

ACTIVIDADES CTS EN TORNO A LAS BEBIDAS

Carmelo Uruga Baelo

Ángel Blanco López

Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Málaga

Luís Fernando Garrido Jiménez

José Antonio Barea Aranda

José Aldo Piano Palomo

Pozas Tormo, Rafaela

Guijarro Medianero, Francisco Javier

Guijarro Medianero, M^a Carmen

Diversos IES de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía en Málaga

quimesca@yahoo.es

Palabras clave:

Alfabetización química; Enseñanza de la química y vida cotidiana; Materiales didácticos CTS; Contexto: Bebidas y Alcohol.

Resumen:

Este trabajo ilustra un intento de llevar a la práctica la alfabetización científica, enfatizando la importancia de las relaciones entre conocimientos científicos y tecnológicos y la educación para la salud, para el consumo y determinados problemas sociales. Para ello se presentan algunas actividades de enseñanza-aprendizaje sobre las bebidas con un enfoque CTS dirigidas, fundamentalmente, al alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria.

MARCO TEÓRICO:

A la enseñanza de la química, una de las parcelas clásicas de la Educación científica, se le ha achacado con frecuencia, sobre todo en los niveles de la educación obligatoria, un enfoque excesivamente disciplinar y de ciencia pura; de tal forma que los aprendizajes que se producen carecen, en muchos casos, de relevancia para los alumnos (Blanco y otros, 2003).

Esta dimensión de “relevancia” para la vida diaria (recogida con diferentes denominaciones) constituye una de las vertientes en las que se concretan diversos planteamientos de la alfabetización química. Así, el tratamiento de la vida cotidiana en la enseñanza de la química se está configurando como un enfoque prometedor para la alfabetización científica y tecnológica (Sánchez, 2004).

En los proyectos de enseñanza de la química en contextos determinados, adquiere especial importancia, junto con las ideas, procedimientos y actitudes que se pretenden enseñar, la delimitación del contexto en el que deseamos que éstos se adquieran. Una adecuada elección del mismo es condición necesaria, aunque no suficiente, para que los objetivos y contenidos adquieran la relevancia deseada y así lo aprecien los alumnos.

Es evidente que esta finalidad de contextualizar la ciencia está estrechamente relacionada con los enfoques ciencia-tecnología y sociedad (CTS) en la educación científica y con la finalidad de conseguir la alfabetización científica de todos los estudiantes (Caamaño, 2005). Las formas de utilizar el “contexto” permiten diferenciar dos enfoques de las interacciones CTS en la enseñanza de las ciencias:

- Partir de los conceptos para interpretar y explicar el contexto.
- Partir del contexto para introducir y desarrollar los conceptos.

Este último enfoque, que se suele denominar “enfoque basado en el contexto” o “las aplicaciones primero” está siendo ampliamente utilizado en nuevos materiales y, con diferente énfasis en los currículum de algunos países (Véase el monográfico sobre “Contextualizar la ciencia” recogido en el número 46 de la revista Alambique).

CONTEXTO DE TRABAJO:

El grupo Quimesca (Garrido y otros, 2003), partiendo de los planteamientos anteriormente citados, tiene como línea de trabajo prioritaria la elaboración de materiales didácticos, dirigidos fundamentalmente a la Educación Secundaria Obligatoria y tomando como contexto y centro de interés las bebidas. Con esta denominación “las bebidas”, nos referimos a conjunto de productos cotidianos de gran incidencia en nuestra vida, y especialmente en la de los adolescentes por su relación con las bebidas alcohólicas.

Los primeros resultados de nuestro trabajo fueron unos cuadernos didácticos sobre el “Café, té y chocolate” (Uraga y otros, 2001a y b) y en el año 2005 se publicó un cuaderno de

información sobre “Alcohol y bebidas alcohólicas” (Guijarro y otros, 2005) como primera parte de los cuadernos didácticos sobre este tema (Uraga y otros, 2005).

