



MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA (FÍSICA Y QUÍMICA)

Documento: Secuencia Didáctica: Los Materiales y sus Aplicaciones

Asignatura: Didáctica de la Química

Profesora: M^a Mercedes Martínez Aznar. Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas. Facultad de Educación-CFP.

Autores: Andrea Martínez Topete, Safaa Shamhood Soleimani, Rubén Ribeiro Ferreira, Javier Sebastián Caballero

SECUENCIA DIDÁCTICA: LOS MATERIALES Y SUS APLICACIONES

2º ESO

ASIGNATURA: FÍSICA Y QUÍMICA

En la presente Secuencia Didáctica (SD en adelante) tomaremos como referencia el documento “*Modelo para la elaboración de Unidades Didácticas*”. A continuación, abordaremos los apartados que se corresponden con las acciones para la elaboración de cada fase que allí se especifican.

INTRODUCCIÓN

Esta SD aborda el contenido concerniente a los materiales y sus diversas aplicaciones. Para llevarla a cabo, lo haremos a través de la perspectiva constructivista del cambio conceptual en la didáctica de las ciencias presentada por Martínez et al. (1999).

Este enfoque constructivista, empleado en la enseñanza de la química por Johnstone (1997), centra la atención en el alumno, considerándolo el constructor del conocimiento a través de un proceso de filtrado e interpretación de la información que el profesor le aporta. En otras palabras, este modelo no considera el aprendizaje académico como un trasvase de información de la cabeza del docente a la mente en blanco del alumnado, sino que consiste en la reconstrucción de las ideas propias de los escolares.

Por otra parte, una de las cuestiones fundamentales para la didáctica es decidir qué tipos de conocimientos deben presentarse a los alumnos. Tradicionalmente la respuesta es: conocimiento proposicional (conocer el qué) y conocimiento procedimental (conocer el cómo). Además, en el caso de la química, West y Fensham (1979) añaden otro aspecto, las representaciones mentales, que favorecen la creación de modelos.

También cabe destacar la importancia del lenguaje en la construcción del conocimiento, ya que en ocasiones algunos términos tienen distintos significados en ciencias y en la vida diaria. Un ejemplo de esto sería el uso cotidiano de la palabra “dureza” para referirse a la tenacidad de un material.

En esta SD abordaremos sólo uno de los tres niveles de representación presentados por Johnstone (1982), el macroscópico, principalmente a través de la realización de prácticas científicas. Teniendo en cuenta que nos encontramos en una etapa educativa temprana (2º ESO) y la gran extensión y complejidad del tema, dejaremos los niveles microscópico y simbólico, de mayor dificultad conceptual, para cursos posteriores.

En esta secuencia se tratará principalmente la distinta tipología de materiales existentes, hablando de sus métodos de obtención y atendiendo especialmente a sus propiedades, que marcarán sus aplicaciones. Con ello, abordaremos su importancia en nuestra vida cotidiana y su relación con el medio ambiente y la sostenibilidad.

Los principios que orientan esta SD se resumen en:

- Mostrar la Química como una disciplina experimental que nos permite comprobar nuestras ideas y entender el mundo en el que vivimos.

- Entender la elección de materiales detrás de la fabricación de los objetos que nos rodean.
- Empleo de la Metodología de Resolución de Problemas por Indagación (Martínez y Varela, 2009).

1. ANÁLISIS DEL CONTEXTO

Antes de poner en práctica la SD se necesita situarlas en un cierto contexto, como expondremos a continuación, que determinará el proceso educativo a seguir. Es decir, la forma de abordar los contenidos de la SD dependerá de diversos factores como las necesidades educativas de los estudiantes, la ubicación del centro, el tiempo, etc. La mayor parte de estos aspectos, sin embargo, solo se conocerán cuando vaya a desarrollarse en un centro escolar concreto.

1.1. EL TIEMPO COMO FACTOR LIMITANTE

Uno de los factores que más influyen en la planificación de esta secuencia es el tiempo efectivo de docencia, donde influyen consideraciones tales como: las horas lectivas totales en el curso, el reparto entre las distintas unidades didácticas, las horas para cada una de ellas, las sesiones de desdoble y coordinación con otros profesores, los horarios de laboratorio, etc. En este caso, la SD está elaborada para aplicarse durante 12 sesiones de 50 minutos de duración.

1.2. EL CURRÍCULO ESCOLAR

El Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria (BOE núm. 76, de 30 de marzo de 2022) indica:

“La formación integral del alumnado requiere de una alfabetización científica en la etapa de la Educación Secundaria como continuidad a los aprendizajes relacionados con las ciencias de la naturaleza en Educación Primaria, pero con un nivel de profundización mayor en las diferentes áreas de conocimiento de la ciencia. En esta alfabetización científica, la materia de Física y Química contribuye a que el alumnado comprenda el funcionamiento del universo y las leyes que lo gobiernan, y proporciona los conocimientos, destrezas y actitudes de la ciencia que le permiten desenvolverse con criterio fundamentado en un mundo en continuo desarrollo científico, tecnológico, económico y social, promoviendo acciones y conductas que provoquen cambios hacia un mundo más justo e igualitario. El currículo de la materia de Física y Química contribuye al desarrollo de las competencias clave y de los objetivos de etapa. Para ello, los descriptores de las distintas competencias clave reflejadas en el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica y los objetivos de etapa se concretan en las competencias específicas de la materia de Física y Química. Estas competencias específicas justifican el resto de los elementos del currículo de la materia y contribuyen a que el alumnado sea capaz de desarrollar el pensamiento científico para enfrentarse a los posibles problemas de la sociedad que lo rodea y disfrutar de un conocimiento más profundo del mundo. La evaluación de las competencias específicas se realiza teniendo en cuenta los criterios de evaluación, que están enfocados en el desempeño de los conocimientos, destrezas y actitudes asociados al pensamiento científico competencial. Los saberes básicos de esta materia contemplan conocimientos, destrezas y actitudes que se encuentran estructurados en los que tradicionalmente han sido los grandes bloques 7 de conocimiento de la Física y la Química: «La materia», «La energía», «La interacción» y «El cambio». Además, este currículo propone la existencia de un bloque de saberes básicos comunes que hace referencia a las metodologías de la ciencia y a su importancia en el desarrollo de estas áreas de conocimiento. En este bloque, denominado «Las destrezas científicas básicas», se establece además la relación de las ciencias experimentales con una de sus herramientas más potentes, las matemáticas, que ofrecen un lenguaje de comunicación formal y que incluyen los conocimientos, destrezas y actitudes previos del alumnado y los que se adquieren a lo largo de esta etapa educativa.

Se incide aquí en el papel destacado de las mujeres a lo largo de la historia de la ciencia como forma de ponerlo en valor y fomentar nuevas vocaciones femeninas hacia el campo de las ciencias experimentales y la tecnología. El bloque de «La materia» engloba los saberes básicos sobre la constitución interna de las sustancias, lo que incluye la descripción de la estructura de los elementos y de los compuestos químicos y las propiedades macroscópicas y microscópicas de la materia como base para profundizar en estos contenidos en cursos posteriores. Con el bloque «La energía» el alumnado profundiza en los conocimientos, destrezas y actitudes que adquirió en la Educación Primaria, como las fuentes de energía y sus usos prácticos o los aspectos básicos acerca de las formas de energía. Se incluyen, además, saberes relacionados con el desarrollo social y económico del mundo real y sus implicaciones medioambientales. «La interacción» contiene los saberes acerca de los efectos principales de las interacciones fundamentales de la naturaleza y el estudio básico de las principales fuerzas del mundo natural, así como sus aplicaciones prácticas en campos tales como la astronomía, el deporte, la ingeniería, la arquitectura o el diseño. Por último, el bloque denominado «El cambio» aborda las principales transformaciones físicas y químicas de los sistemas materiales y naturales, así como los ejemplos más frecuentes del entorno y sus aplicaciones y contribuciones a la creación de un mundo mejor. Todos los elementos curriculares están relacionados entre sí formando un todo que dota al currículo de esta materia de un sentido integrado y holístico. Así, la materia de Física y Química se plantea a partir del uso de las metodologías propias de la ciencia, abordadas a través del trabajo cooperativo y la colaboración interdisciplinar y su relación con el desarrollo socioeconómico, y enfocadas a la formación de alumnos competentes y comprometidos con los retos del siglo XXI y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este sentido, las situaciones de aprendizaje que se planteen para la materia deben partir de un enfoque constructivo, crítico y emprendedor. La construcción de la ciencia y el desarrollo del pensamiento científico durante todas las etapas del desarrollo del alumnado parten del planteamiento de cuestiones científicas basadas en la observación directa o indirecta del mundo en situaciones y contextos habituales, en su intento de explicación a partir del conocimiento, de la búsqueda de evidencias y de la indagación y en la correcta interpretación de la información que a diario

llega al público en diferentes formatos y a partir de diferentes fuentes. Por eso, el enfoque que se le dé a esta materia a lo largo de esta etapa educativa debe incluir un 8 tratamiento experimental y práctico que amplíe la experiencia del alumnado más allá de lo académico y le permita hacer conexiones con sus situaciones cotidianas, lo que contribuirá de forma significativa a que desarrolle las destrezas características de la ciencia. De esta manera se pretende potenciar la creación de vocaciones científicas para conseguir que haya un número mayor de estudiantes que opten por continuar su formación en itinerarios científicos en las etapas educativas posteriores y proporcionar, a su vez, una completa base científica para aquellos estudiantes que deseen cursar itinerarios no científicos.” (págs. 80-81)

“La esencia del pensamiento científico es comprender cuáles son los porqués de los fenómenos que ocurren en el medio natural para tratar de explicarlos a través de las leyes físicas y químicas adecuadas. Comprenderlos implica entender las causas que los originan y su naturaleza, permitiendo al alumnado actuar con sentido crítico para mejorar, en la medida de lo posible, la realidad cercana a través de la ciencia.” (pág. 82)

“Una característica inherente a la ciencia y al desarrollo del pensamiento científico en la adolescencia es la curiosidad por conocer y describir los fenómenos naturales. Dotar al alumnado de competencias científicas implica trabajar con las metodologías propias de la ciencia y reconocer su importancia en la sociedad. El alumnado que desarrolla esta competencia debe observar, formular hipótesis y aplicar la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias para comprobarlas y predecir posibles cambios.” (pág. 82)

“La interpretación y la transmisión de información con corrección juegan un papel muy importante en la construcción del pensamiento científico, pues otorgan al alumnado la capacidad de comunicarse en el lenguaje universal de la ciencia, más allá de las fronteras geográficas y culturales del mundo.” (pág. 82)

“Las disciplinas científicas se caracterizan por conformar un todo de saberes integrados e interrelacionados entre sí. Del mismo modo, las personas

dedicadas a la ciencia desarrollan destrezas de trabajo en equipo, pues la colaboración, la empatía, la asertividad, la garantía de la equidad entre mujeres y hombres y la cooperación son la base de la construcción del conocimiento científico en toda sociedad”. (pág. 83)

“[] el alumno o alumna debe asumir que la ciencia no es un proceso finalizado, sino que está en una continua construcción recíproca con la tecnología y la sociedad. La búsqueda de nuevas explicaciones, la mejora de procedimientos, los nuevos descubrimientos científicos, etc. influyen sobre la sociedad, y conocer de forma global los impactos que la ciencia produce sobre ella es fundamental en la elección del camino correcto para el desarrollo”. (pág. 84)

En el siguiente cuadro (Tabla 1), y siguiendo las prescripciones de dicho Real Decreto y conforme al DECRETO 65/2022, de 20 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, se indican las competencias específicas y sus descriptores, los contenidos y los criterios de criterios de evaluación abordados en esta SD.

