

APRENDIENDO QUÍMICA EN CASA

Eduardo Bueno Garesse

IES "La Viña", Cádiz. Plaza de la Reina, s/n. 1002, Cádiz

e-mail: edbuga@telefonica.net

RESUMEN

Es posible demostrar que la Química no es algo misterioso, ni limitado a los laboratorios de investigación, realizando experimentos fuera del colegio o en nuestra casa, y observando cómo y por qué tienen lugar ciertas reacciones químicas que se producen diariamente a nuestro alrededor. Para ello, se pueden utilizar los materiales y las sustancias de la cocina como si de un pequeño laboratorio de química se tratara. Se aprenden así diferentes contenidos, mediante una enseñanza activa que pretende atender a la diversidad del alumnado según sus intereses y capacidades.

Palabras clave: *experiencias de química, materiales caseros, atención a la diversidad.*

INTRODUCCIÓN

Es frecuente que al hablar de Química se evoque la imagen de un científico con gafas, pelo alborotado y bata blanca, rodeado de tubos, gases, aparatos, burbujas y frascos, alejado de la realidad y mezclando potingues, muchas veces explosivos y peligrosos.



Las experiencias en niños y adolescentes les ayudan a formar sus propias ideas, y éstas a menudo no están de acuerdo con las interpretaciones científicas adultas (Lloréns, 1991). Los niños aprenden mejor ciencia y entienden mejor las ideas científicas si se les permite investigar y experimentar. Este aprendizaje práctico también les puede ayudar a pensar críticamente y a obtener confianza en su habilidad de resolver problemas (Pozo y Gómez-Crespo, 1998).

El objetivo fundamental de esta experiencia es que los alumnos de ESO y Bachillerato del IES La Viña de Cádiz aprendan Química, a través de actividades sencillas realizadas en casa con materiales de su entorno más cercano, que son posteriormente reproducidas en el aula y explicadas al profesor y al resto de compañeros.

EL LABORATORIO CASERO

No se necesita un laboratorio construido con propósitos específicos ni un armario con un equipo especial y caro para realizar experimentos de química. La mayor parte de éstos se

pueden llevar a cabo con materiales simples (Hann, 1991), que pueden encontrarse en casa (especialmente en la cocina, cuarto de baño, despensa, botiquín, garaje, etc), o adquirirse fácilmente en droguerías, farmacias, tiendas de alimentación, herboristerías, etc.

Así, por ejemplo, se pueden usar materiales como:

- *Utensilios de cocina:* cucharas, cuchillos, papel de filtros de café, etc.
- *Aparatos para medir:* volúmenes, masas, temperaturas, longitudes, tiempos, etc.
- *Dispositivos de sujeción:* alfileres, clavos, tornillos, chinchetas, gomas elásticas, cuerda, etc.
- *Fuentes de calor:* cerillas, hornillo de alcohol, cazo, velas, rejilla para cocinar, etc.
- *Recipientes:* vasos y recipientes usados, tarros con tapón de rosca, botellas, etc.
- *Herramientas:* alicates, cúter, martillo, sierra, etc.
- *Eléctricos:* cables y pinzas de cocodrilo, bombillas, portalámparas, brújula, pilas, etc.
- *Otros ("todo a 1€"):* globos, pajitas, tuercas, tornillos, imanes, corchos, lupa, etc.

Y algunas sustancias o productos como:

- *Alimentos de la cocina:* harina, aceite, sal, hortalizas, huevos, vinagre, limón, etc.
- *Productos de limpieza del hogar:* detergentes, lavavajillas, etc.
- *Productos de higiene personal:* jabones, cosméticos y perfumes.
- *Fármacos del botiquín:* agua oxigenada, alcohol, aspirinas, antiácidos, etc.
- *Artículos de droguería:* pinturas y barnices, disolventes, pegamentos, etc.



