

LA CIENCIA DE LO COTIDIANO^(*)

María del Mar Aragón Méndez
Profesora de Física y Química
IES Drago. Cádiz
e-mail: mmaragon@hotmail.com

(*)Texto escrito de la comunicación presentada por la autora en el III Encuentro de Profesores de Ciencias celebrado en Cádiz en mayo de 2003 y dedicado a "La Ciencia y la vida cotidiana".

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza la importancia de lo cotidiano en las clases de ciencias respecto a la mejora de las actitudes de los alumnos hacia las ciencias y respecto a un aprendizaje significativo de las ciencias. Se proponen además recursos y actividades destinadas a estos fines.

Palabras clave: *enseñanza de las ciencias, vida cotidiana, actitudes, recursos, actividades.*

INTRODUCCIÓN

La ciencia tiene sus orígenes en la curiosidad del hombre ante lo que lo rodea, en su necesidad por encontrar una explicación racional a los fenómenos que observa. Esta curiosidad ha acompañado a la humanidad a lo largo de la historia y se repite en cada uno de nosotros desde nuestra infancia. Los niños preguntan continuamente el por qué de las cosas. En su mente se van generando ideas que intentan explicar el mundo que nos rodea. A través de las observaciones, de las informaciones recibidas y de las explicaciones elaboradas el alumno construye su propio conocimiento (Pozo, 1996).

Por otra parte, esa misma curiosidad provoca que la actitud de niños y jóvenes hacia cuestiones, hoy en día cotidianas, relativas a la ciencia sea en principio favorable. Cualquier niño se muestra entusiasmado ante la idea de mirar las estrellas a través de un telescopio, de hacer una excursión con una brújula o unos prismáticos para observar los animales, de utilizar un cronómetro, o de realizar cualquier experiencia.

No obstante, cuando el conocimiento académico en ciencias del alumno comienza a desarrollarse, aparecen diversas contradicciones. Por un lado el conocimiento académico impartido se encuentra habitualmente alejado de lo cotidiano (Rivera, 1996), con lo que la escuela no da respuesta a las cuestiones que habían incitado la curiosidad inicial. Por otro, la actitud favorable por parte de los alumnos hacia las ciencias no se mantiene a lo largo de la enseñanza, es más, decrece, influyendo de forma negativa en el aprendizaje de las ciencias (Pozo, 1998). Estamos contemplando cómo cada vez son menos los alumnos que eligen las materias de ciencias al final de la Secundaria Obligatoria, durante el Bachillerato y cómo el número de alumnos

universitarios matriculados en las carreras de ciencias disminuye paulatinamente. Sin duda, el cambio de actitud hacia las ciencias está relacionado con el alejamiento entre lo académico y lo cotidiano y, aunque este no sea el único factor que lo provoca, podemos afirmar que es una de las causas determinantes.

Centrándonos en el caso de la química, vemos por ejemplo cómo en muchos casos se dedica una gran cantidad de tiempo a formular y nombrar compuestos químicos que son completamente ajenos a los alumnos, ya que, aunque muchos sean frecuentes, no se suele hacer alusión a su presencia en la vida cotidiana. Lo mismo podríamos decir sobre el estudio de las disoluciones, de las reacciones químicas o de otros muchos contenidos del currículo. La química se convierte así para muchos alumnos en una materia completamente alejada de la realidad (Llorens, 1991). No solo se pierde el interés por la ciencia, sino que además se adquiere una imagen distorsionada de ella. Además, no debemos olvidar que la química se caracteriza por interpretar la naturaleza no observable de la materia. Relacionar la estructura no observable con las propiedades observables de la materia es una de las grandes dificultades del aprendizaje de la química (Gómez Crespo, 1996), dificultad que aumenta cuando lo observable no se encuentra en el ámbito de lo cotidiano para el alumno. Cuando lo que enseñamos está muy alejado de las expectativas de los alumnos, éstos tendrán la impresión de no aprender. Por otra parte si lo que se aprende no es útil, carece de sentido y se olvida fácilmente. Todos los modelos actuales para la enseñanza de la ciencia están de acuerdo en que una de las características que definen el interés por un contenido o una tarea es el grado aplicabilidad y utilidad percibido por el alumno, (Campanario y Moya, 1999).

