

La Alquimia, los jabones y mi abuela

Autorregulación del proceso lector.

Producción de un texto periodístico

Etapa/curso	Educación Secundaria Obligatoria Segundo curso
Área/ materia	Ciencias de la Naturaleza
Destrezas	Autorregulación del proceso lector Búsqueda de información Meta-reflexión sobre el proceso lector Producción de un texto periodístico Contextualización de la investigación científica
Tiempo de realización	3 sesiones
Contenidos	Cambio químico Género y Medio Ambiente transversales
Competencias	Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico Competencia en comunicación lingüística
Materiales	Texto completo

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

1. Antes de la lectura

Actividades 1-2

1. Mencionad 2 ejemplos de cambios reversibles (físicos) y 2 ejemplos de cambios irreversibles (químicos).
2. Explicad con vuestras palabras: ¿Cuál es la diferencia entre un cambio reversible y uno irreversible?

El objetivo de estas actividades es consolidar el trabajo realizado en las sesiones de trabajo previo realizado en clase. Es importante que estos conocimientos previos se activen para el desarrollo de estas sesiones sobre cambio químico. Ejemplos de cambios reversibles que usualmente menciona el alumnado es el ciclo del agua (se sugiere hacer notar que en un conjunto de cambios de estado: evaporación, solidificación, etc.) Por su parte, la combustión y la oxidación pueden ser ejemplos de cambios irreversibles mencionados.

Con respecto a la diferencia entre cambios reversibles e irreversibles, posibles respuestas pueden ser: en los cambios reversibles no se altera la naturaleza de las sustancias implicadas (el vapor de agua sigue siendo agua, al igual que el hielo), en cambio en los cambios irreversibles, se producen nuevas sustancias y no es posible tener las sustancias iniciales, pues éstas se transforman en otras sustancias diferentes. La metodología propuesta contempla primero trabajar individualmente, luego formar grupos de 4 estudiantes que se mantengan para todas las sesiones, y finalmente hacer la puesta en común toda la clase.

Estas actividades pueden desarrollarse en 20 minutos

Actividades 3-4

A continuación se introduce el siguiente tema planteando “a continuación leeréis un texto sobre “La Alquimia, los jabones y mi abuela”

3. ¿Sobre qué os invita a pensar, mirar, imaginar o hablar este título? Apunta estas ideas en el siguiente recuadro.

4. El estar limpios y aseados es una opción. Para lograrlo usamos dos compañeros indispensables: agua y jabón. El agua, ese líquido transparente, insípido e incoloro nos acompaña desde que nacemos. Pero el jabón... ¿Qué es el jabón, cómo se hace, para que sirve, cómo funciona? En el siguiente recuadro escribe aquello que te venga a la mente sobre las preguntas planteadas.

Estas actividades tienen como finalidad acercar la actividad al alumnado y motivarlo, haciendo conexiones con su vida cotidiana. La metodología será igual en todas las sesiones, e incluye trabajo individual, grupal y puesta en común de toda la clase. Generalmente el alumnado identifica el jabón con la limpieza, las burbujas, la higiene, pero en raras ocasiones menciona sus características físico-químicas.

Estas actividades se pueden desarrollar en 20 minutos

2. Durante la lectura

Actividad 5

5. Leer el texto “la alquimia, el jabón y mi abuela” y marcad las palabras que no entendáis

El texto no presenta grandes dificultades de comprensión, pues utiliza un lenguaje coloquial, sin embargo el dejar espacio para esta reflexión permite aclarar posibles dudas.

Esta actividad puede realizarse de forma individual en 10 minutos

3. Después de la lectura

Una vez realizada la lectura individual, se realiza un cuestionario, se propone trabajar en grupos de 4 estudiantes. La formación de los grupos puede ser autogestionada o dirigida por parte del profesorado, en función de la realidad de cada clase.