Tabla 1: Competencias específicas, descriptores, contenidos y criterios de evaluación abordados en esta SD

FÍSICA Y QUÍMICA DE 2º ESO - VINCULACIÓN CON CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	1STEM	1STEM	1STEM	1STEM	1STEM	2CCL	2STEM	2STEM	2CE	3STEM	3STEM
DESCRIPTORES	1	2	2	4	4	3	1	2	1	5	5
SABERES / CRITERIOS DE EVALUACIÓN	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	2.2	2.1	2.1	2.1	3.2	3.3
A. Las destrezas científicas básicas.											
– Aproximación a las metodologías de la investigación científica: identificación y formulación de cuestiones, elaboración de hipótesis y comprobación experimental de las mismas.				X		X	X	X	X		
El método científico y sus etapas.				X							
– Introducción a los entornos y recursos de aprendizaje científico: el laboratorio y los entornos virtuales.				X	X	X	X	X	X		
Aproximación al trabajo en el laboratorio científico.						X	X	X	X	X	X
Introducción al material básico de laboratorio.								X	X	X	
Fundamentos básicos de eliminación y reciclaje de residuos.								X	X		
Descripción de normas básicas de seguridad en el laboratorio.								X	X	X	
Introducción al etiquetado de productos químicos y su significado.								X	X		X
– Iniciación al trabajo experimental mediante la realización de proyectos de investigación sencillos y de forma guiada.			X	X	X	X	X	X	X		
Proyectos sencillos de investigación.				X	X	X	X	X	X	X	
Medida de magnitudes. Medidas indirectas. Sistema Internacional de Unidades.							X				
Cambios sencillos de unidades.							X				
B. La materia.											
La materia y sus propiedades.	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
– Realización de experimentos sencillos y de forma guiada relacionados con los sistemas materiales para conocer y describir sus propiedades, su composición y su clasificación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

* Competencias:

En comunicación lingüística (CCL); matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM); emprendedora (CE).

Tabla 1: Competencias específicas, descriptores, contenidos y criterios de evaluación abordados en esta SD

FÍSICA Y QUÍMICA DE 2º ESO - VINCULACIÓN CON CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS*	3STEM	3CC	3CCEC	4CCL	4CCL	4STEM	4CD	4CPSAA	6STEM	6STEM	6CD
DESCRIPTORES	5	1	4	2	3	4	2	3	2	5	4
SABERES / CRITERIOS DE EVALUACIÓN	3.4	3.2	3.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.1	6.2	6.2	6.2
A. Las destrezas científicas básicas.											
– Aproximación a las metodologías de la investigación científica: identificación y formulación de cuestiones, elaboración de hipótesis y comprobación experimental de las mismas.			X	X	X	X	X	X			
El método científico y sus etapas.											
– Introducción a los entornos y recursos de aprendizaje científico: el laboratorio y los entornos virtuales.			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aproximación al trabajo en el laboratorio científico.				X	X	X	X	X	X	X	X
Introducción al material básico de laboratorio.				X	X	X					
Fundamentos básicos de eliminación y reciclaje de residuos.	X					X	X		X	X	X
Descripción de normas básicas de seguridad en el laboratorio.	X	X				X	X				
Introducción al etiquetado de productos químicos y su significado.						X	X				
– Iniciación al trabajo experimental mediante la realización de proyectos de investigación sencillos y de forma guiada.				X	X	X	X	X	X	X	X
Proyectos sencillos de investigación.			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medida de magnitudes. Medidas indirectas. Sistema Internacional de Unidades.						X	X				
Cambios sencillos de unidades.			X								
B. La materia.											
La materia y sus propiedades.			X			X	X	X			
– Realización de experimentos sencillos y de forma guiada relacionados con los sistemas materiales para conocer y describir sus propiedades, su composición y su clasificación.			X	X	X	X	X	X			

* Competencias:

En comunicación lingüística (CCL); matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM); digital (CD); personal, social y de aprender a aprender (CPSAA); ciudadana (CC); en conciencia y expresión culturales (CCEC).

2. ANÁLISIS DIDÁCTICO

Para la elección y selección del contenido curricular, es necesario conocer al alumnado, puesto que será, al fin y al cabo, el protagonista de esta SD. Esta tarea se hace por medio del estudio de las concepciones alternativas que puedan tener acerca del tema a tratar. Al final de este apartado, se muestra un mapa conceptual sobre el tema de la SD: “Los Materiales y sus aplicaciones”.

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO. CONCEPCIONES ALTERNATIVAS

A continuación, en la siguiente tabla (Tabla 2), se enumeran las concepciones alternativas sobre el tema en el que se rige esta SD. Las ideas previas, o concepciones alternativas, del alumnado deben de tomarse como punto de partida para diseñar las actividades y deben de ser diagnosticadas. Al fin y al cabo, el propósito es que los escolares sean conscientes de ello y, el profesor, que ya las conoce a través de la literatura, pueda verlas en el aula de forma individual en sus alumnos.

Visión macroscópica y microscópica de la materia

Idea científica	Concepción alternativa	Bibliografía
Los componentes microscópicos de la materia no tienen ni reflejan enteramente las propiedades macroscópicas de los objetos que conforman.	Dificultad en el paso de lo macroscópico (nivel fenomenológico) a lo atómico-molecular. Atribuyen a los átomos y moléculas colores, aspecto visible, etc.	<i>Hesse y Anderson, 1992</i>
Las sustancias pueden sufrir cambios físicos que no alteran su composición y propiedades y químicos que alteran su composición y propiedades.	Muy pocos reconocen otros cambios además de los físicos.	<i>Robinson, 1999</i>

Entre las diferentes moléculas y partículas que conforman un material hay un espacio vacío, carente de estos componentes del material.	Para poder explicar la estructura de la materia y los materiales, no se acude a la idea del espacio vacío entre las moléculas y partículas, sobre todo en el caso de los sólidos.	<i>Gómez Crespo y Pozo, 2000</i>
Las aleaciones son mezclas homogéneas de dos o más elementos, donde al menos uno de ellos es un metal.	Confunden aleaciones como el bronce con elementos químicos.	<i>Gómez Crespo y Pozo, 2000</i>
Una sustancia es una clase de materia homogénea con composición fija, con átomos en proporciones concretas (sean, o no, diferentes entre sí).	Relacionan a nivel microscópico las sustancias con moléculas con átomos iguales. Si tienen átomos diferentes, las relacionan con las mezclas	<i>Órdenes, Arellano, Jara y Merino, 2014</i>

Tabla 2: Concepciones alternativas sobre la visión macroscópica y microscópica de la materia en alumnos de secundaria

Junto con estas concepciones alternativas generales acerca del comportamiento de la materia, en esta SD se propone realizar una aproximación por *RDR* (Resumen, Debate y Reflexión, Ezquerro, 2012) a las ideas previas de los estudiantes. Esto se debe a que la materia de los materiales y sus aplicaciones no ha sido extensamente investigada como otras materias relacionadas con la química y la física en el asunto de las concepciones alternativas de los estudiantes, al menos eso muestra la bibliografía disponible. Por ello, es necesario realizar actividades de lluvia de ideas, preguntas, cuestionarios, debates y reflexiones en el contexto de la materia a tratar, para poder detectar concepciones alternativas de los estudiantes acerca de ella. Para ello se realizarán diferentes actividades de iniciación a la materia, para poder recopilar y entender las ideas previas del alumnado.

2.2. SELECCIÓN DE CONTENIDOS. ANÁLISIS DE LOS TIPOS DE SABERES BÁSICOS

Los contenidos o saberes básicos se distribuyen en las tres categorías asumidas en el Modelo para la elaboración de las unidades didácticas. Más que tipos de contenidos, hablamos de componentes de la competencia:

- Conocimientos: *El alumno tiene que saber ...*
- Capacidades: *El alumno tiene que ser capaz de...*
- Actitudes: *El alumno debe aprender a...*

En el caso concreto de esta secuencia didáctica, se incluyen entre paréntesis los indicadores para conocimientos, capacidades (aplicar, razonar y comunicar) y actitudes correspondientes. Dicho esto, se resume lo comentado en la siguiente tabla (Tabla 3).

Conocimientos:	Capacidades:	Actitudes:
<i>El alumno tiene que saber:</i>	<i>El alumno tiene que ser capaz de:</i>	<i>El alumno debe aprender a:</i>
<p>Recordar ideas principales trabajadas en cursos inferiores sobre los materiales: qué son, cuántos tipos existen y qué aplicaciones pueden tener. También el concepto de materia y sustancia. (C1)</p> <p>Realizar un esquema genérico que relacione conceptos (obtención, tipos, aplicaciones y propiedades) sobre los materiales. (C4)</p>	<p>Extraer información que relacione conceptos (obtención, tipos, aplicaciones y propiedades) sobre los materiales. (A2)</p> <p>Distinguir los materiales que conforman un objeto de la vida cotidiana: las distintas partes de un paraguas (gabardina, puño, bastón...) están hechas de materiales diferentes (textiles, madera, plástico ...). (A1)</p>	
<p>Reconocer las diferencias entre propiedades físicas y químicas de los materiales. (C1)</p>	<p>Relacionar las propiedades físicas y químicas que otorga un material determinado para darle un uso adecuado. (A1)</p> <p>Formular y contrastar hipótesis. En una SP como el comportamiento de un material al conectarlo con la red eléctrica, o el comportamiento físico y químico de distintos tipos de plásticos. (R4)</p> <p>Distinguir los materiales por sus densidades. (A1) (A3) (A4)</p> <p>Escribir procedimientos experimentales llevados a cabo para determinar el tipo de plástico, o para observar la corrosión de metales. (CO1)</p>	<p>Conservar y cuidar el material de laboratorio. Respetar las normas de seguridad. Aceptar que las conclusiones se derivan de los datos empíricos y no de las opiniones. Integrarse y cooperar en un proyecto colectivo: participando en su concepción, implicándose en su desarrollo, presentándolo y valorando la contribución de cada miembro del grupo, asumiendo las reglas, representando al grupo y aceptando y asumiendo el éxito o fracaso del proyecto. Asumir que la redacción del informe es un requisito del proceso de aprendizaje. (Ac2)</p>

Reconocer los diferentes métodos de obtención de los materiales. (C1)	Clasificar y ordenar las diferentes etapas de los procesos de obtención y fabricación de los materiales (madera y plásticos). (A1)	
Identificar aplicaciones de los distintos materiales en la vida cotidiana. (C3)	<p>Relacionar las propiedades físicas y químicas que otorga un material determinado para darle un uso adecuado. (A1)</p> <p>Comparar entre los diferentes materiales para buscar las ventajas y desventajas que presentan unos de otros en las aplicaciones. (A1)</p> <p>Sintetizar y extraer la información encontrada en la web (por medio de vídeos y textos científicos) para exponer las diversas aplicaciones de un material (metales, pétreos y madera) . (CO2)</p>	Hacer un uso adecuado de las plataformas digitales, como vídeos o páginas web, aprovechando las ventajas de las mismas para la búsqueda de información. Recabar información de fuentes fiables en la web. (Ac1) (Ac2)
<p>Describir el proceso de reciclaje de los materiales, en concreto, de los plásticos. (C1)</p> <p>Identificar los contenedores de residuos y reciclaje. (C1)</p>	Desechar los distintos objetos de la vida cotidiana en los contenedores correspondientes para reciclar. (A1) (A3)	Considerar medidas para la conservación del medioambiente. Concienciarse sobre el impacto social, económico y político del reciclaje. (Ac1)

Tabla 3: Concreción de los saberes básicos para las actividades abordadas en esta SD, junto a sus indicadores de competencias (letra y número entre paréntesis)

2.3. RELACIÓN ENTRE LOS CONTENIDOS

En el siguiente esquema (Figura 1), se muestra una visión general de los contenidos conceptuales de la SD. Se define de forma general el concepto de “materiales”, los tipos, y los distintos métodos de obtención y aplicaciones de los mismos dependiendo de sus propiedades físicas y químicas.

