

Ángel Blanco; Luis F. Garrido*; Carmelo Uruga; José Antonio Barea
M^a Carmen Guijarro; Francisco J. Guijarro; Rafaela Pozas; José Aldo Piano.

Grupo QUIMESCA - quimesca@yahoo.es

* I.E.S. Portada Alta, c/ Cómputa nº 31 - 29007 Málaga

Las bebidas constituyen un conjunto de productos cotidianos de gran incidencia en nuestra vida, y especialmente en la de los adolescentes por su relación con las bebidas alcohólicas. Utilizando estos productos como centro de interés es posible abordar en las clases muchos conocimientos de química y, a su vez, aspectos relacionados con la salud, la tecnología, el consumo, las relaciones sociales... El Grupo Quimesca (Química-Escuela-Casa), adscrito al Centro de Profesorado de Málaga, trabaja en la elaboración de Cuadernos Didácticos sobre las bebidas para tratar objetivos y contenidos de las Ciencias de la Naturaleza en la ESO. En esta ponencia se presentan, concretamente, los Cuadernos referentes al Café, té y chocolate, sus contenidos y los criterios y referentes que se han tenido en cuenta para su elaboración.

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo de nuestro grupo consiste en explorar las relaciones entre la química que se enseña en la escuela y la vida cotidiana (Blanco, Trujillo y Uruga, 1993; Uruga, Blanco y Trujillo, 1993; Blanco et al., Barcelona, 2001). Tratamos con este enfoque de potenciar la funcionalidad de los contenidos que se enseñan, que carecen a menudo de interés para los alumnos.

La desconexión que, normalmente, se produce entre la vida escolar y la vida cotidiana (Cerdán et al., 1985; Jiménez, Sánchez y De Manuel, 2001) lleva a que los mensajes, valores y actitudes que se transmiten desde la escuela y desde fuera de ella no sólo no sean complementarios sino que con frecuencia aparezcan del todo extraños e incluso antagónicos. Aunque parece que en los últimos años esta situación está comenzando a cambiar y son frecuentes las alusiones a la química y la vida cotidiana (véase, por ejemplo, el monográfico de la revista *Alambique*, nº 28 de 2001 o el propio hecho de que se realice esta jornada), la química escolar está todavía muy alejada de las situaciones de la vida diaria y de los aspectos prácticos si tenemos en cuenta los currículos y enfoques más generalizados (Van Berkel et al., 2000).

Pensamos que la dimensión contextual y aplicada de la enseñanza de la química, en consonancia con los enfoques Ciencia-Tecnología y Sociedad (CTS), quizás sea la que mejor nos permita conectar con los intereses y expectativas de las alumnas y alumnos en la enseñanza obligatoria. Ejemplos de materiales curriculares que ponen de manifiesto estos planteamientos son los proyectos Nuffield de ciencia coordinada (Hunt, 1988), y el *SALTERS-Approch* (Aitken et al., 1992). En España también pueden encontrarse algunos materiales didácticos con estos enfoques (Lozano, Mayós y Parejo, 1989; Programa APQUA, 1991).

En esta línea nos planteamos los siguientes objetivos:

- Reflexionar sobre la dimensión contextual y aplicada de la química, y su papel en una educación obligatoria.
- Desarrollar aspectos relativos al conocimiento y uso de materiales y productos de interés en la vida diaria.
- Relacionar contenidos de química con materias transversales: educación ambiental, educación para la salud, educación del consumidor y usuario, etc.

- Colaborar en iniciativas de divulgación científica (Uraga et al., 2002; Piano et al. 2002).
- Elaborar materiales didácticos para el profesor y para el aula.
- Difundir los materiales didácticos elaborados y evaluar su implementación.

2. ELABORACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS

La elaboración de materiales didácticos se ha convertido en el eje central del trabajo del grupo. En estos materiales pretendemos concretar nuestras ideas sobre la relación entre la enseñanza de la química y la vida cotidiana. Hemos escogido "las bebidas" como centro de interés por tratarse de una amplia variedad de productos de gran incidencia en la vida de los adolescentes, especialmente por su relación con las bebidas alcohólicas.