Actividad 6

6. Anotad las palabras que no entendáis y tratad de definir las con la ayuda de vuestro grupo

El objetivo de esta actividad es trabajar con el alumnado en la comprensión de aquellas palabras cuyo significado desconozca o aquellas a las que asigna un significado erróneo. De esta manera, se podrá avanzar en la construcción de significados del texto. También se puede introducir la utilización de sinónimos. Esta actividad se refiere especialmente al fragmento referido a la alquimia, pues suponemos que el relato de Carlos será comprensible para el alumnado ya que el vocabulario que aparece de uso coloquial.

alquimia ((Del ar. hisp. alkimya, este del ar. clas. k.miy. ['], y este del gr. $\alpha\lambda\chi\mu\iota\alpha$, mezcla de líquidos). 1. f. Conjunto de especulaciones y experiencias, generalmente de carácter esotérico, relativas a las transmutaciones de la materia, que influyó en el origen de la ciencia química. Tuvo como fines principales la búsqueda de la piedra filosofal y de la panacea universal. 2. f. Transmutación maravillosa e increíble.

sosa (3. f. Quím. Hidróxido sódico, muy caustico. (NaOH).

caustica (caustico, ca)

1 (Del lat. caust.cus, y este del gr. $\kappa\alpha\upsilon\sigma\tau\acute{\iota}\kappa\omicron\varsigma$, der. de $\kappa\alpha\upsilon\sigma\tau\acute{\iota}$, quemar).

2 1. adj. Dicho de una cosa: Que quema y destruye los tejidos animales.

3 2. adj. Mordaz, agresivo.

4 3. adj. Med. Dicho de un medicamento: Que desorganiza los tejidos como si los quemase, produciendo una escara. U. m. c. s. m.

Además pueden seleccionar reciclar, utensilios y entrelazada. Es recomendable llevar a la clase un par de ejemplares del diccionario de la RAE para ayudar con las dudas.

Esta actividad se efectúa grupalmente y luego se pone en común; puede realizarse en 20 minutos

Actividades 7-10

7. ¿Qué ingredientes utiliza la abuela de Carlos para fabricar jabón?

8. La reacción química de la fabricación del jabón tiene como nombre químico "saponificación". Buscad en enciclopedias en qué consiste, qué sustancias hay inicialmente y en qué se transforman.

9. Una vez que encontréis la reacción de saponificación contesta: ¿Qué sustancias hay al inicio? ¿Y cuando llevamos 10 minutos agitando el aceite, el agua y la sosa? ¿Hay todavía de estas sustancias? ¿Qué tenemos al cabo de 45 minutos de agitación, cuando se consigue la consistencia de la miel?

Para organizar vuestras ideas, completad la siguiente tabla respecto a la receta de la abuela de Carlos

	Al inicio	A los 10 minutos	Al final
¿Qué hay?			
¿Qué pasa?			
¿Por qué pasa?			

10. Haced un dibujo que represente “al inicio”, “a los 10 minutos” y “al final”. Una vez que la abuela de Carlos ha fabricado el jabón: ¿puede volver a tener aceite y sosa? ¿es un cambio reversible o irreversible? ¿por qué?

Estas actividades desarrollan la lectura crítica del alumnado y su reflexión sobre el fenómeno de cambio químico. La actividad 7 corresponde a un nivel de lectura literal (la información requerida se encuentra en el texto), en cambio la actividad 8 hace referencia a las competencias de búsqueda de información que deben promoverse. Es necesario que el profesor/a lleve a la clase ejemplares de enciclopedias o libros donde se explique la saponificación, o que se cuente con acceso a internet para realizar esta parte de la sesión.

Por su parte, la actividad 9 fomenta la reflexión., y tiene como objetivo ejemplificar con la fabricación del jabón, una teoría del cambio químico que muestre que hay sustancias simples y compuestas que aparecen y desaparecen durante el cambio químico, pero que hay elementos, materia y energía que se conserva. A partir de la fórmula: $\text{C}_x\text{H}_y + \text{NaOH} = \text{C}_x\text{H}_y\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$, se puede discutir el aspecto de los materiales y reflexionar sobre sus diferencias.

Es recomendable que el profesorado prevea llevar muestras de soda cáustica, jabón, aceite y glicerina, para que se tengan evidencias experimentales que ayuden a la

reflexión. Por otra parte, la actividad científica propuesta requiere consensuar criterios para realizarla, y genera una dinámica cooperativa dentro de los grupos.

La actividad 10 puede servir de síntesis de cómo imaginan el cambio químico, ya que mediante un lenguaje gráfico, pueden representar que pasa en 3 momentos diferentes del proceso.

Esta parte se puede desarrollar en 40 minutos.

Actividades 11-12

11. ¿Por qué creéis que Carlos dice que tiene una abuela química?
 12. ¿Qué creéis que quiere decir la siguiente frase: “los saberes femeninos son en muchos casos, el origen de conocimientos científicos actuales”?
- ¿Podrías dar un ejemplo de una actividad realizada por mujeres que pueda considerarse una actividad química?