¿Cómo puede la práctica docente dar respuesta a estos problemas? Son muchas los trabajos que se han desarrollado respecto a cómo mejorar las actitudes y el interés de los alumnos hacia las ciencias y cómo dar una imagen acertada de la misma. Entre las propuestas se encuentran: realización de actividades que pongan de manifiesto las relaciones entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, de actividades en las que se hace uso de la Historia de las Ciencias, de actividades que pongan de manifiesto aspectos cotidianos de la ciencia, de trabajos prácticos, de ciencia recreativa, uso de las nuevas tecnologías, empleo de analogías de modelos y de simulaciones y una metodología que implique la participación del alumno.

En esta ocasión nos centraremos en los aspectos relacionados con lo cotidiano. Debemos dar respuesta a esa inquietud primera que ha provocado nada más y nada menos que la aparición de la ciencia, a esa necesidad por explicar racionalmente las pequeñas y grandes cosas que nos rodean, a la inquietud por conocer. Si bien los temarios de ciencias o determinadas prácticas docentes apagan la curiosidad de los alumnos, debemos pensar en la manera de fomentarla porque en definitiva esta curiosidad, que ha sido y es el motor del avance en el conocimiento, puede ser lo que mantenga el interés de los alumnos por las ciencias. Como profesores podemos, en primer lugar, mantener la curiosidad por lo cercano si tenemos presente lo cotidiano en el aula y en segundo lugar, y sólo después de lo anterior, fomentar la curiosidad por lo desconocido.

No olvidemos que las bases del constructivismo se asientan sobre la idea de partir de lo que sabe el alumno (Driver, 1986) y el conocimiento del alumno es en primer lugar el conocimiento de lo cotidiano. Por otra parte, es frecuente que los alumnos no establezcan conexiones entre el pensamiento científico y el cotidiano. Estos dos dominios del conocimiento permanecen aislados de modo que las concepciones científicas no se usan para resolver los problemas con los que pueden encontrarse los alumnos en contextos diferentes al académico. Introduciendo elementos cotidianos en nuestras clases, el alumno tomará conciencia de que existen diferentes formas de analizar la realidad, la cotidiana y la científica, que éstas no se contradicen sino que se complementan, y que es posible la transferencia entre ambos dominios.

No debemos considerar que recurrir a cuestiones familiares para los alumnos disminuye la credibilidad o el rigor científico. Estas cuestiones no son incompatibles sino complementarias.

PROPUESTAS DIDÁCTICAS

Las cuestiones cotidianas pueden y deben salpicar el currículo, si bien es necesario prestar atención a que no constituyan un anecdotario o un adorno en las explicaciones. Deben estar integradas en diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje y formar parte de la intervención del profesor (en la introducción y desarrollo de los temas los temas, en las ejemplificaciones..), en las actividades realizadas por los alumnos (en problemas, actividades de aplicación, trabajos de laboratorio...) y en la evaluación.

Hoy día se pueden encontrar numerosas propuestas al respecto en distintas webs de la red, como por ejemplo la página <http://www.ciencianet.com>, que recoge ejemplos, cuestiones y experiencias tomadas de la vida cotidiana que pueden usarse en el aula.

Con la finalidad de favorecer la presencia de lo cotidiano en los currículos de ciencia, proponemos una serie de recursos y actividades que pueden ser útiles en las aulas:

- Recurrir habitualmente a imágenes conocidas por los alumnos
- Contextualizar las cuestiones propuestas a los alumnos
- Realización de estimaciones y proporcionar cantidades concretas de las diferentes magnitudes
- Poner de manifiesto las propiedades de los materiales y sustancias que nos rodean
- Uso de analogías
- Realización de actividades prácticas con materiales comunes
- Reciclado de materiales para su uso en el aula.
- Utilización noticias de prensa y hechos de actualidad.