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA:

Presentamos algunas actividades de enseñanza-aprendizaje partiendo de las bebidas, en las que se ilustra cómo entendemos el “enfoque centrado en el contexto” y las relaciones CTS con el objetivo de promover la alfabetización científica. Con estas actividades se pretende que los alumnos:

1. Conozcan los componentes más importantes del café, té y chocolate y sus efectos sobre el organismo.
2. Valoren la influencia que para la salud puede tener el consumo de estos productos.
3. Se planteen preguntas sobre aspectos que desean conocer y sobre dudas que tengan acerca de estos productos.
4. Busquen y utilicen fuentes de información adecuadas para las preguntas y demandas que se les hacen.
5. Relacionen conocimientos de química con otros propios de la salud o del consumo.
6. Interpreten y resuman informaciones aparecidas en periódicos y revistas.
7. Aprendan a interpretar las etiquetas de los productos que consumen.
8. Elaboren conclusiones personales a partir de informaciones diversas o de trabajos individuales.
9. Intercambien informaciones y opiniones con sus compañeros y extraigan conclusiones compartidas.
10. Se formen como consumidores responsables.

SUSTANCIAS EXCITANTES

Con esta denominación se encabeza una secuencia de ocho actividades (véase anexo 1) incluidas en los materiales didácticos sobre el Café, Té y Chocolate. En esta secuencia concreta nos planteamos que los alumnos además de trabajar los objetivos antes enumerados, adquieran algunas ideas importantes, tales como:

- El café, el té y el chocolate” contienen sustancias excitantes denominadas cafeína, teofilina y teobromina.
- Estas sustancias pueden producir efectos beneficiosos o perjudiciales en el organismo en función de la cuantía de su consumo y de factores personales.
- La cafeína produce efectos euforizantes, al igual que la teobromina. La teofilina, además, favorece la eliminación de la orina.
- Bebidas de amplio consumo (café, cola, té, mate y cacao) contienen cafeína.
- Las bebidas energéticas contienen un porcentaje elevado de cafeína.
- La publicidad utiliza muchas veces términos científicos con un significado distinto al que tienen en la ciencia.

COMPOSICIÓN DEL CHOCOLATE

Con esta denominación se encabeza una secuencia de dos actividades (véase anexo 2) incluidas también en los materiales didácticos sobre el Café, Té y Chocolate.

Pretendemos, además de trabajar los objetivos antes enumerados, que los alumnos hagan un análisis comparativo de diferentes marcas de chocolate y asocien sus sensaciones al probar el chocolate con la composición del mismo, destacando los siguientes aspectos:

- En la información de los ingredientes de cualquier producto alimenticio, el orden en el que éstos aparecen guarda relación con la cantidad en la que se encuentran presentes en el producto en cuestión.
- Una tableta de chocolate es una mezcla de sustancias, uno de cuyos componentes fundamentales debería ser el cacao (que suele aparecer en la etiqueta como “contenido mínimo de cacao”).
- A mayor contenido de cacao, más puro es el chocolate (lo que no quiere decir que sea más sabroso, esto está relacionado con la cantidad de azúcar y de grasas, ya que el cacao es de por sí amargo) y, por lo tanto, su precio debe ser más elevado.
- Es importante que en la composición de los chocolates no intervengan grasas hidrogenadas ya que elevan los niveles de colesterol más que los ácidos grasos saturados, con consecuencias perjudiciales para la salud.
- El exceso de colesterol en la sangre está íntimamente relacionado con el infarto de miocardio y otros trastornos cardiovasculares.

OBTENCIÓN Y DESTILACIÓN DEL ALCOHOL

Con esta denominación nos referimos a un conjunto de actividades que actualmente están en fase de desarrollo y evaluación y que formarán parte de los cuadernos didácticos sobre “Alcohol y bebidas alcohólicas”.