Estas actividades tienen como objetivo introducir el contexto social dentro del quehacer científico, pues al incluir información que normalmente no se incluye en un currículo científico se promueve la reflexión sobre la definición de actividad científica e incluir las aportaciones o saberes femeninos que se han desarrollado a lo largo de la historia de las ciencias. Al hacerlo estamos humanizando la ciencia y motivando a chicas a interesarse por las carreras científicas, incorporando una perspectiva de género a la clase de ciencias.

En la pregunta 11 posibles respuestas pueden ser: “porque fabrica cosas”, “porque hace mezclas”. Si mencionan las mezclas, es conveniente señalar que si bien es una acción que se realiza en un laboratorio químico, NO es un cambio químico (dar ejemplos como leche con “Cola Cao” u otros).

En la pregunta 12 esperamos que se debata que la ciencia es una actividad humana realizada por mujeres y hombres a lo largo de la historia, y que a pesar que muchas veces se resaltan unos aspectos y no otros, la aportación femenina a la ciencia ha existido siempre y es importante rescatarla. Los saberes sobre farmacología y botánica en la edad media, los tintes para textiles y las transformaciones culinarias son buenos ejemplos de saberes femeninos científicos.

Estas actividades se pueden desarrollar en 20 minutos

Actividad 13-14

13. Explicad con vuestras palabras, cual era el objetivo de la gente que se dedicaba a la alquimia en la antigüedad

14. ¿Habrán conseguido “fabricar oro a partir de cobre o plomo? ¿Cuáles fueron sus logros?

El objetivo de estas actividades es mostrar la química como una actividad humana que no es estática sino que evoluciona. Modelos válidos para una época pueden no serlo en la siguiente, pero han ayudado al desarrollo de distintas disciplinas científicas. Complementariamente, dependiendo de la programación, se puede incluir la búsqueda de más información sobre la alquimia y la magia. Algunas posibles respuestas estarán relacionadas con películas y libros como Harry Potter, en que se vincula la magia con la alquimia y la búsqueda de la piedra filosofal. Es interesante generar la reflexión sobre la actividad de investigación que desarrollaron los alquimistas, que si bien no consiguió transmutar otros minerales en oro, ni obtener la piedra filosofal, fue un avance al conocimiento de procesos químicos como la destilación, etc. y sobre diferentes aspectos del estudio de los materiales.

Estas actividades se pueden desarrollar en 15 minutos

Actividades 15-16

15. ¿Por qué la abuela de Carlos dice que es “una eco-abuela”? ¿Qué efectos pueden tener los detergentes con fosfatos en el medio ambiente?

16. ¿Qué otras acciones puedes proponer para cuidar el medio ambiente y disminuir la contaminación ambiental?

Esta actividad tiene como objetivo conectar el texto con aspectos de conciencia medioambiental. Si se hace una lectura literal, la abuela se autodefine como “eco-abuela” porque recicla el aceite que utiliza para freír y fabrica jabón sin fosfatos.

Respecto al ciclo del fósforo el profesorado puede aportar más información, si es necesario, como por ejemplo que el fósforo es un componente esencial de los organismos y forma parte de los ácidos nucleicos (ADN y ARN); del ATP y de otras moléculas que tienen fosfato y que almacenan la energía química; también es parte constitutiva de las membranas celulares (en los fosfolípidos) y de huesos y dientes de los animales.

Esperamos que salga en la discusión que al aumentar su concentración en los mares, altera su ciclo natural, ya que al aumentar los nutrientes inorgánicos se favorece el desarrollo de la biomasa que altera el equilibrio marino (proceso de eutrofización) y por ejemplo pueden aumentar los bancos de peces en ciertas regiones del mar. El aumento de seres vivos, que a primera vista podría pensarse que es positivo, producto del exceso de nutrientes, tiene como contrapartida la contaminación del agua, pues cuando mueren estos seres vivos, se descomponen y pudren.

Por otra parte, se puede plantear en la discusión del grupo clase las “3 R” de la educación ambiental (reducir, reciclar y reutilizar) y hacer notar que la abuela de Carlos actúa sobre la última.

A continuación, el profesorado puede listar en la pizarra los aportes de los grupos a la pregunta 16, haciendo tres columnas correspondientes a reducir, reciclar y reutilizar.