RECURRIR HABITUALMENTE A IMÁGENES CONOCIDAS POR LOS ALUMNOS

Habitualmente, la mayoría de profesores incluimos en nuestras explicaciones ejemplos y alusiones a hechos cotidianos, pero es importante procurar que sean los propios alumnos los que encuentren relaciones entre los conceptos físicos estudiados y los fenómenos observables, que apliquen las leyes y modelos a distintas situaciones y

sean capaces de formular hipótesis que expliquen diferentes procesos. El uso de una metodología de trabajo participativa y próxima a la metodología científica acerca a los alumnos a la ciencia. Todos hemos podido observar la satisfacción que produce en los alumnos encontrar por sí mismos la explicación de algún hecho: *"Ah, así que esto ocurre debido a..."*, *"Entonces, esto pasa porque..."*, etc. Cuando estas situaciones se producen, el aprendizaje resulta útil y significativo y el alumno no olvidará lo aprendido, pero el aprendizaje sólo será pleno cuando es el alumno el que establece las conexiones entre el conocimiento académico y el conocimiento cotidiano.

CONTEXTUALIZAR LAS CUESTIONES PROPUESTAS A LOS ALUMNOS

En lugar de emplear enunciados abstractos en los problemas, se pueden concretar las situaciones y enmarcarlas dentro de un contexto real. El problema, ambiguo en principio y carente de significado para los alumnos, se convertirá en un problema real, cuya solución puede tener aplicaciones prácticas.

Enunciados "clásicos"	Enunciados propuestos
Un móvil se desplaza con una velocidad de 30 m/s.	Un automóvil circula por una carretera a 90 km/h
Una disolución tiene una concentración de 40 g/L ¿Qué volumen de disolución precisamos para tener 6 g de soluto?	Un suero salino tiene una concentración en cloruro de sodio de 40 g/L. ¿cuál será el volumen de la dosis de suero para que la cantidad de cloruro de sodio suministrada sea de 50 mg.
Sobre un cuerpo de 20 kg se ejerce una única fuerza de 100 N ¿Cuál será la aceleración del cuerpo?	Una persona empuja un carro de 20 kg con una fuerza de 100 N. Si no existen otras fuerzas sobre el carro, ¿cuánto valdrá la aceleración provocada en el mismo?

Tabla 1

En algunos casos, la no contextualización de los problemas podría llevar a los alumnos a formarse ideas erróneas sobre determinados conceptos. Es el caso del último enunciado relativo a la fuerza. Cuando no se concreta el agente que realiza la fuerza el alumno tiende a pensar que la fuerza es una propiedad de la materia y no el resultado de una interacción.

REALIZACIÓN DE ESTIMACIONES Y PROPORCIONAR CANTIDADES CONCRETAS DE LAS DIFERENTES MAGNITUDES.

Cuando se estudia cualquier magnitud física, velocidad, aceleración, fuerza, etc. es conveniente proporcionar los valores que toman estas magnitudes en situaciones determinadas. Cuando esto se convierte en una práctica, el alumno es capaz de realizar estimaciones y poner en tela de juicio el resultado obtenido en un problema. Además, las magnitudes con las que trabajamos cobran un mayor sentido (anexo III). La presentación de valores concretos permitirá analizar los datos, justificar los valores

proporcionados, hacer predicciones, etc. Al proporcionar cantidades de una magnitud que correspondan a situaciones reales conocidas por el alumno hacemos que el concepto con el que estamos trabajando aparezca como menos abstracto.

Así, ante una tabla con densidades de diferentes sustancias podemos preguntar por qué la densidad de los gases es tan baja comparada con la de líquidos y sólidos, predecir qué sólidos flotarán en determinados líquidos... Los diferentes valores de densidad de las sustancias y su comparación pueden clarificar el concepto de densidad. Es mucho más abstracto hablar de densidad en general que hablar de valores concretos de densidad. Si disponemos de valores de aceleraciones de diferentes móviles se puede discutir las cantidades en función de que haya habido una variación más o menos grande de la velocidad o de que el tiempo en el que se produce la variación haya sido grande o pequeño. Al hacer referencia a móviles concretos, una bicicleta, un tren o una pelota de golf se comprenderá mejor que significa la variación de velocidad y el tiempo en el que se produce dicha variación.