Parece claro que, independientemente de las relaciones que nuestros alumnos tengan con el alcohol y las bebidas alcohólicas, es un tema relevante para ellos, forma parte de su mundo y sobre él han de tomar una postura sea meditada o no: alejamiento, miedo, fascinación, prudencia, abstinencia, etc. Queramos tratarlo o no en el ámbito escolar, el “asunto del alcohol” está ahí. Nuestra opción es que hay que tratarlo (Uraga y otros 2005) como ya lo han hecho otros autores (Torres y otros, 2003)

Tratar la obtención y destilación del alcohol, nos ha parecido relevante desde el punto de vista educativo por las siguientes razones:

- Son procesos poco conocidos por los alumnos.
- Tienen gran tradición social (hoy día a nivel industrial y comercial, pero desde siempre a nivel doméstico en el ámbito rural)

- Proponemos un procedimiento fácil de realizar con los medios de un centro de secundaria. Se trata de una adaptación del método expuesto en Seymour (1998).
- Didácticamente permite acercarse a una serie de conceptos y procedimientos recogidos en el currículum de ciencias de la ESO.

El planteamiento didáctico gira a la elaboración de vino y su posterior destilación. Aunque se trata de un proceso lento, desde la perspectiva de los tiempos escolares, creemos que tiene un valor educativo por la cantidad de conceptos, habilidades y técnicas que se pueden trabajar antes, durante y después del proceso de obtención y destilación (tabla 1). Además de proponer, como se ha dicho un proceso relativamente fácil y asequible con los medios disponibles en un laboratorio escolar, estamos elaborando un montaje audiovisual que muestra el proceso completo y pretende ayudar al profesorado a ponerlo en práctica con sus alumnos.

<i>Conceptos</i>	<i>Técnicas y habilidades</i>
Mosto	Medida de masas y volúmenes
Hollejo	Uso del densímetro
Levadura	Medida de densidades
Glucosa	Filtración
Sacarosa	Triturar y machacar uva
Vinagre	Preparación de muestras para su observación al microscopio
Fotosíntesis	Uso de la pipeta
Densidad	Montaje de aparatos para destilar
Densímetro	
Grado alcohólico	
Punto de ebullición	
Destilación	
Fermentación alcohólica: aerobia y anaerobia	
Bebidas fermentadas	
Bebidas destiladas	

Tabla 1. Conceptos, técnicas y habilidades que se pueden enseñar tratando la obtención y destilación del vino.

El conjunto de conceptos, técnicas y habilidades recogidos en la tabla 1 se estructuran en una secuencia de actividades que tratan los siguientes temas:

- Densidad
- Fotosíntesis
- Fermentación
- Destilación y grado alcohólico

En el apartado de densidad, los alumnos repasan este concepto, la medida de la densidad de un líquido, conocimiento y uso del densímetro y la relación entre concentración de una disolución y su densidad.

Sobre la fotosíntesis, se tratan la naturaleza de este proceso, los productos que se obtienen y la influencia de la luz solar en el mismo, especialmente en la producción de glucosa y las repercusiones tecnológicas y legales que acarrea este hecho.

En las actividades sobre la fermentación, se estudian la naturaleza y procedencia de la levadura, las etapas del proceso (aerobia y anaerobia) y la necesidad de las mismas para la producción de vino.

En el cuarto de los apartados citados, se ilustra el proceso de destilación, y la función en el mismo de los distintos aparatos y componentes. Se trata también el concepto de grado alcohólico, su identificación en productos comerciales y su medida.

CONCLUSIONES:

Proponemos una forma de contextualizar el aprendizaje de contenidos de química, utilizando el estudio de las bebidas, al mismo tiempo que se tratan las relaciones CTS y aspectos transversales del currículum.

Este enfoque se traduce en materiales didácticos que incluyen actividades de enseñanza-aprendizajes preparadas para su utilización en las clases de ciencia.