Es probable que entre las acciones de reducir se mencione disminuir la basura o el ruido. (También se puede mencionar la contaminación lumínica), el cambiar a bombillas de bajo consumo o el ahorro de energía.

Reciclar se asocia generalmente con el vidrio, las pilas o el papel. (Se puede sugerir la fracción orgánica)

En reutilizar se puede mencionar este ejemplo (fabricación de jabón), tejidos con plásticos, pinturas sobre ropa que ya no se utiliza, etc.

Esta actividad se puede desarrollar en 20 minutos.

Actividad 17

17. Imaginaos que sois periodistas y la abuela de Carlos ha ganado un premio como ciudadana que cuida el medio ambiente. Escribid una breve nota de prensa que en media página relate los aspectos más destacados que habéis aprendido.

Se propone que cada grupo de 4 escriba una nota de prensa, que luego será puesta en común con el grupo clase.

El objetivo de esta actividad es que el alumnado realice una síntesis de su comprensión del texto, nos permite regular los aprendizajes, trabajar las competencias comunicativas,

se puede proponer un juego de rol en que se realice un noticiario y el alumnado haga el papel de periodista y lea sus producciones.

Esta actividad puede desarrollarse en 20 minutos

CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS

La actividad que aquí se describe es una actividad de introducción al tema de cambio químico en el aula que proponemos realizar con posterioridad a la discusión sobre cambios reversibles e irreversibles.

La actividad está diseñada para que chicas y chicos puedan contextualizar históricamente los descubrimientos científicos, así como una visión de las ciencias como actividad humana, realizada por mujeres y hombres a lo largo de la historia, que evoluciona y se desarrolla en un contexto determinado.

La actividad introduce actividades que permiten iniciar la construcción del modelo de cambio químico en el alumnado. Por cuanto la actividad científica escolar tiene como finalidad “aprender a razonar como las personas que hacen ciencia” el objetivo de esta actividad es promover la representación del mundo del alumnado a una que sea más científica. En concreto, esperamos que con el ejemplo dado de la fabricación del jabón, se evidencie la producción de una nueva sustancia a partir de los reactivos aceite (reciclado), sosa y agua, y que la nueva sustancia (el jabón) que tiene propiedades diferentes de las de los reactivos.

Se rescatan los saberes femeninos como parte del conocimiento científico que ha producido la humanidad, ampliando la mirada a una química cotidiana que tenga alguna conexión con la vida del alumnado, como es el uso del jabón. Respecto a los saberes científicos femeninos, existe abundante bibliografía sobre de la química en la cocina:

<http://www.bcn.es/medciencias/latalaia/n4/cast/laboratori.htm>.

http://www.sare-emakunde.com/media2/contenidos/archivos/Solsona.N_08_cast.pdf

<http://www.noticiasve.com/la-quimica-de-la-cocina-un-bioquimico-explica-la-quimica-de-la-cocina/>

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=184296>

También nos proponemos incentivar la reflexión sobre el cuidado del medio ambiente y la responsabilidad ciudadana para disminuir la contaminación, más información se puede encontrar, por ejemplo, en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_ambiental

El diseño de la actividad considera a toda la clase, con un trabajo de grupo, en que fomente la cooperación del alumnado. La metodología planteada es proponer trabajo individual, grupal y puesta en común, de tal modo de favorecer la participación de cada uno de los estudiantes. En el grupo pequeño se hace una regulación entre iguales y en el grupo clase el profesor/a conduce a los pequeños grupos en su reflexión. Es conveniente que en la etapa de grupo pequeño el profesorado circule por entre los diversos grupos, apoyando a los que tienen más dificultades.

Esta propuesta está basada en otra propuesta similar relacionada con la obtención de carbón, de Izquierdo, Sanmartí y Estaña “Actividad científica escolar: modelización metacognitiva del cambio químico” en Izquierdo, Caamaño y Quintanilla (2007) *Investigar en la enseñanza de la química, nuevos horizontes: contextualizar y modelizar*. Ed. UAB.