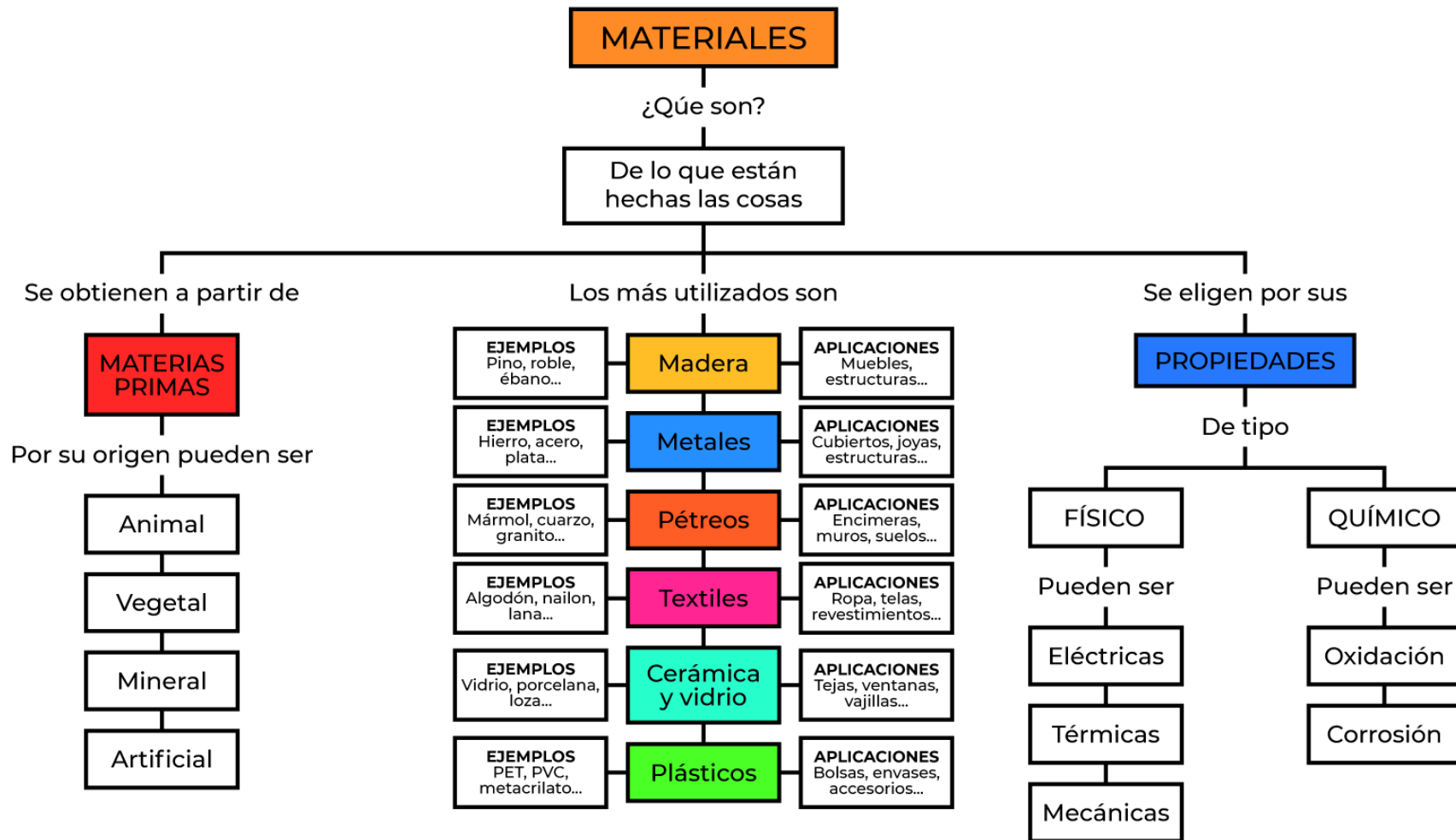


Figura 1: Mapa conceptual sobre “Materiales y aplicaciones”

3. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Habiendo abordado ya el análisis del contexto y el análisis didáctico, podemos pasar a exponer la estrategia didáctica para impartir los contenidos propuestos y alcanzar las competencias indicadas en esta SD.

3.1. PRESUPUESTOS METODOLÓGICOS

La forma de trabajar en el aula vendrá dada por los principios metodológicos indicados en el apartado de Introducción. Se fundamenta principalmente en la indagación y en la reflexión, y está basada en la búsqueda de coherencia entre el modelo de formación y el didáctico propuesto (Marín Martínez, 2003).

Para ello, partiremos de las ideas o concepciones alternativas de los estudiantes, que se explorarán a través de varias actividades con el fin de presentar una disonancia entre lo que creen saber y los resultados empíricos obtenidos. A partir de ellas, se irán desarrollando actividades a partir de las cuales los alumnos irán reestructurando sus ideas y creando nuevas más acordes al conocimiento científico. Finalmente, debe afianzarse el cambio conceptual mediante la transferencia de lo aprendido a nuevas situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes.

Estas actividades son esenciales para poner al alumnado en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo él el constructor de su propio conocimiento. La construcción del conocimiento tiene lugar en el interior del sujeto y sólo él la puede realizar (Marín Martínez, 2003). De acuerdo con los presupuestos constructivistas de dicho proceso, se reduce la exposición oral de contenidos en favor de un aumento del trabajo de prácticas científicas, tanto individual como en grupo, y una mayor autonomía. En este caso, el docente adopta un papel de guía y profesional reflexivo encargándose de acompañar a los estudiantes en la adquisición de conocimientos.

En la siguiente sección se exponen las actividades planteadas para llevar a cabo la SD.

3.2 DISEÑO Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES Y TAREAS

La SD se inicia planteando sus objetivos:

- Mostrar la Química como una disciplina experimental que nos permite comprobar nuestras ideas y entender el mundo en el que vivimos.
- Entender la elección de materiales detrás de la fabricación de los objetos que nos rodean.
- Empleo de la Metodología de Resolución de Problemas por Indagación (Martínez y Varela, 2009).

En base a los objetivos mencionados, y a la amplitud del contenido que se desarrolla, para cada uno de los materiales mencionados en el mapa conceptual del punto 2.3. *Relación de contenidos*, de una forma explícita o no, se busca trabajar: obtención, aplicaciones y propiedades físicas y químicas en la madera, los metales, los vítreos y cerámicos, los pétreos, las fibras textiles, los plásticos y el tema de reciclaje. Además de que las actividades planteadas presentan variedad en las metodologías que usan: actividades RDR, actividades que hacen uso de las TIC, actividades que implican la lectura de documentos y actividades MRPI.

Este conjunto de actividades sigue una secuencia ordenada para el Modelo de Cambio Conceptual:

	ACTIVIDADES
De iniciación	1, 2, 3(a), 4, 5, 7, 9(a) y 12(a,b)
De reestructuración de las ideas	3(b), 6, 9(b) y 12(c)
De aplicación de las ideas	8, 10 y 11

Tabla 4: Organización y desarrollo de las actividades

Las *actividades de iniciación* hacen referencia a aquellas que permiten al alumnado explicitar sus concepciones alternativas sobre un contenido determinado, por ejemplo, las actividades RDR comentadas. Mientras que, las *actividades de reestructuración*, tienen como finalidad modificar dichas concepciones y desarrollar el nuevo conocimiento mediante la formulación y

contraste de hipótesis por medio de la experimentación o lectura de documentos. Por último, las *actividades de aplicación*, definen escenarios más abiertos en el que se ponen a prueba los conocimientos adquiridos durante las actividades anteriores por el alumnado y su capacidad de relacionarlos con su vida cotidiana.

En esta idea, y observando la Tabla 4, se pretende comenzar con actividades RDR que fuerzan al alumnado a explicitar sus concepciones alternativas a través de la elaboración de esquemas o la resolución de problemas, como observamos en las Actividades 1 y 2. Todo esto tiene el objetivo no solo de explicitar las concepciones alternativas de los estudiantes para su identificación por el profesor, sino también permitir su reconstrucción. Una vez superadas dichas actividades más genéricas, que tratan los conceptos sobre materiales y sus propiedades físicas y químicas, se comienzan a estudiar diferentes aspectos de cada material. Se trabajan fundamentalmente los metales en las Actividades 3 y 4. Por ejemplo, aquí se hace uso de la plataforma digital para visualizar vídeos relacionados con la actividad. Posteriormente, se trata la madera en las Actividades 5 y 6. En una actividad, se trabaja la obtención de la madera y, en otra, las aplicaciones industriales de la misma en la vida cotidiana. En la Actividad 7, se trabajan los materiales vítreos y cerámicos mediante una serie de cuestiones. Los plásticos aparecen en la Actividad 8, en una actividad de indagación que utiliza la Metodología de Resolución de Problemas como Investigación (MRPI) con situación problemática, donde los alumnos construyen sus conocimientos en el contenido (identificación de plásticos) mediante la resolución de Situaciones Problemáticas (SP) contextualizadas. Los materiales pétreos, aunque se hayan introducido en la Actividad 3, se trabajan más rigurosamente en la Actividad 9. En la Actividad 10, se estudian las fibras textiles con un problema abierto para relacionarlas con los otros materiales vistos anteriormente. Para aplicar otros conocimientos adquiridos, en concreto, sobre propiedades físicas, se plantea una situación problemática en la Actividad 11. Por último, para dar fin al tema de los materiales, se estudia el tema del reciclaje, y eso se aprecia en la Actividad 12, donde se otorga la oportunidad al alumnado de explorar plataformas digitales con vídeos interactivos para aprender a reciclar.

ACTIVIDAD 1

¿Qué son los materiales? ¿Para qué sirven?

(a) ¿Qué te viene a la cabeza cuando escuchas la palabra “materiales”? ¿En qué se diferencian unos de otros? ¿Es lo mismo que un objeto?

(b) Por grupos, elaborad un mapa conceptual sobre todo lo que sepáis de los materiales y sus aplicaciones.

(c) Cada grupo va a intercambiar su mapa conceptual con el de su lado. Revisad el trabajo del otro grupo y anotad comentarios o correcciones que haríais para mejorarlo. Una vez hecho, repetimos de nuevo el procedimiento, pero esta vez lo intercambiamos con otro grupo distinto al anterior con el fin de que todos los grupos hayan tenido una revisión de todos.

(d) ¿Cómo ha cambiado vuestro esquema después de la revisión grupal?

➤ Orientaciones didácticas sobre la Actividad 1:

Se inicia el tema con esta actividad para explicitar las ideas previas que tienen los alumnos sobre los diferentes conceptos (obtención, tipos, aplicaciones y propiedades) de los materiales siguiendo una metodología RDR. En esta actividad, diferenciamos dos partes: una individual, en la que se hace hincapié en la definición correcta de material y su diferencia con objeto, y otra grupal, en la que se pretende elaborar un esquema general de todo lo que sepan los alumnos sobre los materiales. Tras la parte individual, se discuten las respuestas en clase y el profesor guía el debate hacia la idea correcta. En la parte grupal, también se hará una puesta en común final como la anterior, aunque esta vez pasando por una revisión previa entre los propios grupos para que puedan ayudarse entre ellos en la construcción del conocimiento. El profesor evaluará los mapas entregados por los grupos para comprobar cuáles han sido los avances que han realizado durante la actividad.