Se comenzó explorando las ideas, conocimientos e intereses que poseen los estudiantes de secundaria obligatoria con respecto a las bebidas. Para ello se elaboró un cuestionario que fue pasado a 180 alumnos de 3º y 4º de ESO, en distintos centros educativos de Málaga y provincia. A partir de los datos extraídos de sus respuestas y de los objetivos que en el grupo teníamos planteados, se elaboró el esquema inicial de trabajo que se muestra en el cuadro 1.

Los apartados que se incluyen en el esquema muestran las vertientes del tema que se seleccionaron para ser desarrolladas posteriormente, proyectándose la elaboración de los siguientes *cuadernos didácticos*:

- El alcohol. Cerveza, vino y licores
- Refrescos, zumos y licores sin alcohol
- Café, té y chocolate
- El agua

Estos *cuadernos didácticos* tratan diferentes apartados recogidos en el esquema inicial de trabajo, y se presentan en forma de *Cuaderno del Profesor* y *Cuaderno de Actividades*.



Figura 1. Esquema inicial de trabajo

Con esto cuadernos didácticos pretendemos ofrecer:

- a. Un conjunto de recursos para los profesores (informaciones, guiones didácticos) que les permita, sin ser especialistas, tratar estos aspectos con sus alumnos, bien como una unidad didáctica en sí misma, o bien insertando actividades concretas, de las que se proponen, en el seno de otras unidades didácticas.
- b. Materiales de aula en forma de programa de actividades, diseñados con un cierto grado de flexibilidad, para que se puedan tratar en diversos niveles educativos y con distintos enfoques.

A la hora de elaborar los contenidos y las actividades de enseñanza se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Realizar un tratamiento interdisciplinar del tema escogido. Además de abordar los aspectos químicos de los productos que se estudian, se presta atención a las relaciones con otras áreas del currículum como Tecnología y Ciencias Sociales y materias transversales como la Educación Ambiental, Educación para la Salud y Educación del Consumidor y Usuario.
- Utilizar la "aplicabilidad en la vida diaria" como referente para la selección de los contenidos y el diseño de las actividades.
- Procurar que las actividades de enseñanza y aprendizaje sean variadas tanto en su temática como en las estrategias didácticas utilizadas en ellas (actividades individuales, en pequeños grupos, debates colectivos, actividades de reflexión, de lectura, de búsqueda e interpretación de información, experimentales...)

3. CUADERNOS DIDÁCTICOS SOBRE EL CAFÉ, TÉ Y CHOCOLATE

3.1 ¿Por qué se han agrupado estos productos para su estudio?

A pesar de tener apariencias muy distintas, tanto en aspecto como en sabor, el café, el té y el chocolate comparten algo en común y es que su consumo produce, a partir de ciertas dosis, determinados efectos en nuestro organismo, por lo que son denominados productos excitantes.

Al hacerlo de esta forma pretendemos que los alumnos centren su atención en la composición química más que en los aspectos externos de los productos y puedan asimilar más fácilmente algunas de las ideas que nos parecen importantes, tales como:

- El café, el té y el chocolate contienen sustancias excitantes denominadas cafeína, teofilina y teobromina.
- Las propiedades químicas de las sustancias dependen de la naturaleza de sus especies químicas.
- La cafeína, teofilina y teobromina pertenecen a una misma familia de compuestos, lo que explica que tengan ciertas características y propiedades comunes.
- Estas sustancias producen determinados efectos en el organismo. La cafeína produce efectos euforizantes, al igual que la teobromina. La teofilina, además, favorece la eliminación de la orina.
- La intensidad de estos efectos depende de factores personales y de las cantidades que se consuman.
- Consideramos drogas a aquellas sustancias que producen alteración en el organismo y crean dependencia.

Estas ideas, junto con otras más relacionadas con la salud, el consumo e incluso con aspectos sociales, como el comercio justo, constituyen los referentes a partir de los cuales se han elaborado las actividades para los alumnos.