La alquimia, el jabón y mi abuela



Hoy hemos comenzado las clases de química y ya nos han puesto deberes. Por suerte tenemos hasta la próxima semana. Antes estudiamos los cambios reversibles e irreversibles, y ahora nos centraremos en los irreversibles. Nos han explicado que la química trata del estudio de los materiales y del “cambio químico” pero yo no me imagino muy bien qué es eso... cosas que se pueden fabricar a partir de otras que desaparecen... parece complicado. Nos han pedido que llevemos una receta de cocina o de fabricación de algún producto. Haremos un concurso de recetas, e iremos al laboratorio con la receta ganadora, eso parece divertido. En ese momento, me acordé de mi abuela, que cocina muy bien y nos regala jabón que hace ella misma. Con la ayuda de mi abuela, seguro que ganaré el concurso. Aunque vive en otra ciudad, es una ciber-abuela, así que le escribiré un mail.

De: Carlos A: Abuela Asunto: URGENTE ☺

Abuela:

En el Instituto me han puesto de deberes conseguir una receta para fabricar alguna sustancia, me acordé del jabón artesanal tan oloroso que fabricas. ¿Me puedes contar como la preparas? Es urgente, para la próxima semana. Gracias, Te abraza, tu nieto

De: Abuela A: Carlos Asunto: receta

Querido nieto:

Con mucho gusto te mando la receta del jabón que preparo, es muy antigua, me la explicó mi abuela hace muchos años, y yo la he adaptado un poco. Los **ingredientes** son: 1 litro de agua, 150 gramos de sosa cáustica (debes tener cuidado con este producto y usar guantes), 1 litro de aceite (se puede reciclar el que se ha usado para freír, así reutilizamos y no contaminamos, soy una “eco-abuela”), y esencias, semillas o algas, según gusto. **Utensilios:** recipiente de plástico, palo de madera, molde de plástico, guantes, gafas. (Cuidado: no se puede usar nada de metal)

El procedimiento es sencillo: se pone el agua en un recipiente y se agrega la sosa poco a poco, hasta que se disuelva completamente, revolviendo con un palo de madera (Ten cuidado porque la temperatura de agua subirá hasta los 80 grados a medida que se deshace la sosa). Una vez disuelta, déjala enfriar hasta 35 grados (más o menos tu temperatura corporal). Pasado el tiempo de reposo, ve tirando el aceite poco a poco (como cuando se hace mayonesa) y revuelve sin parar una media hora, hasta que se espese. Cuando tenga la consistencia de la miel, ponla en un recipiente de plástico y presiona la pasta para que tenga consistencia. Déjalo reposar unas horas, cuando el jabón esté mas duro y hayas eliminado el líquido sobrante, córtalo en forma de pastillas y déjalo reposar en un lugar seco 2 semanas antes de utilizarlo. Así puedes obtener un jabón ecológico (sin fosfatos, pregunta en tu clase de química que hacen y por qué contamina) para limpiar la ropa y los platos. Si el aceite que usas está limpio y filtrado, puedes agregar esencias florales u otras sustancias cuando tenga la consistencia de la miel, y usarlo para lavarte las manos. ¡Cuéntame cómo te fue en el concurso! Tu abuela

De: Carlos A: Abuela Asunto: Gané el concurso ☺

Querida abuela,

Tu receta fue un éxito, la más original, la próxima semana toda la clase fabricaremos jabón con tu receta. A mi clase le ha encantado que se recicle el aceite, porque contamina muchísimo el agua. También nos han explicado que muchas mujeres eran alquimistas (algo así como las químicas en la antigüedad), que transformaban materiales y fabricaban pan, e inventaron procedimientos como por ejemplo el baño maría! ¡Guau! ¡Tengo una abuela química! Gracias
Carlos



La Alquimia, el origen de la química

La alquimia es el primer intento de articular las experiencias referidas a la transformación de los materiales con la teoría. Es el conjunto de prácticas encaminadas a la transformación de los metales comunes, como el cobre y el plomo, en metales preciosos, como el oro y la plata...La práctica de la alquimia ha estado entrelazada con el intento de fabricar oro que fue probablemente el primer elemento químico descubierto en forma pura. Estaba ampliamente distribuido en las rocas de la superficie terrestre, donde la erosión de los materiales menos estables dejaba al descubierto los granos de oro...La tradición alquímica recogía un conjunto de saberes muy variados: elaboración de medicamentos, cosméticos, tintes y jabones, la fermentación, el trabajo del vidrio y la metalurgia...Una alquimista famosa fue María de Alejandría, quien inventó varios artefactos, entre los cuales el baño María para conservar los alimentos, se cree que vivió en el siglo tercero.

(Adaptado de Nuria Solsona "Mujeres científicas de todos los tiempos" E.d. Talasa)