PONER DE MANIFIESTO LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES Y SUSTANCIAS QUE NOS RODEAN

Los alumnos deben reconocer las sustancias de las que están constituidas las disoluciones y los materiales que emplean normalmente e identificar algunas de sus propiedades. Así, al estudiar los ácidos y bases o sencillamente al trabajar la formulación, se puede hacer referencia a los ácidos y bases caseros y dónde pueden encontrarlos. Por ejemplo, el ácido acético es el componente característico del vinagre, el ácido acetil salicílico de la aspirina, el ácido ascórbico es la vitamina C, el ácido cítrico está presente en todos los zumos de cítricos, el ácido clorhídrico es conocido como sal fumante para limpieza y está presente en los jugos gástricos, el ácido sulfúrico en las baterías de coches, el amoníaco en los limpiadores caseros, el hipoclorito de sodio en la lejía, el hidróxido de sodio en los productos antigrasa, el hidróxido de aluminio es un antiácido y el hidróxido de magnesio en la leche de magnesia (que es un laxante y antiácido)

Es también importante que no identifique la química como algo perjudicial y negativo y que comprendan la importancia de la síntesis de sustancias así como que una sustancia sintetizada no es peor que la misma aunque extraída de algún producto natural. Una forma de conseguirlo es poner de manifiesto el gran número de sustancias sintetizadas que empleamos normalmente así como sus ventajas.

En la tabla 2 encontramos algunos productos frecuentes correspondientes a algunos sectores de la industria, tanto naturales como de síntesis, así como las ventajas e inconvenientes de cada uno.

Sector industrial	Producto natural o extraído de la naturaleza	Producto sintetizado	Ventajas e inconvenientes de los productos de síntesis
Sanidad	Extractos de plantas.	Medicamentos. Ejemplo: la aspirina	Más eficaz, más fácil de emplear y menos caro. A veces producen alergias.
Construcción naval en pequeña escala	Madera, metal.	Plásticos	Más caro, más sólidos, más ligeros y fáciles de fabricar. Menos bonito que el acabado de las antiguas embarcaciones.
Construcción	Madera, metal.	Prefabricados con materiales plásticos	Menos caro, más ligeros y resistentes a la intemperie. Mayor fragilidad
Deportes	Madera, metal.	Materiales plásticos, fibras de carbono,...	Más sólidos, más ligeros y más resistentes.
Pinturas	Aceites y pigmentos naturales	Las pinturas llamadas "plásticas"	Más resistentes, más fáciles de emplear, menos caras.
Textiles	Algodón, seda.	Nylon, poliéster,...	Menos caro, no se planchan, más resistentes. Menos confortables y peor transpiración.
Higiene	Grasas	Jabones y detergentes.	Más eficaces, prácticos y cómodos.
Pegamentos	Colas de espina de pescado...	Pegamentos de síntesis de múltiples tipos	Prácticos, de fácil empleo.
Colorantes	Verde malaquita, índigo	Pigmentos sintéticos	Menos caros y posibilidad de obtener más tonalidades. Acabado menos bonito

Tabla 2

USO DE ANALOGÍAS

Una analogía es una comparación entre dos dominios de conocimiento que mantienen una cierta relación de semejanza entre sí. Se pretende que el alumno comprenda una determinada noción o fenómeno, que se denominan *objeto*, a través de las relaciones que establece con un sistema análogo, y que resulta para el alumno más conocido y familiar. Su uso, siguiendo ciertas pautas metodológicas, es coherente con el modelo constructivista de la enseñanza (Aragón y otros, 1999).

En la figura 1 se representa esquemáticamente una analogía que fue usada por el propio Rutherford en la elaboración de su modelo atómico. Los alumnos pueden no tener una imagen formada sobre el átomo, pero la imagen del sistema solar les resulta familiar, de modo que esta imagen les ayuda a construir un modelo del átomo.