3.2. Cuaderno del profesor

Es un amplio documento (100 páginas) organizado en dos grandes apartados:

1. *Información*, que recoge, de modo sintético, contenidos de distinto índole que permitan al profesor conocer los aspectos más relevantes del tema, desde nuestro punto de vista, de forma cómoda y rápida. Esta información abarca para cada uno de los productos los siguientes puntos:

- Breve historia
- Aspectos técnicos
- Aspectos químicos
- Preparación de la bebida
- Legislación
- Bibliografía e Internet.

Además se incluye un apartado sobre los principios activos del café, té y cacao.

2. *Guión didáctico*, diseñado para ayudar al profesor a tratar en clase distintos aspectos del tema. Para ello se le ofrecen:

- *Objetivos*. Con el estudio de este tema y la realización de las actividades que se plantean, se abordan una serie de objetivos que incluyen el desarrollo de aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Así, por ejemplo, pretendemos que los alumnos:

- Conozcan los componentes más importantes del café, el té y el chocolate y sus efectos sobre el organismo.
- Busquen y utilicen fuentes de información adecuadas para las preguntas y demandas que se les hacen.
- Valoren las repercusiones que para la salud puede acarrear el consumo de estos productos.
- Relacionen conocimientos de química con otros propios de la salud o del consumo.

- *Ideas clave*. En las actividades propuestas aparece un conjunto de ideas que nos parecen clave en este tema, sin detrimento de que los alumnos puedan adquirir muchas más. Al justificar el agrupamiento de estos productos se han citado ya algunas de estas ideas clave.
- *Comentarios sobre las actividades*. Se ofrecen informaciones, complementarias a las que figuran en el cuaderno del profesor, orientaciones didácticas y recursos sobre cada una de las actividades propuestas.
- *Materiales y recursos*. La realización de las actividades requiere la utilización de materiales y recursos diversos, pero todos al alcance de las posibilidades de un centro de enseñanza secundaria mínimamente dotado. Algunos de estos materiales se utilizarán de forma puntual en alguna actividad, mientras que otros (sobre todo las fuentes documentales: libros, enciclopedias o diccionarios) deberían estar a disposición de los alumnos durante todas las clases. También sería conveniente que los alumnos pudiesen hacer consultas en Internet.
- *Relaciones con el currículum*. Se analizan las relaciones entre nuestra propuesta y el currículum de la Enseñanza Secundaria Obligatoria, en el Área de Ciencias de la Naturaleza, señalando también algunas aportaciones a las

áreas de Lengua y de Ciencias Sociales, y al tratamiento de aspectos determinados de materias transversales como Educación para la Salud y Educación para el Consumidor y Usuario.

- *Orientaciones para el desarrollo de las actividades.* Nuestra propuesta está orientada principalmente a los cursos 3º y/o 4º de ESO, pero serán los profesores que deseen ponerla en práctica quienes valorarán la adecuación de los contenidos y las actividades al nivel de sus alumnos. Pueden realizarse diversos enfoques según que se quiera:

- Poner el acento sobre aspectos relacionados con la química.
- Tratar aspectos relacionados con la salud y el consumo.
- Desarrollar la propuesta en el marco de la asignatura "Métodos de la ciencia".
- Utilizar el tema dentro de la asignatura "Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)".

3.3. Cuaderno de Actividades

El Cuaderno de Actividades está dirigido a los alumnos, se recoge en él un conjunto de actividades diversas, (experimentales, de búsqueda e interpretación de información, de lectura y debate...) preparadas para desarrollarlas en clase.

Se estructura en una serie de apartados con cierta independencia entre sí, que pueden, en su mayoría, ser utilizados de forma aislada para incorporarlos a las unidades didácticas que se estén enseñando, o bien tratar todos o algunos de ellos como una unidad didáctica en sí misma.