EJEMPLOS DE ACTIVIDADES

Estas son algunas de las experiencias de química que se propusieron a los alumnos/as para casa:

- Fabricación de un jabón.
- Electrólisis: Chapado en cobre. Obtención de lejía.
- Pila voltaica.
- Indicadores caseros.
- Determinación de almidón en alimentos.
- Volcán químico.
- Esencias naturales.
- Detergentes biodegradantes ("come huevos")

- Coloides: maicena, mayonesa, efecto Tyndall.
- Plásticos naturales (caseína).
- Dureza del agua con diferentes jabones.
- Reacciones ácido-base. (con huevos, huesos, mármol, etc)
- Separación de mezclas: filtración, evaporación, decantación, destilación, etc.
- Reciclado de papel.
- Determinación de hierro en alimentos.
- Normas de seguridad en casa y en el laboratorio.
- Conservantes naturales.
- Limpiar la plata.
- Batería humana.
- Tinte vegetal
- Decolorante incansable.
- Reacciones rápidas y lentas.
- Catalizadores.



En el cuadro 1 se muestra una experiencia de química realizada por los alumnos en casa y mostrada posteriormente en clase al resto de compañeros.

METODOLOGÍA

La Química es una ciencia idónea para aplicar una enseñanza activa que tenga en cuenta los conocimientos previos de los alumnos y el aprendizaje significativo (Gil, 1991), dando respuesta a fenómenos de la vida cotidiana. Para ello la Química utiliza como método la observación y la experiencia.

Desde el punto de vista pedagógico, se ha observado para el nivel de Secundaria, que los aparatos y materiales complicados conducen frecuentemente a oscurecer el fenómeno a investigar, mientras que los más sencillos permiten apreciar fenómenos químicos del contexto del alumnado (Reid y Hodson, 1993), que inducen al razonamiento sobre la selección y métodos experimentales. Esto promueve la *creatividad* y fomentan la *observación* y la *práctica* de procedimientos científicos.

Desde el punto de vista económico, debido al bajo costo de los materiales, las experiencias se pueden duplicar fácilmente, construirse y desarrollarse en casa o en el aula. Ello facilita la experimentación individual o en grupo para proceder posteriormente al análisis e interpretación conjunta de resultados.

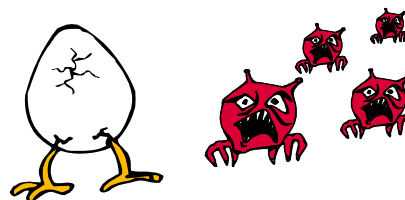
El profesorado puede sugerir, así mismo, la utilización del libro de texto o de otras fuentes de información para que las experiencias adquieran un significado más profundo.

Los *pasos* seguidos en el trabajo realizado fueron los siguientes:

a) *Tareas efectuadas por el profesor:*

- 1.- Selección de las experiencias adecuadas al nivel y contenido a estudiar.
- 2.- Diseño y confección de guiones que sirvan de ayuda a los alumnos.
- 3.- Formación de grupos de dos alumnos.
- 4.- Asignación de experiencias diferentes a cada grupo.

EL DETERGENTE "COME HUEVO"



OBJETIVO:

Observar la actuación de los detergentes llamados "biológicos", es decir, aquellos que presentan en su composición algún tipo de enzima que facilita la eliminación de restos de proteínas.

MATERIAL:

- 1) Vasos o recipientes de vidrio de 125 o 250 ml.
- 2) Detergentes en polvo, en cuya composición aparezcan enzimas (biodegradables).
- 3) Detergentes sin agentes enzimáticos.
- 4) Huevo cocido.