Las actividades relativas al café, el té y el chocolate han sido probadas y utilizadas con alumnos de la ESO en diversas asignaturas (Física y Química de 3º de ESO, Diversificación Curricular y Métodos de la Ciencia) así como en la Educación de Adultos. Los profesores que las han aplicado constatan el interés que han suscitado en los alumnos.

La elaboración de cuadernos didácticos sobre “El Alcohol y las bebidas alcohólicas”, de los que aquí se han presentado algunas actividades concretas sobre la elaboración y destilación del alcohol, constituye la tarea actual del grupo y son, por tanto, hipótesis de trabajo que tienen que ser desarrolladas y experimentadas.

Finalmente indicar que la elaboración de materiales didácticos desde estos enfoques se convierte en una empresa compleja puesto que ya no nos movemos en el terreno tranquilo, al menos aparentemente, de la enseñanza de la Física y Química con enfoques didácticos de corte disciplinar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BLANCO, A. y OTROS. (2003). Las bebidas: productos cotidianos en la enseñanza de la química. Capítulo 22 en Pinto, G. (editor). *Didáctica de la Química y Vida Cotidiana*.



Madrid: Sección de Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid, págs. 169-176.

CAAMAÑO, A. (2005). Presentación de la monografía: Contextualizar la ciencia. Una necesidad en el nuevo currículo de ciencias. *Alambique*, nº 46, 5-8.

GARRIDO, L. y OTROS. (2003). Formación en grupos de trabajo. La experiencia del Grupo Quimesca. *Educare Educere*, vol 9(15), 41-51.

GUIJARRO, M. y otros (2005). *Alcohol y Bebidas Alcohólicas. Cuaderno de información para el profesor*. Málaga. Los autores.

SÁNCHEZ, M^a (2004). *Cambios químicos cotidianos: una propuesta para la alfabetización científica*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Granada.

TORRES, M. y otros. (2003). Alcohol y salud. Ejemplo de una unidad didáctica basada en el modelo de enseñanza-aprendizaje por investigación dirigida a secundaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2).

SEYMOUR, J. (1998). *El horticultor autosuficiente*. Barcelona: Ed. Blume.

URAGA, C. y OTROS. (2001). *Las bebidas. Café, té y chocolate. Cuaderno del profesor (a) y Cuaderno de actividades (b)*. Málaga. Los autores.

URAGA, C. y OTROS. (2005). Elaboración de materiales didácticos sobre el alcohol y las bebidas alcohólicas. *Enseñanza de las ciencias*, volumen extra. VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias.



ANEXO 1 Secuencia de actividades sobre “Sustancias excitantes”

Actividad 3 Lee atentamente el texto siguiente:

CAFEÍNA Y SALUD

“Para empezar, una matización: cada persona reacciona de manera diferente a la cafeína. Por lo general, en dosis moderadas (unas 2 ó 3 tazas de café al día) produce efectos beneficiosos en el organismo, que se traducen por ejemplo, en un aumento de la atención al trabajar o al conducir; además, la cafeína reduce el sentimiento de cansancio muscular. Por el contrario, un consumo excesivo puede producir dependencia, insomnio, temblores, náuseas, palpitaciones, pérdida de apetito.

Por supuesto, en personas que no suelen tomar los productos con cafeína los efectos serán más acentuados que en aquéllas que sí los toman a menudo. Pero, ¿qué productos contienen cafeína? El café y las bebidas de cola principalmente. Una taza de café contiene unos 100 mg de cafeína, aunque su contenido depende de la especie (el robusta tiene más que el arábica) y de la forma de prepararlo (el café expreso está más concentrado que el de filtro); por su parte, una lata de cola de 33 cl tiene entre 20 y 30 mg de cafeína.

Además, conviene saber que el té y el chocolate contienen sustancias de efectos similares a los de la cafeína (teofilina y teobromina, respectivamente).”