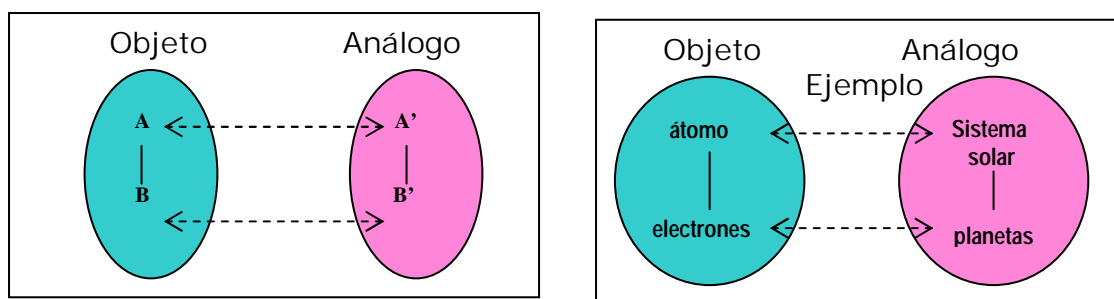


Figura 1

Los profesores de ciencia reconocen la utilidad de este recurso y hace un uso frecuente de ellas en sus clases (Oliva, 2003). En el caso del profesorado de Física y Química, los contenidos que más parecen prestarse al uso de analogías son los relacionados con la estructura atómica, el enlace químico, la electricidad y la corriente eléctrica, temas en los que el nivel de abstracción es grande y se hace más necesaria una conexión con hechos familiares al alumno. No obstante se identifican analogías en todos los contenidos del currículo de física y química. En Biología y Geología también se usan numerosas analogías aunque parecen distribuirse de forma más homogénea a lo largo de los diversos dominios (Oliva, 2003).

REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS CON MATERIALES COMUNES

Los materiales de uso cotidiano, juguetes y objetos varios pueden usarse en la realización de actividades (López García, 2004). Además de hacer una ciencia cercana, reflexionar sobre lo que nos rodea y mejorar la actitud de los alumnos, podemos profundizar sobre las características de muchos materiales y sobre las propiedades de sustancias habituales.

Cuando hacemos algunas de las actividades prácticas con materiales caseros, los alumnos pueden reproducirlas en sus casas (Bueno, 2004). Les encanta sorprender y se sienten protagonistas al mostrar y explicar alguna experiencia interesante a sus familiares. Además de mejorar su actitud hacia las ciencias reforzamos el aprendizaje.

Ejemplos en química: Determinación de densidades de plásticos (Saiz, 1996) Procesos ácido base (indicadores, estudio de las reacciones de los ácidos con sustancias calcáreas, empleo de la cáscara de un huevo como material calcáreo,...); Velocidad de reacción (velocidad de descomposición de alimentos); Métodos de separación, la cromatografía (separación de los componentes de la tinta de los rotuladores o de los colorantes usados en la alimentación), procesos de conservación de los alimentos y fabricación de productos cosméticos y de limpieza (Barral y otros, 1986).

Ejemplos de física: Estudio del movimiento uniforme (movimiento de la cuerda de un juguete de cuerda, movimiento de caída en el seno de un fluido); Densidad o fuerzas, según el nivel de explicación (construcción de un submarino).

Ejemplos biología: Observación de infusorios, estudio de artrópodos. Simulación del movimiento de un corazón, del funcionamiento de los pulmones

Ejemplos en geología: depósitos calcáreos en tuberías.

RECICLADO DE MATERIALES PARA SU USO EN EL AULA

No sólo podemos usar de forma específica materiales de uso común, también podemos convertir muchos de ellos en material usual de laboratorio (recipientes de vidrio, botellas de plástico, dosificadores de medicamentos, cajas...). Los alumnos pueden contribuir trayendo material para emplearlo en el laboratorio o en clase. Cumplimos además con una de las máximas del reciclado "la reutilización". Con esta práctica, además de acercar a los alumnos a las ciencias, conseguimos que su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje sea más activa y se impliquen más.