➤ Resolución de la Actividad 1:

(a) Los materiales son de lo que están hechas las cosas. En esta definición, “cosas” engloba infinidad de acepciones (por ejemplo puede referirse a: petróleo, mesa, falda...), de las cuales “objeto” es una de ellas. Un objeto, como es un paraguas, puede estar formado por varios materiales: nailon para la gabardina, madera para el puño y plástico para la parte del bastón. Estos materiales, los podemos diferenciar en función de sus formas de obtención (el plástico puede ser sintético mientras que la madera tiene origen vegetal), de sus aplicaciones (materiales de construcción como son los pétreos y cerámicos, las fibras textiles...) y de sus características físicas y químicas (maderas duras y blandas, plásticos en función de sus densidades...).

(b) (c) (d) Un ejemplo de mapa conceptual es el de la Figura 1.

ACTIVIDAD 2

Propiedades físicas y químicas

(a) ¿Qué es una propiedad física? ¿Y una propiedad química?

(b) De la siguiente lista, clasifica aquellas que sean propiedades físicas o químicas. ¡Cuidado, no todas son propiedades! Para ello, define brevemente cada propiedad.

Ductilidad, corrosión, nombre, conductividad térmica, conductividad eléctrica, flexibilidad, tenacidad, fragilidad, elasticidad, flotabilidad, reactividad, valor económico, toxicidad, oxidación, punto de fusión, belleza y dureza.

➤ Orientaciones didácticas sobre la Actividad 2:

Esta actividad, junto a la anterior, suponen el primer paso fundamental para abordar el contenido de los materiales: tratar el concepto de materiales y

conocer las propiedades físicas y químicas que pueden presentar estos. De nuevo, se guiará por una metodología RDR, en el que los alumnos deberán primero responder a las preguntas con lo que ellos sepan, luego se debatirá abiertamente en clase, y finalmente los alumnos reflexionarán sobre el cambio conceptual que han experimentado. Para fomentar la interacción interpersonal, el apartado (b) puede realizarse en parejas. Este trabajo de aula, será recogido por el profesor para la futura evaluación.

➤ Resolución de la Actividad 2:

(a) Las propiedades físicas son aquellas cuya determinación no afecta a la composición de la propia sustancia. Por ejemplo, podemos mencionar la densidad, el punto de fusión y ebullición, el color, el olor, la solubilidad o la dureza. Las propiedades químicas, en cambio, son aquellas cuya medición implica un cambio en la composición, generalmente irreversible. Como ejemplos tenemos la inflamabilidad, la facilidad de sufrir un proceso de oxidación, etc. (Petrucci et al, 2011).

(b) Las definiciones seguirán el siguiente modelo: *Es una propiedad física/química de los materiales que mide la capacidad de [...] de los materiales.*

Propiedades físicas:

- Ductilidad: obtener hilos o alambres.
- Conductividad térmica: conducción de calor.
- Conductividad eléctrica: conducción de la electricidad.
- Flexibilidad: deformación al aplicarle una fuerza sin llegar a romperse.
- Tenacidad: no deformación ni rotura al aplicarle una fuerza. Ejemplo:
- Fragilidad: rotura al aplicarle una fuerza.
- Elasticidad: recuperar su forma original al deformarse.
- Flotabilidad: sostenerse dentro de un fluido.
- Punto de fusión: temperatura a la cual la sustancia cambia de estado sólido a líquido.
- Dureza: oponer resistencia a ser rayados.

Propiedades químicas

- Corrosión: sufrir deterioro a causa de un ataque electroquímico.
- Reactividad: reaccionar en presencia de otras sustancias químicas.
- Toxicidad: producir efectos perjudiciales químicamente sobre un ser vivo al entrar en contacto con él.
- Oxidación: de reaccionar con el oxígeno del medio (aire) provocando la formación de óxidos en su superficie.

ACTIVIDAD 3

¿Por qué hemos sustituido los utensilios de piedra por los de metal?

A lo largo del final del periodo Neolítico (Edad de Piedra) y comienzo del Calcolítico (Edad del Cobre), en diversas regiones del mundo se empezaron a usar diferentes tipos de materiales metálicos para distintos usos, desde utensilios del hogar hasta armas y herramientas de caza. Durante la Edad de los Metales, en muchas zonas se desarrollaron diferentes técnicas de obtención y tratamiento metalúrgico. Es el dominio de la metalurgia, la extracción, fundición de los metales y la fabricación de utensilios con ellos, lo que marca el fin del Neolítico.

(a) ¿Por qué crees que los metales sustituyeron en muchos aspectos a los utensilios de piedra? ¿Qué ventajas ofrecían frente a los materiales pétreos?

(b) Una vez hayas respondido, mira el vídeo que se encuentra en la plataforma digital y reflexiona sobre las respuestas dadas. ¿Qué ventajas ofrecen los metales según la información expuesta en el vídeo? ¿Qué limitaciones ofrece el uso de metales?

(c) ¿Cuáles son los pasos principales en la producción metalúrgica? De todos ellos, ¿cuál es el que conllevó mayores dificultades durante los inicios de la industria metalúrgica en la Edad del Cobre?

(d) Basándote en la información proporcionada en el vídeo, ¿por qué crees que el inicio de la metalurgia del cobre ocurrió tan solo en ciertos lugares del mundo?

Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=5GINzejN2I0>

➤ **Orientaciones didácticas sobre la Actividad 3:**

Esta actividad tiene como objetivo entender el proceso de obtención y refinamiento de los metales, así como las propiedades que los distinguen de los materiales pétreos desde una perspectiva histórica. En ella, se obtendrán en primer lugar las ideas previas de los alumnos en relación al inicio del empleo de los metales en la Prehistoria. Posteriormente, se mostrará un vídeo en el que se explica este proceso abordando diferentes aspectos de interés como la obtención de estos materiales, sus propiedades y sus aplicaciones. Tras su visionado, los alumnos tendrán que responder a una serie de preguntas relacionadas con el contenido del vídeo, permitiéndoles reestructurar sus ideas. Tanto la Actividad 3 como la 4 se pueden realizar en la misma sesión.

➤ **Resolución de la Actividad 3:**

(a) Esta cuestión consiste en que los alumnos muestren sus ideas acerca del tema, por lo que no hay una respuesta correcta.

(b) Las ventajas que ofrecen los metales son las siguientes:

Son materiales de gran plasticidad, por lo que no tienen muchas restricciones en cuanto al tamaño o forma que deban adoptar. Además, son muy duros y tenaces, lo que hace que no se rompan ni deformen con facilidad. En cuanto a sus limitaciones, su localización geográfica está restringida a ciertos lugares específicos, lo que los hace menos accesibles. También es necesario conocer el proceso de reducción de la materia prima para poder emplearlo.

(c) En primer lugar, se tiene que triturar el mineral. Después se mezcla con carbón y se prende en una cámara de combustión para fundirlo. Finalmente, el metal fundido se vierte en moldes con la forma del objeto que se quiere fabricar. En la Edad del Cobre el proceso que más costó fue el de fundir el mineral, ya que no se conseguían alcanzar grandes temperaturas.

(d) Sólo ocurrió en ciertos lugares del mundo por la gran especialización que se necesitaba para desarrollarlo. Para poder dedicarse a la metalurgia era necesario tener las necesidades alimentarias cubiertas, por lo que solo algunos privilegiados podían dedicarse a ello.

ACTIVIDAD 4

¿Por qué se corroe el hierro?

La corrosión del hierro es un proceso muy común en diferentes objetos compuestos por este metal, como barcos o tuberías. Generalmente se debe a la formación de óxidos de hierro en la superficie del material.

(a) A modo de hipótesis, ¿qué sustancias o factores podrían favorecer la corrosión del hierro? Piensa en situaciones y objetos donde veas que la corrosión del hierro es más común.

(b) ¿Cómo podrías comprobar tales hipótesis? Diseña experimentos que te permitan hacerlo.

(c) ¿Se te ocurre alguna forma de proteger al hierro de la corrosión?

➤ Orientaciones didácticas sobre la Actividad 4:

Una vez tratada la obtención y refinamiento de los metales en la actividad anterior, la actividad 4 tiene como principal objetivo la reflexión y planteo de hipótesis y soluciones a un fenómeno familiar para los alumnos: la corrosión del hierro. En primer lugar, los alumnos deben de plantear hipótesis acerca de cómo se puede favorecer la corrosión del hierro, qué situaciones familiares para ellos pueden servirles para esta tarea. Más adelante, se les pedirá que diseñen experimentos concretos para poder comprobar sus ideas. Para después, partiendo de las respuestas anteriores, plantear ideas sobre cómo evitar el proceso de corrosión. Como se ha comentado anteriormente, esta Actividad como la 3, se pueden realizar en la misma sesión.

➤ Resolución de la Actividad 4:

(a) La corrosión del hierro es el deterioro de este material provocado por la oxidación del mismo. Este proceso químico puede producirse por diferentes agentes corrosivos, siendo uno de los principales el oxígeno. Éste está presente en el aire y el agua, de ahí que podamos ver utensilios de hierro

corroídos en barcos o en objetos y estructuras de hierro descuidadas a la intemperie.

También existen otros agentes corrosivos, como la salinidad o las altas temperaturas.

Partiendo de estos agentes, algunos factores que pueden beneficiar la corrosión pueden ser la alta temperatura o la concentración de oxígeno en el aire o el agua.

(b) Se pueden realizar diferentes experimentos para poder comprobar la consistencia de estas hipótesis. Oscilan, generalmente, alrededor de la idea de que es el contacto continuado con el aire y/o el agua lo que hace que el hierro desprotegido pueda oxidarse y corroerse. Se nos podrían ocurrir experiencias muy sencillas, como someter a la intemperie y al agua del mar (en caso de contar con un ambiente costero) dos objetos de hierro, uno de ellos con tratamiento antioxidante y otro sin él. Sin embargo, el principal limitante es el tiempo: el proceso de corrosión puede llevar varios años, dependiendo del tratamiento antioxidante - en caso de haberlo - y del cuidado que se le dé al objeto. Por ello puede ser más fructífero partir de estos experimentos mentales para luego hacer observaciones sobre en qué situaciones podemos observar objetos metálicos de hierro corroídos.

(c) A nivel general, la forma principal de protección del hierro de la corrosión es por la aplicación de diferentes protectores por recubrimiento, como pinturas, barnices, esmaltes, plásticos o cerámicos, pero también otros metales como el cinc (galvanizado).

Además, ya que es la exposición continuada a ciertas condiciones ambientales la que promueve la oxidación del hierro, es importante controlar estas mismas condiciones: rebajar la temperatura y los niveles de oxígeno de los líquidos usados, así como evitar el estancamiento de aguas cerca de los objetos metálicos.

ACTIVIDAD 5

¿Cómo llega la madera de los árboles a nuestros muebles?

Por grupos, contestad a:

(a) ¿Sabríais identificar las siguientes viñetas con las etapas del proceso de obtención y transformación de la madera? Dad una explicación breve de la misma. ¡Cuidado, hay que ordenar las viñetas!



(b) ¿Podríamos emplear directamente la madera talada para la fabricación de los muebles? ¿Hace falta realizar algún proceso extra no contemplado en las etapas anteriores? Puedes emplear la plataforma digital para buscar información al respecto.

➤ Orientaciones didácticas sobre la Actividad 5:

Una vez vista la actividad de los metales, el objetivo de esta nueva actividad es que vean el tema de obtención de los materiales y su posterior fabricación, en concreto, para la madera. En la primera parte del ejercicio, se pide identificar, por grupos, las etapas de dicho proceso y dar una explicación breve de la misma según lo que ellos puedan intuir con las imágenes que ven. Tras ese

ejercicio grupal, se pondrán en común las respuestas con toda la clase, y el docente corregirá aquellas concepciones erróneas que puedan haber presentado algunos grupos. En la segunda parte de la actividad, se pedirá a esos mismos grupos, reflexionar acerca de una pregunta que se plantea y una posterior búsqueda de información en la web para poder responder a esta. El profesor, tendrá la tarea de supervisar y ayudar durante ese uso del Internet (buena elección de la fuente de información, buen manejo del buscador, lectura “entre líneas” de un documento, etc). Finalmente, esa última tarea se entregará al profesor para que pueda incluirla en el proceso de evaluación. Esta Actividad, como la 6, se pueden realizar en la misma sesión.