OCU-COMPRA MAESTRA nº 191-192,1996

Actividad 4 Tras leer el texto anterior, anota las palabras cuyo significado no conozcas. Búscalas en el diccionario.

Palabra	Definición

Actividad 5 Resume brevemente las ideas principales del texto anterior.

Resumen

Actividad 6 ¿Qué efectos producen en el organismo las sustancias que se indican en el cuadro siguiente?

Sustancia	Efectos
Cafeína	
Teofilina	
Teobromina	

Actividad 7 Hasta hace unos años, sólo existía un tipo de Coca Cola® en el mercado.

- ¿Cuál era y por qué crees que no convenía que la bebieran los niños?
- ¿Qué solución encontró esa compañía para seguir vendiendo sus productos?

Actividad 8 Seguro que has oído hablar de las bebidas energéticas (tipo Redbull®)

- Lee detenidamente la etiqueta de una cualquiera de esas bebidas y anota su composición.

Marca
Composición

b) ¿Cuál crees que es la verdadera razón por la que el fabricante de este tipo de bebidas la anuncia como “energética”?

Mi explicación
Explicación del profesor

Actividad 9 ¿En qué productos naturales se encuentran las siguientes sustancias? (Consulta bibliográfica)

Sustancia	Se encuentra en
Cafeína	
Teofilina	
Teobromina	

Actividad 10 Resume las ideas más importantes que hayas aprendido en este apartado.

Resumen

ANEXO 2
Secuencia de actividades sobre “Composición del chocolate”

Actividad 11 Vas a hacer una cata a ciegas. Consiste en intentar descubrir, con los ojos tapados, el color de un chocolate en función de su aroma y de su sabor. Para ello vas trabajar en pareja; tu profesor os va a suministrar tres muestras de chocolate. Uno de vosotros las probará y dirá cuál cree que es el color, y el otro anotará las respuestas en la tabla siguiente.

¡Buen provecho!

Muestra	Color supuesto	Color verdadero
1		
2		
3		

Intenta explicar por escrito los motivos que te han llevado a pensar cuál era el tipo de chocolate que has probado.

Chocolate blanco:
Chocolate con leche:
Chocolate negro:

Actividad 12 Vas a analizar diferentes etiquetas de chocolate y de un preparado alimenticio al cacao (por ejemplo ColaCao®). Para ello te proponemos que leas las etiquetas y rellenes la siguiente tabla:

Marca	Ingredientes	Información nutricional (por cada 100 g)	Contenido mínimo de cacao	Precio (€)
	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	Valor energético..... Proteínas..... Hidratos de carbono... Azúcares..... Grasas..... -Saturadas..... Fibra.....		COLOR B/N
	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	Valor energético..... Proteínas..... Hidratos de carbono... Azúcares..... Grasas..... -Saturadas..... Fibra.....		COLOR B/N
	1. 2. 3.	Valor energético..... Proteínas..... Hidratos de carbono...		

				COLOR B/N
	4.	Azúcares.....		
	5.	Grasas.....		
	6.	-Saturadas.....		
	7.	Fibra.....		
Cola Cao®	1.	Valor energético.....		
	2.	Proteínas.....		
	3.	Hidratos de carbono..		
	4.	Azúcares.....		
	5.	Grasas.....		
	6.	-Saturadas.....		
	7.	Fibra.....		

Teniendo en cuenta los datos recogidos en la tabla anterior responde a las siguientes preguntas:

- El orden en el que aparecen los ingredientes en las etiquetas ¿es el mismo en todos los casos? ¿A qué crees que se debe?
- ¿Guarda alguna relación el orden de los ingredientes con la información nutricional, en concreto con el contenido en grasas? ¿Por qué?
- ¿Observas algunas diferencias en la composición, tanto de ingredientes como en la composición nutricional entre los chocolates y el ColaCao®?
¿Cuáles son las más llamativas?
- Intenta asociar las respuestas que diste en la actividad 11 con los diferentes ingredientes de una tableta de chocolate.