UTILIZACIÓN NOTICIAS DE PRENSA Y HECHOS DE ACTUALIDAD

Entre los objetivos generales de la educación secundaria se encuentran: "*seleccionar, contrastar y evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes*" y "*elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas de nuestra época*". Sin duda, una forma de trabajar estos objetivos, como ya han señalado diversos autores (Anta, 1995) es usar noticias sobre hechos de actualidad para plantear problemas.

Podrían plantearse cuestiones relacionadas con noticias actuales como: "¿Por qué se fundió la estructura de las torres gemelas al chocar contra ellas los aviones? ¿Por qué flota el fuel procedente del hundimiento del *Prestige*?"

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTA TORRES, G., MANRIQUE DEL CAMPO, M.J y RUIZ GONZÁLEZ, M.L. (1995) Noticias para plantear problemas. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 5, pp. 59-65.

- ARAGÓN, M.M., BONAT, M.; OLIVA, J.M. y MATEO, J. (1999) Las analogías como recurso didáctico en la enseñanza de las ciencias. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 22, pp. 109-115.
- BARRAL TRAVESET, A., COROMINAS VIÑAS, J., FANES ARENY, M. y otros. (1988) *¿Eso es química?*. Madrid: Alhambra.
- BUENO, E. (2004). Aprendiendo química en casa. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), pp. 45-51. En línea en: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_1/Vol_1_Num_1.htm.
- CAMPANARIO, J.M. y MOYA, A. (1999) Cómo enseñar ciencias Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*, 17(2), pp. 179-192.
- DRIVER, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias*, 4(1), pp. 3-15.
- GÓMEZ CRESPO, M.A. (1996) Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 7, pp. 37-44.
- LÓPEZ GARCÍA, V. (2004). La Física de los juguetes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), pp. 17-30. En línea en: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_1/Vol_1_Num_1.htm.
- LLORÉNS MOLINA, J.A. (1991). *Comenzando a aprender química. Ideas para el diseño curricular*. Madrid: Visor
- OLIVA MARTÍNEZ, J.M. (2003). Rutinas y guiones del profesorado de ciencias ante el uso de analogías como recurso en el aula. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (1). En línea en: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero1/Art2.pdf>.
- POZO, J.I. (1996) Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: de donde vienen, a donde van y mientras tanto qué hacemos con ellas. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 7, pp. 18-26.
- POZO, J.I. (1998). *Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- RIVERA SANTALO, I. e IZQUIERDO AYMERICH, M. (1996) Presencia De la realidad y la experimentación en los textos escolares de ciencias. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 7, pp. 117-122.
- SAIZ, E. (1996) Nuevos materiales. Polímeros actuales y su reciclado. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 10, pp. 35-46.

ANEXO I PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS

La química del airbag

El airbag de los automóviles se infla con el gas producido en una reacción química. En el proceso interviene tres reactivos en estado sólido: nitruro de sodio, nitrato de potasio y óxido de silicio. Cuando se produce un choque, un sensor detecta la brusca aceleración y produce una señal eléctrica que desencadena una cadena la descomposición del nitruro de sodio en sodio metálico y nitrógeno gaseoso. El sodio formado reacciona con el nitrato de potasio produciendo nitrógeno, óxido de sodio y óxido de potasio.

Estos dos óxidos se combinan con la sílice para producir un cristal inerte. El hidrógeno formado en las dos primeras reacciones asegura el inflado del airbag en un tiempo muy breve, 40 ms.

Algunas cuestiones posibles

- a) Formula las sustancias que intervienen en el proceso.*
- b) Escribe y ajusta las dos primeras ecuaciones.*
- c) ¿De que tipo de reacciones se trata?*
- d) Las reacciones que se producen el airbag provocan una ligera disminución de la temperatura. ¿Favorece este hecho el inflado del airbag?*
- e) ¿Por qué deben ser inertes los productos finales?*
- f) ¿Cuál es el volumen de nitrógeno generado, a 21°C y 823 mmHg por la descomposición de 60'0 g de NaN_3 ?*

La química y la pastelería

En la fabricación de pan y pasteles es necesaria la utilización de levadura. Los panaderos utilizan como levadura un hongo microscópico que provoca la fermentación de los azúcares, $\text{C}_2\text{H}_{12}\text{O}_6$, que produce etanol y dióxido de carbono. Los pasteleros emplean como levadura productos como el hidrogenocarbonato de sodio. El hidrogenocarbonato de sodio se descompone a unos 50° C produciendo carbonato de sodio y dióxido de carbono.