Este cuaderno consta de los siguientes apartados:

- Sustancias excitantes
 - Composición del chocolate
 - En las moléculas encontramos la explicación
 - Diferencias entre medicina y droga
 - Los prospectos de los medicamentos
 - Aplicamos conocimientos de química
- Infusiones y suspensiones
 - Métodos de separación de los componentes de las mezclas
 - Vamos a hacer números: cálculos con las concentraciones
 - ¡Vamos al laboratorio!
 - Asuntos de moléculas
- Pequeños recolectores de cacao
 - Valoración final

3.4. Estado actual y perspectivas de futuro

En Septiembre del año 2001 publicamos los Cuadernos aquí analizados (Uraga et al., 2001a; Uraga et al., 2001b), con recursos económicos propios del grupo y la ayuda del Centro de Profesorado de Málaga.

La labor del grupo, en el momento actual, se centra en dos tareas:

1. La elaboración de los cuadernos correspondientes a: "El alcohol. Cerveza, vino y licores", que se encuentra en su fase final.
2. La difusión y evaluación de la puesta en práctica de los cuadernos sobre el café té y chocolate.

A lo largo de los cursos 2001/2002 y 2002/03 hemos experimentado las actividades propuestas sobre el Café, té y chocolate, en diferentes institutos y por parte de miembros de nuestro grupo, y otros compañeros colaboradores, pudiendo afirmar de un modo general que la realización de dichas actividades ha sido muy positiva, con las lógicas diferencias, en cuanto a la aplicación y los resultados, en función de los grupos y niveles con los que se ha trabajado. Con los informes que los profesores nos están haciendo llegar, en los que plasman los objetivos logrados, las dificultades surgidas en su aplicación y sus sugerencias de mejora, estamos llevando a cabo la evaluación de estos materiales didácticos.

REFERENCIAS

1. A. Blanco, J. Trujillo y C. Uruga, *La química de los productos cotidianos en la ESO*. Comunicación presentada en el IV Congreso Internacional sobre investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas, Barcelona, 13 a 16 de Septiembre (1993).
 2. C. Uruga, A. Blanco y J. Trujillo. *Los productos cotidianos como centros de interés en la E.S.O.*, Actas de los Encuentros de Grupos del Área de Ciencias de la Naturaleza, Inglés y Francés. CEP de Málaga, pp. 85-95(1993).
 3. A. Blanco et al., *Materiales didácticos para un enfoque CTS: Las bebidas*. Comunicación presentada en el VI Congreso Internacional sobre investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas, Barcelona, 12 a 15 de Septiembre, (2001), *Enseñanza de las ciencias*, nº extra, 49-50.
 4. D. Cerdán et al. *Enseñanza de las Ciencias*, **1985**, nº extra, pág. 81.
 5. M. Jiménez, M. Sánchez y E. De Manuel, *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, **2001**, nº 28, 53-62.
 6. W. Van Berkel, W. De Vos, A. Verdonk y A. Pilot, *Science & Education*, **2000**, 9, 123-159.
 7. A. Hunt, *Chemistry, Nuffield Coordinated Sciences*, Longman, Londres (1998).
 8. M. Aitken et al., *Science Focus: The SALTERS' Approach*, Ed. Heinemann Educational, Oxford (1992).
 9. M. Lozano, C. Mayós y C. Parejo, *Materials del nostre entorn: metalls, combustibles i plastics*, ESO., Generalitat de Catalunya, Barcelona (1989).
 10. Programa APQUA, *Aprendizaje de los productos químicos, sus usos y aplicaciones*, Ed. Reverté, Barcelona (1991).
 11. C. Uruga, M. Guijarro, R. Pozas y A. Blanco, A. *Spin Cero. Cuadernos de ciencias*, **2002**, nº 6, 16-19.
 12. J. Piano, L. Garrido, J. Barea y M. Guijarro, *Spin Cero. Cuadernos de ciencias*, **2002**, nº 6, 65-68.
 13. C. Uruga et al., *Las bebidas. Café, té y chocolate. Cuaderno del profesor*, Los autores y CEP. de Málaga (2001).
 14. C. Uruga et al., *Las bebidas. Café, té y chocolate. Cuaderno de actividades*, Los autores y CEP. de Málaga (2001).
-