➤ **Resolución de la Actividad 5:**

(a) Las viñetas las vamos a numerar de izquierda a derecha y de arriba a abajo del 1-7. De esta forma el orden de las etapas será: 4, 1, 2, 7, 3, 6 y 5.

4. Talado: Cortar el tronco del árbol por su base mediante elementos mecánicos como sierras.

1. Poda: Eliminación de las ramas del tronco tras el talado.

2. Transporte: Ya sea por ferrocarril, carretera o por río se llevan a la serrería.

7. Descortezado: Se elimina la corteza del tronco mediante elementos mecánicos como rodillos.

3. Tronzado: Los leños se cortan en trozos, trozos son cortados en tablas o tablones de medidas concretas.

6. Secado: Se reduce la cantidad de agua de la madera antes de trabajarla, por medio de secado natural o secado artificial.

5. Cepillado: Se suprimen las irregularidades, dando un buen acabado con las medidas correctas.

(Información recopilada de <https://gandiporta.com/proceso-de-obtencion-de-la-madera/>)

(b) Durante el secado generalmente, se emplean productos químicos a la madera para evitar la formación de hongos y erradicar restos de insectos que pueda haber, así como humedad que pueda haber en la madera.

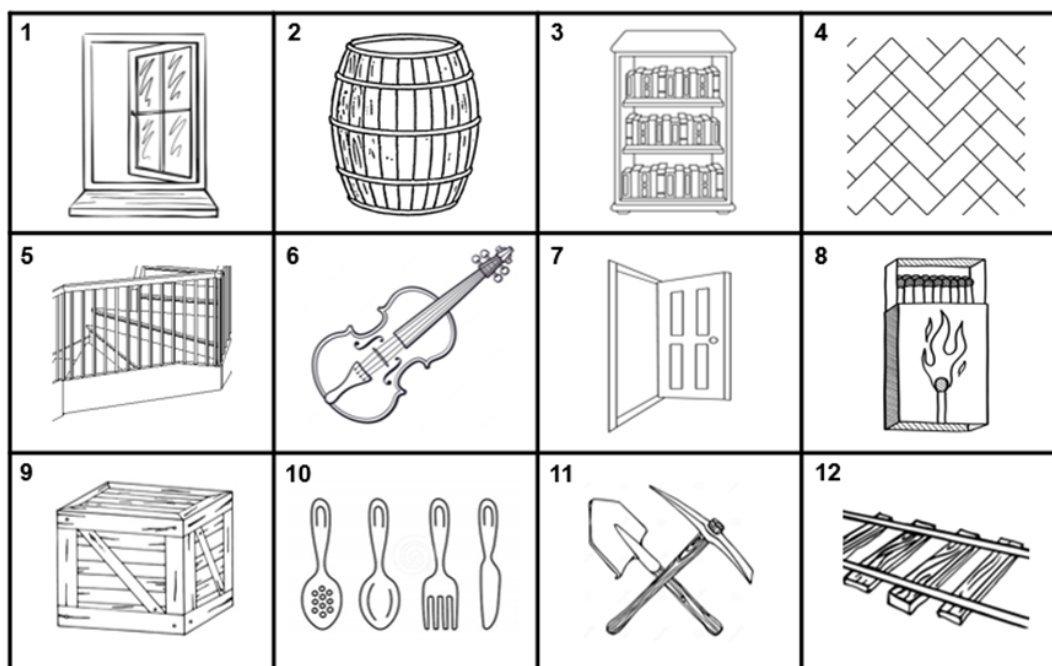
ACTIVIDAD 6

¿Qué usos le podemos dar a la madera?

¿Qué tipo de madera elegirías para construir los siguientes muebles u otros objetos? ¿Por qué? Basa tu justificación en las propiedades físicas y químicas de los distintos tipos de madera.

1. Marco de ventana
2. Barril
3. Estantería
4. Suelo de parqueté
5. Barandilla de escalera
6. Violín
7. Puerta
8. Cerillas
9. Caja de embalaje
10. Utensilios de cocina
11. Mango de herramientas
12. Traviesas de las vías férreas

Para conocer los tipos de madera y sus características, lee detenidamente el documento aportado para esta actividad.



DOCUMENTO PARA LA ACTIVIDAD 6

(Fuente: <https://sites.google.com/site/benarabitecnologias1eso/unidad-5>)

1. Composición

La madera es una materia prima de origen vegetal. Se obtiene del tronco de los árboles, tras quitarles la corteza. Está formada por fibras de celulosa y lignina. La celulosa le proporciona flexibilidad mientras que la lignina le proporciona dureza y rigidez. La madera contiene otras sustancias como almidón, taninos, colorantes, alcanfor, resinas, aceites, azúcares, ... que se aprovechan. Durante su crecimiento se forman anillos en el tronco, cada anillo corresponde a un año de vida del árbol. Tiene una estructura formada por fibras estrechas y largas que se observan a simple vista, llamadas vetas.

Si hacemos un corte en el tronco de un árbol podemos ver sus diferentes componentes, que ordenados desde el exterior al interior son:

- Corteza: capa exterior, compuesta de células muertas, que protege al resto del tronco de los agentes externos.
- Cambium: capa generatriz, donde se forma la madera nueva de color claro y blanda en primavera y oscuro y compacto el de otoño. Es una capa fina y transparente
- Albura (leño): zona más clara, formada por células jóvenes. Se emplea para trabajos de escasas exigencias mecánicas y estéticas.
- Duramen (corazón): madera más antigua, más dura, más seca, de color oscuro y que está constituida por células muertas lignificadas. Es la parte que sostiene a la planta y la más apropiada para la obtención y uso de la madera.
- Médula: parte central del tronco que posee escasa resistencia (células débiles o muertas) por lo que generalmente no se usa.

2. Propiedades de la madera

La madera no tiene propiedades fijas, incluso trozos tomados del mismo árbol son distintos. No obstante, podemos generalizar ciertas propiedades comunes a dicho material:

- Densidad: (0.3-0.9 g/cm³). Salvo casos excepcionales las maderas flotan en el agua, ya que poseen una densidad menor que la de ésta. Cuanto más densa sea la madera más resistente y dura será.

- Buen aislante eléctrico y térmico, aunque arde con facilidad.
- Deformable con la humedad: por ser un material poroso, la madera es capaz de absorber o exhalar agua con cierta facilidad. Esta propiedad se conoce como higroscopicidad. Los cambios de humedad afectan enormemente a la madera (hincha cuando aumenta su contenido en agua y disminuye su volumen cuando dicho contenido disminuye).
- Buen conductor acústico: Así por ejemplo la velocidad del sonido en el roble es de 3859 m/s (en el aire es 334 m/s).
- Buena resistencia mecánica a la tracción (mejor en la dirección de las fibras que en dirección perpendicular a las mismas), compresión (puede ser superior a la del acero) y flexión.
- Tenaz.
- Renovable: se produce de forma natural en un espacio relativamente corto de tiempo
- Biodegradable: se descompone con facilidad en la naturaleza
- Reciclable: se puede reutilizar. No contamina, salvo cuando se usa para fabricar productos derivados, como el papel, o para

3. Clasificación de las maderas

Las maderas pueden ser: maderas naturales y maderas artificiales o prefabricadas.

- Las maderas naturales proceden directamente del tronco de los árboles. Tras la tala y el descortezado, el tronco se corta en forma de tablas o tablones. Posteriormente dichos tablones pueden encolarse para hacer tableros más grandes. Las maderas naturales se emplean en la fabricación de muebles de calidad, puertas y ventanas o estructuras de casas. Las maderas naturales, desde el punto de vista técnico, se suelen clasificar según su dureza (resistencia que ofrece a ser rayado). Dicha propiedad está estrechamente relacionada con la facilidad con la que se puede trabajar dicho material (maquinabilidad). La dureza depende fundamentalmente de la densidad del árbol, de la edad, de la estructura, su contenido en agua... Según su dureza podemos clasificar las maderas en duras y blandas.

- Maderas duras: entre las que encontramos el ébano, caoba, tejo, wengé, roble, castaño, haya, cerezo, eucalipto... Se caracterizan por:
 - Proceden de árboles de crecimiento muy lento, generalmente árboles de hoja caduca (frondosas) y de troncos muy gruesos.
 - Contienen poca resina.
 - Son más densas, resistentes y soportan mejor las inclemencias del tiempo.
 - Presentan una gran variedad de colores.
 - Son más caras.
 - Usados en elaboración de muebles de lujo, toneles, tallas de madera y en construcción.

- Maderas blandas: entre las que figuran el abeto blanco, falso abeto, pino, chopo, álamo blanco.... Se caracterizan por:
 - Proceden de árboles de crecimiento rápido, coníferas (árboles con semillas en forma de cono o piñas y hojas en forma de aguja).
 - Son maderas muy resinosas.
 - Son más ligeras, tienen menos resistencia.
 - Suelen ser de color pálido o castaño claro.
 - Manipulación más sencilla, por ser menos resistentes.
 - Suelen tener un menor precio.
 - Presentan un menor atractivo. Casi siempre es necesario pintarla, barnizarla o teñirla.
 - Sus aplicaciones principales son la construcción, carpintería, postes eléctricos, fabricación de derivados y transformados, revestimientos.....

- Las maderas artificiales o prefabricadas son maderas elaboradas a partir de restos de maderas naturales. Resultan más baratas que las naturales, son fáciles de trabajar y se comercializan en tableros de diversos tamaños, aunque son de peor calidad. Las más importantes son los tableros prefabricados: contrachapados, aglomerados, y tableros de fibra.

- Tablero contrachapado: Formados por varias chapas finas de madera que se superponen con las vetas cruzadas, se encolan y se prensan. Sus características principales son:
 - Ofrece ligereza y resistencia.
 - Buena conducta ante las variaciones de humedad.
 - Usos: ebanistería (fabricar muebles) y construcción (enlosado de suelos, muros de carga, techos...).

- Tablero aglomerado: fabricado con restos de madera tales como virutas, serrines y ramas, que una vez molidos y mezclados se encolan (se mezclan con adhesivo) , se prensan en paneles rígidos y se secan. Sus propiedades principales son:
 - Muy barato y fácil de trabajar.
 - Resisten mal la humedad.
 - Presentan textura irregular y porosa.
 - Usos: parqués y tarimas flotantes, todo tipo de tableros, para elaborar la estructura de los muebles o piezas modulares no demasiado complejas.

- Tableros de fibra: Elaborados con fibras obtenidas de la madera, que se encolan con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor en seco, hasta alcanzar la densidad deseada. Existen dos variedades según su densidad: tableros HDF (alta densidad) y tableros MDF (densidad media).
 - Ambos tienen notable solidez.
 - Fáciles de trabajar.
 - Muy baratos.
 - Resistentes al ataque de insectos y hongos.
 - Pueden pintarse y hasta lacarse ofreciendo acabados muy buenos.
 - Usos: Ebanistería (fondos de armarios y cajones, bases de cama), en industria del automóvil, pavimentos, aislamiento acústico de espacios, partes traseras de cuadros y marcos....