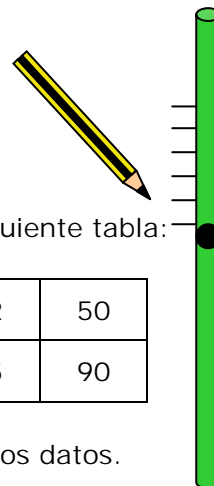
Algunas cuestiones posibles

- a) Formula las sustancias que intervienen en los dos procesos citados.*
- b) Escribe y ajusta las dos ecuaciones químicas.*
- c) Compara ambos procesos.*
- d) ¿Por qué el pan no contiene alcohol si es un producto de la fermentación?*
- e) ¿Qué provoca que el pan y los pasteles sean esponjosos?*
- f) Cuestiones diversas de estequiometría.*

ANEXO IIA ACTIVIDADES PRÁCTICAS CON MATERIALES CASEROS

Estudio del movimiento I

Prepara un tubo estrecho de vidrio lleno de líquido lavavajillas. Colócalo en posición vertical y delante de una lámina de papel. Deja caer una bola de acero (por ejemplo un perdigón) en el interior del tubo y marca sobre la hoja la posición de la bola cada 15 segundos.



Los resultados obtenidos por unos alumnos se recogen en la siguiente tabla:

Posición (mm)	0	8	17	25	33	42	50
Tiempo (s)	0	15	30	45	60	75	90

Puedes realizar tu mismo la experiencia y trabajar con tus propios datos.

Representa los datos en una gráfica y compara la gráfica con las obtenidas en ejercicios anteriores.

Calcula la velocidad en los 30 primeros segundos del movimiento y la velocidad entre el instante $t = 30$ s y el instante $t = 75$ s. Puedes calcular la velocidad en otros intervalos de tiempo..

Calcula la velocidad media.

¿Qué conclusiones puedes obtener?

¿Por qué cae lentamente la bola en el líquido lavavajillas?

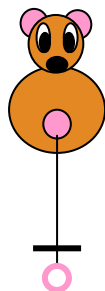
¿Qué propiedad de los fluidos está relacionada con este hecho?

Indica otros fluidos que tengan una elevada viscosidad.

ANEXO IIB ACTIVIDADES PRÁCTICAS CON MATERIALES CASEROS

Estudio del movimiento II

Seguramente habrás visto y oído unos muñecos de cuerda musicales que se utilizan para dormir a los bebés ya que al tirar de un cordón se oye una dulce melodía. Aunque en la mayoría de los casos no consiguen el efecto deseado, nos pueden ser útiles para estudiar desde un punto de vista experimental el movimiento.



Coloca en el extremo del cordón y perpendicular a éste un alambre rígido de una longitud de unos 2 cm. Indica cómo podrías estudiar el movimiento del alambre una vez que tiremos del cordón. Di qué datos necesitas, qué material precisas, qué montaje debes realizar y prepara una tabla para organizar los datos.

Haz la experiencia. Si no tienes ocasión, te ofrecemos los datos que obtuvieron otros alumnos.

Posición (cm)	0	5'6	11'3	16'9	22'4	28'2	33'8	39'4	45'0
Tiempo (s)	0	45	90	135	180	225	270	315	360

Representas tus datos o los que te proporcionamos en una gráfica.

Compara la gráfica con las obtenidas en ejercicios anteriores.

Calcula la velocidad en diferentes intervalos de tiempo.

Calcula la velocidad media.

¿Qué conclusiones puedes obtener?

ANEXO III CANTIDADES CONCRETAS DE DIFERENTES MAGNITUDES

Velocidades aproximadas de diferentes móviles

