de La Plata. Instituto J. N. Terrero (La Plata)
13 (2009)	F	29	Bariloche. Río Negro	Técnica en Industrias de la alimentación 1998	EET N°4 "Alfonsina Storni" Mar del Plata
14(2009)	F	35	Córdoba	Bióloga 2004	Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

ISFD: Instituto Superior de Formación Docente.

Conclusiones

De un ligero análisis de los datos de la Tabla 1 se concluye que entre los inscriptos de ambos cursos:

1. Existe una población mayoritariamente femenina.
2. La mayoría posee una edad entre 40 y 45 años.
3. Poseen una formación heterogénea, siendo solamente un 50% quienes son graduados con formación docente. Además casi un 17% no posee un título terciario o universitario, a pesar de haber realizado los cursos de Capacitación Docente requeridos para estar frente a una clase de escuela media.

Hay otros aspectos que no surgen de los datos tabulados pero que ofrecen situaciones a tener en cuenta. No todos los docentes disponían de computadoras, muchos se inscribieron utilizando el correo de parientes o amigos. Otros que sufrieron robos tuvieron problemas para reponer la computadora. Tuvimos un caso de Salta que trabaja en una zona montañosa y que para comunicarse con nosotros tenía que recurrir a un cibercafé de la ciudad de Salta. Finalmente su atraso y dificultades hicieron imposible que continuara con el curso con gran pena de parte nuestra ya que realmente necesitaba actualizarse. Siendo todos los profesores adultos mayores tenían problemas de enfermedad personal o familiar, casamientos, separaciones y nacimientos.

La experiencia adquirida nos indica que es necesario implementar todo tipo de cursos de actualización coordinados y con contenidos actualizados. Creemos que la Facultad de Ciencias debe promover este tipo de cursos a distancia. En ese sentido vemos que la Universidad de San Martín ha tomado la punta, bienvenida sea. Podemos trabajar todos juntos, ya que hay mucha gente que necesita este tipo de recursos. Resulta conmovedor, por ejemplo, leer los mensajes de la docente de Chilecito, que dijo en una carta que había tenido problemas porque a veces las montañas no permitían la llegada de Internet.

Nosotras también nos hemos enriquecido como docentes y hemos efectuado un contacto más personal con los alumnos del que se acostumbra en el aula Universitaria. La experiencia en el dictado de estos dos cursos ha sido para nosotras también un verdadero aprendizaje.

(1) QuímicaViva. Vol 6. Número especial. Suplemento educativo. Mayo 2007.

(2) *Ángeles Sánchez Guadix* 2008. Cómo aprender ciencia cocinando: ciencia en paella. *QuímicaViva* Vol 7, número 1.

(3) *Nancy E. Saldís, Marcelo M. Gómez* 2008. Enseñar con casos de diseño propio *QuímicaViva* vol 7, número 2.

(4) *Liliana Alicia García de Calafat* 2009. La química aplicada al aprovechamiento de los recursos naturales del medio donde se desempeña el alumno. *QuímicaViva* vol 8 número 3.



ISSN 1666-7948

www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar

Revista QuímicaViva
Número 1, año 9, abril 2010
quimicaviva@qb.fcen.uba.ar