4. Derivados de la madera

- Papel: La pasta de papel es una fina capa de fibras vegetales entrelazadas para formar una manta que tiene la propiedad de ser resistente, medianamente perdurable en el tiempo, higroscópico (absorbe agua), ligero y aislante del calor y de la electricidad. El proceso de fabricación de este tipo de derivados consiste en la separación de la celulosa contenida en la madera del resto de sus componentes (lignina, extractos, resina, agua....).
- Cartón: Está formado por varias capas de papel, que al ser compactadas hacen de él un material más duro que el papel. El cartón más utilizado es el cartón ondulado, compuesto por una lámina interior de papel con forma de ondas y reforzado por dos láminas exteriores lisas que se pegan a la ondulada con cola. Se emplea principalmente en embalajes, ya que se caracteriza por ser ligero y resistente.

➤ Orientaciones didácticas sobre la Actividad 6:

Partiendo de la actividad anterior, donde se trata la obtención de la madera, esta actividad se fundamenta en plantear soluciones concretas, de fabricación de diferentes objetos de madera, a partir de las propiedades de los diversos tipos de madera. Para aportar información a los alumnos, se les suministra un documento donde se describe la composición de la madera, sus propiedades y diferentes tipos de maderas usadas para la fabricación de diversos objetos. Como se ha comentado anteriormente, esta Actividad como la 5, se pueden realizar en la misma sesión.

➤ Resolución de la Actividad 6:

1- Marco de ventana. Maderas duras para la pieza exterior por su resistencia a las inclemencias del tiempo, y maderas blandas en el interior por su fácil manejo y coste menor.

- 2- Barril. Maderas duras: más duraderas, resistentes y soportan las inclemencias del tiempo (como la humedad).
- 3- Estantería. Tableros de fibra: notable solidez, se pueden pintar, fáciles de trabajar y baratos.
- 4- Suelo de parqué. Tablero aglomerado: fácil de trabajar, se fabrica en planchas rígidas y es barato (se necesita mucho material).
- 5- Barandilla de escalera. Maderas duras: no hace falta trabajar el material mucho, resistentes y duras al tiempo y al uso.
- 6- Violín. Maderas blandas en su mayor parte, al ser más fáciles de trabajar y más livianas. Maderas duras en algunas pequeñas piezas que deben de ser resistentes.
- 7- Puerta. Maderas duras: resistentes al uso y a las condiciones ambientales.
- 8- Cerillas. Maderas blandas, fáciles de manejar y baratas.
- 9- Caja de embalaje. Maderas duras por la resistencia al uso y las condiciones ambientales.
- 10- Utensilios de cocina. Maderas duras ya que son resistentes al uso y son menos resinosas, potencialmente no tóxicas.
- 11- Mango de herramientas. Maderas duras por su resistencia al uso continuado.
- 12- Traviesas de las vías férreas. Maderas duras por la resistencia a las condiciones ambientales que ofrecen.

ACTIVIDAD 7

Materiales vítreos y cerámicos: ¿De dónde salen y para qué se usan?

Responde a las siguientes preguntas:

1. Son ejemplos de objetos hechos con materiales vítreos y cerámicos:
 - a) Ladrillos
 - b) Ventanas
 - c) Baldosas y vajillas
 - d) Todas las anteriores son correctas

2. ¿Cómo se obtiene la cerámica?
 - a) A partir de arcilla y sosa
 - b) A partir de arcillas naturales y componentes minerales mezclados con aditivos de diferente naturaleza
 - c) Por moldeado y cocción
 - d) B y C son correctas

3. ¿Cómo se obtiene el vidrio?
 - a) A partir de arcillas y arenas por moldeado y cocción
 - b) Al mezclar y tratar arena, caliza y sosa
 - c) A y B son correctas
 - d) A partir de rocas en canteras

4. ¿Qué es una vitrocerámica?
 - a) Son materiales cerámicos que han solidificado sin cristalizar
 - b) Ninguna de las anteriores
 - c) Son materiales cerámicos parcialmente cristalinos y parcialmente vítreos
 - d) Son materiales cerámicos cristalinos y posteriormente se desvitrifican.

➤ **Orientaciones didácticas sobre la Actividad 7:**

Esta actividad presenta a los alumnos cuatro cuestiones teóricas breves relativas a las aplicaciones y métodos de obtención de los materiales vítreos y cerámicos. Con esto se espera que los alumnos asienten y construyan los conocimientos teóricos partiendo de lo explicado en clase. La evaluación de este test será individual y los alumnos tendrán que entregar al profesor la hoja con las respuestas, una vez el profesor ha revisado los cuestionarios los alumnos se pondrán en grupos de cuatro personas para recibir retroalimentación y resolver sus dudas entre ellos, fomentando así el trabajo en equipo y el aprendizaje entre iguales que es muy eficaz.

➤ **Resolución de la Actividad 7:**

Respuestas al test: 1. D, 2. D, 3. B, 4. C.

ACTIVIDAD 8

Identificando plásticos

¿Cómo podemos distinguir distintos plásticos?

DOCUMENTO

PARA LAS ACTIVIDADES 8, 11

MODELO INVESTIGATIVO/INDAGATIVO PARA LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS (MRPI)

En esta actividad indagativa se empleará la **Metodología de Resolución de Problemas como Investigación** (MRPI), en esta, las etapas a seguir son: análisis cualitativo, emisión de hipótesis, diseño y estrategia de resolución, desarrollo y resolución y análisis de resultados.

1. Análisis cualitativo de la situación problemática

- 1.1 Comprensión y representación de la situación (marco teórico de referencia)
- 1.2 Reformulación del problema en términos operativos
- 1.3 Restricción de condiciones

2. Emisión de hipótesis

Emisión de hipótesis acerca de las posibles soluciones a la situación problemática.

3. Diseño de la experimentación (estrategia de resolución)

- 3.1 Identificación y control de variables.
- 3.2 Determinación de las magnitudes a medir, de los datos, materiales y aparatos requeridos
- 3.3 Representación gráfica o esquemática del diseño.
- 3.4 Posible establecimiento de analogías con situaciones tratadas anteriormente
- 3.5 Toma de decisiones para la resolución del problema

4. Desarrollo de la experimentación (resolución del problema)

Llevar a cabo el diseño y describir el proceso seguido: observaciones, datos medidos, etc.

5. Análisis de resultados

5.1 Buscar coherencia en los datos.

5.2 Contrastar los resultados obtenidos con la hipótesis propuesta.

5.3 Obtención de resultados numéricos y comprobación de unidades y órdenes de magnitud.

(Martínez Aznar y Varela Nieto, 2009)

EJEMPLO DE RESOLUCIÓN: ACTIVIDAD 8

- **Orientaciones didácticas:** esta actividad de indagación permite a los alumnos conocer de primera mano la diversidad de propiedades que tienen los plásticos (concretamente los termoplásticos), para así aprender a distinguirlos. La forma de llevarla a cabo sería en un laboratorio escolar y en grupos de trabajo de aproximadamente cuatro personas. A partir de las etapas descritas anteriormente para el desarrollo de la MRPI, se puede definir para esta situación problemática específica (¿Cómo podemos distinguir distintos plásticos?) la siguiente resolución genérica, la cual ayudará al profesor al momento de estar impartiendo la sesión experimental a tener en cuenta varias consideraciones para que así sea más enriquecedora y provechosa. Para la evaluación de esta actividad se tomará en cuenta tanto la actitud y la participación del estudiante a la hora de la realización de la misma, como el informe entregado.

1. Análisis cualitativo de la situación problemática

1.1 Comprensión y representación de la situación (marco teórico de referencia)

En este punto se espera que los alumnos traten el concepto de materiales, tipos, propiedades físicas y químicas, así como conceptos básicos sobre densidades.

1.2 Reformulación del problema en términos operativos

La situación se podría reformular, por ejemplo, de la siguiente manera: "Identificar el tipo de plástico".

1.3 Restricción de condiciones

Algunas restricciones que condicionarán el desarrollo y el diseño de resolución de la SP son:

- Los materiales de laboratorio son limitados.
- La combustión de los plásticos deberá realizarse al aire libre o en una campana que absorba los gases liberados.

2. Emisión de hipótesis

En este apartado los alumnos podrán proponer diversas hipótesis, por ejemplo:

- Hipótesis 1 (H1): el plástico se trata de polietileno.
- Hipótesis 2 (H2): el plástico se trata de PVC.

3. Diseño de la experimentación (estrategia de resolución)

3.1 Identificación y control de variables

- Variables dependientes: tipología del plástico.
- Variables independientes: densidad, tipo de combustión, resistencia a la rotura.
- Variables de control: geometría, masa de la muestra, temperatura.

3.2 Determinación de las magnitudes a medir y materiales requeridos para la solución de la SP. Normas de seguridad

Los alumnos contarán con los siguientes materiales:

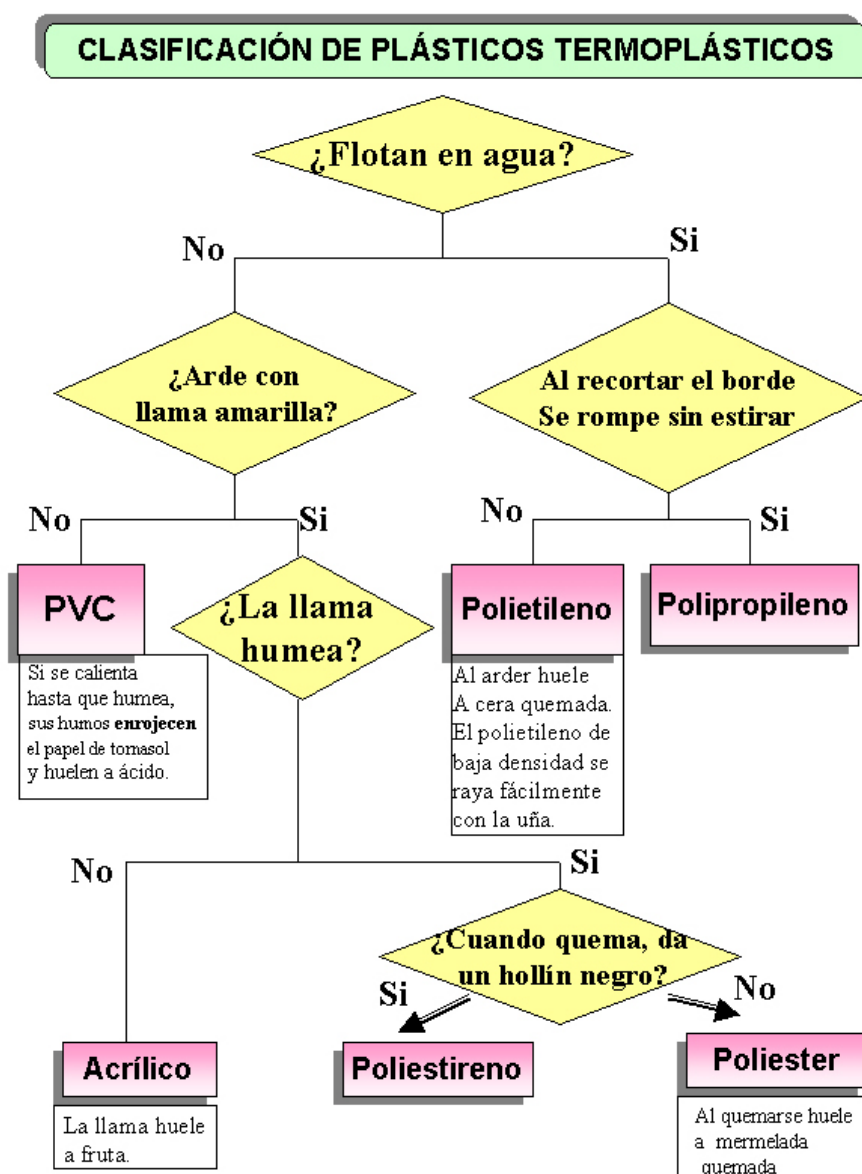
- Plásticos problema
- Cubeta transparente con agua
- Tijeras
- Mechero Bunsen

Normas de seguridad:

Se deben de mencionar normas de laboratorio generales, presentadas en la página siguiente (Consejería de Educación, Gobierno de Canarias).