PROCEDIMIENTO:

- 1- Prepara una disolución de cada detergente (uno biológico y otro no) poniendo en un vaso unos 15 g de detergente. Luego pon 125 ml de agua caliente en cada vaso y disuelve el detergente.
- 2- Toma el huevo cocido y parte una porción igual de clara para cada una de las disoluciones que se han preparado.
- 3- Vierte cada una de las disoluciones en un recipiente etiquetado y pon un trozo de clara de huevo en cada uno.
- 4- Guarda los recipientes en un lugar donde la temperatura ronde los 30 °C (cerca de las tuberías de agua caliente, o de la calefacción) y deja reposar durante dos días.
- 5- Al cabo de este tiempo saca el trozo de huevo introducido en la disolución y observa lo que ha ocurrido con él.

OBSERVACIONES:

El detergente biológico contiene enzimas que atacan a la proteína que compone la clara del huevo (albúmina), es decir, la digiere rompiéndola en partículas pequeñas, que se disuelven en el agua. Por esta razón, la porción de huevo introducida en este detergente habrá disminuido de tamaño, si no ha desaparecido, como si se la hubiesen comido. Así es como actúan las enzimas en nuestro cuerpo y así es como actúan las enzimas en un detergente frente a manchas de proteínas (por ejemplo huevo, sangre, leche, etc.). El huevo en el detergente no biológico no se disuelve en el agua jabonosa normal, por lo que tiene que presentar una apariencia más o menos parecida a la que tenía cuando iniciamos el experimento.

Se puede llevar a cabo el experimento con varias marcas de detergente y hacer una medida cualitativa de la proporción de enzimas que presenta cada uno.

Cuadro 1

- 5.- Entrega de los guiones a cada grupo.
- 6.- Explicación de los guiones en general y el de cada grupo en particular.
- 7.- Fijación de un plazo de realización y entrega de resultados.
- 8.- Establecimiento de los criterios de evaluación y calificación.

b) Tareas asignadas a los alumnos/as:

- 1.- Escuchar, leer y comprender la información facilitada por el profesor.
- 2.- Buscar y conseguir los materiales necesarios en casa o en otros lugares (tiendas, etc).
- 3.- Realizar la experiencia y comprobar su eficacia.
- 4.- Anotar todas las observaciones, curiosidades, dificultades, modificaciones, etc.
- 5.- Indicar las conclusiones de la experiencia realizada.
- 6.- Buscar información en diferentes medios: libros de texto, revistas, internet, etc.
- 7.- Elaborar un informe en el que se recoja todo el trabajo realizado.
- 8.- Exposición en clase por grupos de las experiencias realizadas.
- 9.- Atender y tomar nota de las intervenciones de cada grupo y las del profesor.

¿CÓMO ENCONTRAR LA ACTIVIDAD ADECUADA?

Los niños y adolescentes tienen diversos intereses y requieren distintos proyectos científicos. Afortunadamente se pueden encontrar proyectos divertidos que sean atractivos para un amplio grupo de nuestros alumnos (Giordan, 1982). La mejor forma de encontrar actividades adecuadas es conocer a nuestros alumnos. Además se pueden dar algunas sugerencias:

- ✓ Promover actividades que no sean ni muy fáciles ni muy difíciles. En caso de duda, es mejor inclinarse por experiencias sencillas, ya que algo muy difícil puede dar la impresión de que la ciencia es algo muy complicado, que no está al alcance de los estudiantes.
- ✓ Las sugerencias sobre edades o niveles educativos que se encuentran en los libros de prácticas o incluso en los juegos didácticos son sólo indicaciones; es fundamental conocer el interés de nuestros alumnos para saber si una actividad es adecuada o no para ellos.
- ✓ Tener en cuenta el nivel de dificultad y la capacidad de los alumnos a la hora de realizar las actividades. Algunas realizadas en solitario pueden ser aburridas para algunos alumnos, mientras que otras pueden ser más divertidas realizadas en grupo.
- ✓ Actividades relacionadas con el ambiente del alumno.
- ✓ Es importante que los alumnos entiendan cómo, para qué y por qué se realizan cada uno de los pasos de las diferentes experiencias.
- ✓ Buscar actividades vistosas o espectaculares.
- ✓ Organizar el espacio y el tiempo (grupos, duración, plazo, lugar...).
- ✓ Aunque se intente primar la sencillez y la utilización de productos y materiales de bajo riesgo, conviene recordar a los alumnos ciertas normas de seguridad a tener en cuenta.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La propuesta de actividades y experiencias en casa puede facilitar la atención a la diversidad de los alumnos (Bacas y Martín, 1992), debido a que:

- i. Es el profesor quien fija el nivel de dificultad de la experiencia de cada grupo, en función de las capacidades y actitudes de los alumnos.
- ii. Se fomenta la práctica de procedimientos y actitudes, que pueden resultar un factor estimulante para los alumnos y alumnas con mayor desmotivación o dificultades de aprendizaje y es posible que, si estos aspectos logran alguna valoración positiva, consigan incluso el aprendizaje de conceptos elementales. En todo caso, aunque este último supuesto no llegue a producirse, conservarán una imagen positiva de la Química.
- iii. También esta propuesta permite atender de forma más eficaz al alumno más brillante o más capacitado, pudiendo llegar a cotas más altas tanto en contenidos conceptuales como procedimentales y actitudinales, llegando a un mayor grado de capacidad interpretativa, y pudiendo, aquellos que sus capacidades se lo permitan, utilizar métodos tanto inductivos como deductivos.

EVALUACIÓN

¿Qué aprenden los alumnos con estas experiencias? Esto se recoge en el cuadro 2.

CONTENIDO	ASPECTO DESARROLLADO
Actitudinal	Motivación e interés Curiosidad Participación Trabajo en equipo Creatividad Autoestima /autoconfianza
Procedimental	Identificación de hechos / fenómenos Observación Experimentación: diseño y Manipulación Elaboración de conclusiones Utilización diversas fuentes Comprensión oral / escrita Comunicación oral / escrita
Conceptual	Los propios de cada experiencia

Cuadro 2

A través de la observación sistemática, se valoran los siguientes aspectos:

- ✓ *Conceptos: Interpretación de los hechos y fenómenos observados.*
- ✓ Procedimientos: Manipulación (demostración práctica con los materiales elaborados), observaciones, comunicación (informe escrito y exposición oral).
- ✓ Actitudes: Realización puntual en el plazo acordado, grado de participación y aprovechamiento, ayuda y colaboración con los compañeros/as del grupo, respeto a las opiniones de los/as demás.

CONCLUSIÓN

Algunas actividades sencillas pueden ayudar a desmitificar la ciencia, pero también resulta necesaria alguna información básica sobre la ciencia y sobre cómo pensar de forma científica.

La ciencia también implica en cierta medida el ensayo y el error; requiere un grado de escepticismo para seguir investigando y modificar o cambiar totalmente nuestras conclusiones mientras vamos haciendo nuevos "descubrimientos".

Ante todo, debemos inculcar en la realización de todas las actividades, un sentido de ética científica; debemos destacar lo importante que es ser precisos en las observaciones, y que las equivocaciones y errores también son parte de los métodos de la ciencia, siempre y cuando sean tenidos en cuenta en la valoración de los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACAS, P y MARTÍN, M^a.J. (1992). *Distintas motivaciones para aprender Ciencias*. Madrid: MEC/Narcea ediciones.

GIL, D. et al. (1991). *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*. Barcelona: ICE Universidad/Horsori.

GIORDAN, A. (1982). *La Enseñanza de las Ciencias*. Madrid: Siglo XXI.

HAAN, J. (1991). *Ciencia en tus manos*. Barcelona: Encuentro Editorial, S.A.

LLORÉNS MOLINA, J.A. (1991). *Comenzando a aprender Química*. Madrid: Visos.

POZO, J.I. y GÓMEZ CRESPO, M.A. (1998). *Aprender y enseñar Ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.

REID, D. y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*. Madrid: Narcea.