3.3 Esquema del diseño

De manera genérica, los alumnos podrán proponer un esquema como el siguiente:



MANTÉN EL ESPACIO LIBRE DE OBSTÁCULOS Las salidas y entradas del laboratorio deben mantenerse libres de obstáculos.	1	
UTILIZA LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Debes ponerte guantes y gafas de seguridad cuando manipules productos tóxicos o cáusticos.	3	
PRESTA ATENCIÓN CUANDO GUARDES O COJAS OBJETOS ¡En el laboratorio cada cosa tiene su sitio! Guarda los objetos y no los sitúes en los límites de una superficie, para evitar que se caigan. Si necesitas coger algo de una superficie alta usa escalones, escaleras o taburetes.	5	
RECOGE TU CABELLO Ata el pelo para evitar que te dificulte la vista, se enganche o contamines alguna muestra.	7	
TEN CUIDADO AL CALENTAR SUSTANCIAS No dejes llamas vivas sin vigilancia y reduce al máximo su utilización en el laboratorio.	9	
MANTÉN EL SUELO SECO De este modo evitarás caídas por resbalar.	11	
USA ADECUADAMENTE LOS INSTRUMENTOS El uso inadecuado de los instrumentos provoca riesgos. Por ejemplo, pipetear con la boca para coger muestras es muy peligroso, ya que puedes intoxicarte al ingerir alguna sustancia nociva.	2	
LLEVA LA VESTIMENTA ADECUADA En el laboratorio debes usar bata. Es una barrera que te protege cuando tratas con sustancias químicas o biológicas.	4	
MANTÉN EL ORDEN Guarda tus objetos personales en el lugar adecuado para que no interfieran en el trabajo.	6	
TEN CUIDADO AL MANIPULAR LÍQUIDOS Evita derrames y ayúdate de una superficie para apoyar los contenedores e impedir que caigan sobre tu cuerpo.	8	
VIGILA LOS GRIFOS No dejes grifos abiertos. Hazlo por el medio ambiente y para evitar inundaciones.	10	
TEN CUIDADO CON LOS APARATOS ELÉCTRICOS No dejes aparatos eléctricos o enchufes cerca de líquidos ni los utilices con las manos mojadas, podrías electrocutarte.	12	

Figura. Normas de Seguridad e higiene en el Laboratorio, Gobierno de Canarias.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/05/13/normas-de-seguridad-e-higiene-en-el-laboratorio/>

3.4 Posible establecimiento de analogías con situaciones tratadas anteriormente

Al ser la primera actividad, este punto no se haría.

3.5 Toma de decisiones para la resolución del problema

Cada grupo de estudiantes podrá proponer su propia secuencia o paso a paso para la resolución de la situación problemática. Un caso genérico sería el siguiente:

- 1) Llenar un tanque de agua y observar la flotabilidad del plástico problema al sumergirlo.
- 2) En caso de que flote se corta para ver si se rompe sin estirar. Con esto se diferenciaría entre polietileno y polipropileno.
- 3) En caso de que no flote, se seca y se quema. Si la llama es amarilla se trata de PVC.
- 4) En caso de que no sea amarilla, si no humea se trata de acrílico.
- 5) Si la llama humea, se observa si deja un hollín negro. Si lo deja, es poliestireno. En caso negativo, poliéster.

4. Desarrollo de la experimentación (resolución del problema)

A cada grupo de alumnos se le otorgan varios tipos de plásticos (termoplásticos) diferentes: polietileno, PVC, poliéster, etc. Una forma de desarrollar la experimentación es la descrita en el apartado anterior.

5. Análisis de resultados

5.1 Buscar coherencia en los datos

Los escolares deberán comprobar que lo que han observado tiene sentido, fomentando así su habilidad de razonamiento.

5.2 Contrastar los resultados obtenidos con la hipótesis propuesta

En este punto, lo esperado es que se compare lo que se ha observado con lo propuesto en la hipótesis. Además, a partir de lo observado se puede comprobar la diversidad de propiedades presentes en los plásticos.

ACTIVIDAD 9

¿Qué materiales pétreos puedes identificar en tu casa?

(a) Basándonos en las propiedades de esos materiales, ¿por qué se utilizan?

(b) Anteriormente hemos estudiado las propiedades de otros tipos de materiales (madera, cerámicos y vítreos, metales y plásticos), ¿podrían servir como alternativa a algunos de los materiales de origen pétreo que has identificado en tu casa? ¿Por qué?

➤ Orientaciones didácticas sobre la Actividad 9:

Esta actividad está pensada para que los alumnos identifiquen materiales pétreos en su vida cotidiana y sean capaces de entender el motivo por el que se usan en relación con sus propiedades y sus métodos de obtención. Además, se busca comparar estas características con las de otros materiales estudiados previamente.

➤ Resolución de la Actividad 9:

(a) En general, todos los materiales pétreos se emplean por su dureza y su resistencia, además de por tener un proceso de obtención muy barato.

A parte de estas características generales comunes a la mayoría también destacan:

- Yeso: usado en el recubrimiento de las paredes, aunque no es muy duro destaca su capacidad de aislamiento térmico
- Granito: usado para encimeras por su resistencia a la corrosión, su capacidad de aislamiento térmico y con punto de fusión elevado (útil al estar cerca de los fogones)
- Pizarra: usado en el techo por su fisibilidad (capacidad para partirse en láminas finas) y su impermeabilidad

(b) Los ladrillos (material cerámico) pueden sustituir al yeso al ser buenos aislantes térmicos, además de más duros. La pizarra también podría sustituirse por tejas (material cerámico), ya que también se puede laminar y son impermeables.

ACTIVIDAD 10

¿Qué material textil usarías para fabricar un paraguas?

Entre los diferentes materiales textiles nos encontramos con una gran variedad de propiedades que determinan las aplicaciones de las fibras. Atendiendo a las diversas características de los textiles, ¿cuál es la mejor opción, o las mejores opciones, para fabricar un paraguas? ¿Por qué? Justifica tu respuesta basándote en las propiedades de estos materiales.

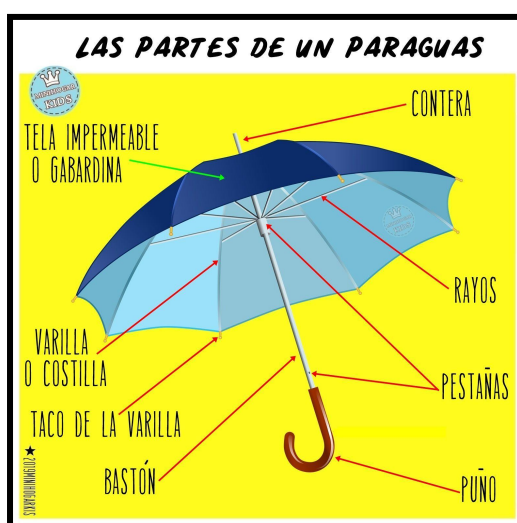
El puño y el bastón son partes importantes del paraguas, ¿usarías el mismo material que para la gabardina? ¿Por qué o por qué no? Justifica tu respuesta atendiendo a las propiedades de los materiales estudiados.

➤ Orientaciones didácticas sobre la Actividad 10:

Esta actividad permite a los alumnos relacionar las propiedades de los materiales vistas en clase con sus aplicaciones en la vida cotidiana, buscando una explicación para la elección de los mismos. La realización de esta actividad en el aula se realizará de manera autónoma y se permitirá el empleo de material de apoyo, tal y como libros o internet para realizar una búsqueda bibliográfica. Finalmente, los alumnos deberán entregar una hoja con la resolución a las cuestiones planteadas, explicando la elección de un material frente a otro para cumplir una determinada función para que el profesor realice la evaluación pertinente en base a creatividad y justificación de los materiales propuestos.

➤ Resolución de la Actividad 10:

En líneas generales, los alumnos deberán mencionar que el mejor material para la gabardina es un tejido impermeable, ligero y resistente. mientras que el material del puño y bastón deberá ser más rígido, pudiendo emplearse silicona por ejemplo para que sea agradable al tacto. Finalmente, el bastón deberá de ser de un material resistente, firme y ligero, tal y como lo es la fibra de vidrio o el aluminio.



ACTIVIDAD 11

Aislantes, conductores y semiconductores

Los materiales tienen diferentes propiedades:

¿Qué le sucede a un objeto o material al ponerlo en contacto con la corriente eléctrica?

EJEMPLO DE RESOLUCIÓN: ACTIVIDAD 11

- **Orientaciones didácticas:** esta actividad de indagación permite a los alumnos construir su propio conocimiento respecto a los materiales conductores, semiconductores y aislantes, y a su vez la verificación de concepciones alternativas que pudieran poseer. La forma de llevarla a cabo sería en un laboratorio escolar y en grupos de trabajo de aproximadamente cuatro personas. A partir de las etapas descritas anteriormente para el desarrollo de la MRPI, se puede definir para esta situación problemática específica (¿Qué le sucede a un objeto o material al ponerlo en contacto con la corriente eléctrica?) la siguiente resolución genérica, la cual ayudará al profesor al momento de estar impartiendo la sesión experimental a tener en cuenta varias consideraciones para que así sea más enriquecedora y provechosa. Para la evaluación de esta actividad se tomará en cuenta tanto la actitud y la participación del estudiante a la hora de la realización de la misma, como el informe entregado.

1. Análisis cualitativo de la situación problemática

1.1 Comprensión y representación de la situación (marco teórico de referencia)

En este punto se espera que los alumnos traten el concepto de materiales, tipos y propiedades físicas y químicas. Así como conceptos básicos sobre corriente, conductividad y materiales aislantes.

1.2 Reformulación del problema en términos operativos

Los alumnos podrán proponer diversas opciones de reformulación del problema en términos operativos, un ejemplo es: “Identificar qué tipo de conductor es el material en cuestión”.

1.3. Restricción de condiciones

Algunas restricciones que condicionarán el desarrollo y el diseño de resolución de la SP son:

- Los materiales de laboratorio son limitados.
- La actividad se debe de realizar en un momento determinado del curso, cuando los escolares ya hayan sido introducidos a conceptos de circuitos.
- No se hará uso de sustancias químicas que puedan resultar potencialmente peligrosas como líquidos inflamables, explosivos o sustancias venenosas.

2. Emisión de hipótesis

En este apartado los alumnos podrán proponer diversas hipótesis, algunos ejemplos son:

- Hipótesis 1 (H1): el objeto/material es un conductor.
- Hipótesis 2 (H2): el objeto/material es un aislante.
- Hipótesis 3 (H3): el objeto/material es un semiconductor.

3. Diseño de la experimentación (estrategia de resolución)

3.1 Identificación y control de variables:

- Variables dependientes: intensidad de corriente eléctrica.
- Variables independientes: conductividad del material.
- Variables de control: superficie de contacto, voltaje aplicado, temperatura, presión atmosférica y tiempo.

3.2 Determinación de las magnitudes a medir y materiales requeridos para la solución de la SP. Normas de seguridad

Los alumnos contarán con una serie de materiales en el laboratorio del instituto que podrán empezar en la resolución de la situación problemática:

Materiales propuestos:

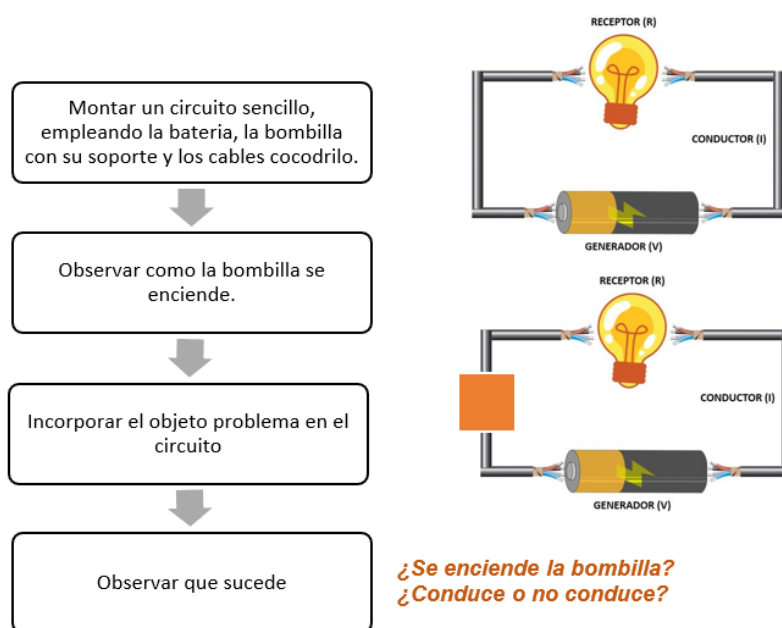
- Objeto problema
- Cables cocodrilo
- Batería
- Soporte de bombilla y bombilla

Normas de seguridad:

Se deben de mencionar normas de laboratorio generales. Por ejemplo, las descritas por el Gobierno de Canarias que se pueden encontrar en el ejemplo de resolución de la actividad 8.

3.3 Esquema del diseño

De manera genérica, los alumnos podrían proponer un esquema como el siguiente :



3.4 Posible establecimiento de analogías con situaciones tratadas anteriormente

En este punto, los alumnos deberán indicar si encuentran alguna similitud con alguna situación problemática tratada anteriormente.

3.5 Toma de decisiones para la resolución del problema

Cada grupo de estudiantes podrá proponer su propia secuencia o paso a paso para la resolución de la situación problemática. Un caso genérico sería el siguiente:

- 1) Montaje de circuito sencillo y observar como la bombilla se ilumina. para el montaje del circuito se conectarán entre sí la batería y el soporte de la bombilla (o led) empleando cables cocodrilo.
- 2) Incorporación del objeto problema dentro del circuito. para esto se desconectara uno de los cables de la batería, se añadirá un cable adicional y se podrá entre ambos cables el objeto o material en cuestión.
- 3) Observar que sucede: ¿se enciende la bombilla al añadir el objeto en el circuito? ¿conduce o no conduce la electricidad? ¿Qué tipo de conductor es?

4. Desarrollo de la experimentación (resolución del problema)

A cada grupo de alumnos se le otorgará un objeto o material con propiedades diferentes: materiales plásticos, pétreos y metálicos. Dentro de los materiales metálicos, se les proporcionarán materiales semiconductores como el aluminio. Una forma de desarrollar la experimentación es la descrita en el apartado anterior.

5. Análisis de resultados

5.1 Buscar coherencia en los datos.

Los escolares deberán comprobar que lo que han observado tiene sentido, fomentando así su habilidad de razonamiento.

5.2 Contrastar los resultados obtenidos con la hipótesis propuesta.

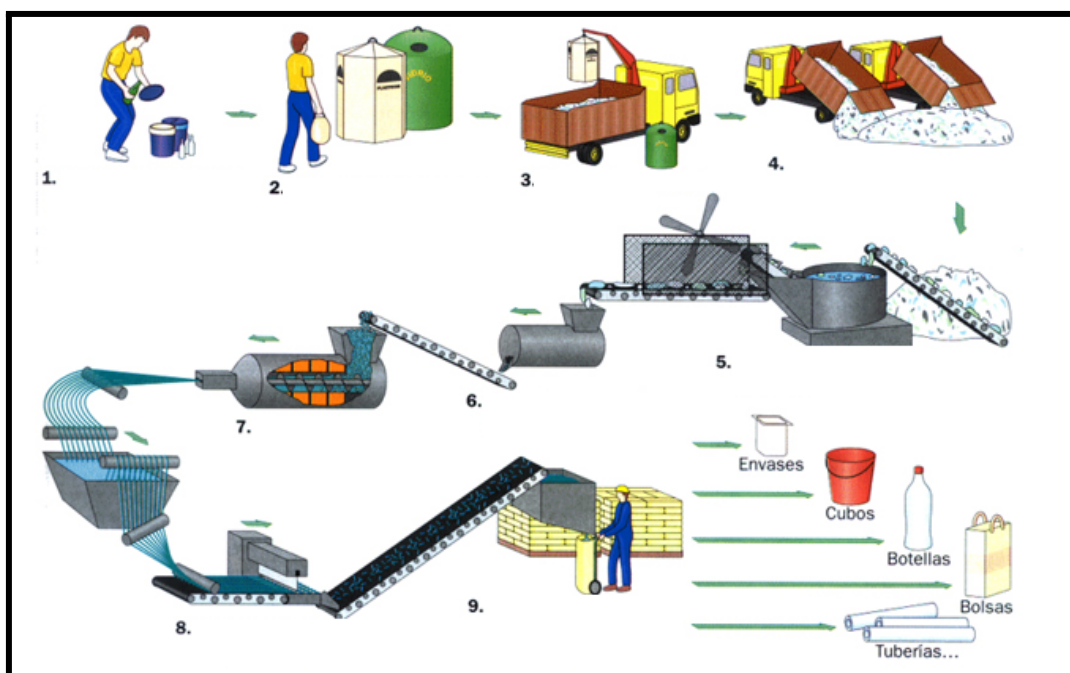
En este punto, lo esperado es que se compare lo que se ha observado con lo propuesto en la hipótesis. Además, a partir de lo observado se puede definir la propiedad física de “conductividad” del material en cuestión.

ACTIVIDAD 12

¡A reciclar!

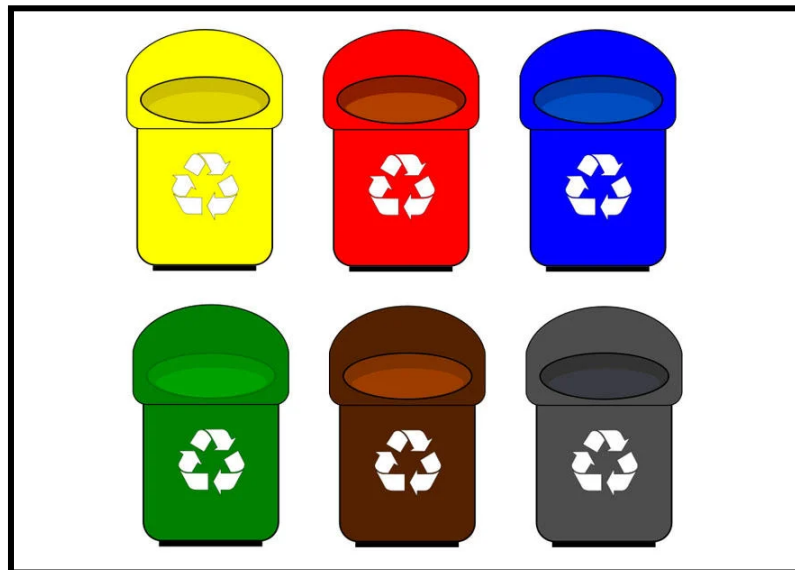
Reciclar es uno de los gestos más sencillos que podemos realizar para cuidar del medio ambiente y evitar la degradación del planeta. Reciclando le damos una nueva vida a los envases y productos, se consumen menos materias primas y se ahorran recursos fundamentales como el agua. Por ello, también es importante la reutilización de los objetos y materiales que usamos en nuestro día a día, así como la reducción del consumo de nuevos objetos y recursos naturales.

(a) Dependiendo del material tenemos un proceso de reciclaje u otro. Vamos a fijarnos en el proceso de reciclado del plástico. ¿Podrías deducir qué se hace en cada etapa del gráfico que se muestra?



(b) La etapa 1 del gráfico anterior es clave para llevar a cabo de forma correcta el proceso reciclaje. Tenemos que saber separar los residuos en sus correspondientes contenedores. A continuación, se muestra una lista de productos, por grupos, conectad cada uno de ellos con el tipo de contenedor al que creéis que iría.

Lata de atún, calcetines, brik de leche, tarro de vidrio, teléfono móvil, pila, aerosol, periódico, pintura, bombilla de bajo consumo, bolso, plancha de vapor, piel de plátano, cuaderno de lengua, tabla de contrachapado, botellines de refrescos, caja de cartón, caja de madera, bote metálico, cáscara de huevo, espejo roto, cerillas, tapones de corcho, zapatos, envases de medicamentos, gasas, aceite de oliva, pañales, papel de aluminio, posos de café y lavadora.



¿Hay algún producto que no debe ir en ninguno de los contenedores anteriores? En caso afirmativo, ¿dónde debería tirarse?

(c) Contrasta tus respuestas con el siguiente **vídeo**:

<https://www.youtube.com/watch?v=b7ILEHAUh7w>

(d) Debate en aula con el siguiente **vídeo**: ¿qué tal se te da reciclar?

https://www.youtube.com/watch?v=4QeOrg83l_0

➤ **Orientaciones didácticas sobre la Actividad 12:**

Esta actividad tiene como objetivo la reflexión sobre el proceso de reciclaje de los plásticos, basándonos en los conocimientos desarrollados en las actividades anteriores. La primera parte de la actividad trata sobre la distinción de las diferentes etapas del reciclaje de los plásticos basándose en un diagrama. La segunda parte trata el proceso de separación de los residuos, pidiendo su clasificación dependiendo del contenedor de reciclaje concreto asociado a cada uno de ellos. En la tercera parte, los alumnos deben de contrastar sus respuestas en las anteriores secciones con la información mostrada en un vídeo, para después discutir y debatir con el resto de la clase cómo los alumnos participan en el proceso de reciclaje.

➤ **Resolución de la Actividad 12:**

(a) Las etapas son las siguientes:

- 1) Separación en el hogar
- 2) Vertido en contenedores
- 3) Transporte a la planta de reciclado
- 4) Unión con residuos industriales
- 5) Lavado, centrifugado y secado
- 6) Troceado en pequeñas partículas
- 7) Fundido e hilado
- 8) Cortado de hilos en gránulos (granza)
- 9) Envasado y distribución de la materia prima para distintas aplicaciones

(b) Los objetos mencionados se depositan los siguientes contenedores:

- Amarillo: lata de atún, brick de leche, botellines de refresco (metal/plástico), caja de madera, bote metálico, tapones de corcho (sintético/madera), papel de aluminio
- Verde: tarro de vidrio, botellines de refrescos (vidrio)
- Azul: periódico, cuaderno de lengua, caja de cartón
- Gris: bombilla de bajo consumo, espejo roto, cerillas (sin usar), tapones de corcho (natural), gasas, pañales

- Naranja/orgánico: piel de plátano, cáscara de huevo, cerillas (usadas), posos de café
- Rojo/punto limpio: teléfono móvil, pila, aerosol, pintura, plancha de vapor, tabla de contrachapado, envases de medicamentos (punto SIGRE de las farmacias), aceite de oliva (cubo propio), lavadora
- Contenedor de textil: calcetines, bolso, zapatos

(c) En este apartado deben comparar las respuestas del apartado anterior con la información proporcionada en el vídeo.

(d) Los alumnos deben responder a las preguntas planteadas en el vídeo.

4. EVALUACIÓN

El proceso de evaluación es importante para los alumnos durante su periodo de formación académica. Adicionalmente, la evaluación también es un tema fundamental para los profesores, ya que les proporciona una retroalimentación necesaria para su continua formación como docentes.

En este proceso de evaluación, se toman en cuenta tanto los conocimientos adquiridos por los alumnos, como sus actitudes y las capacidades demostradas por el estudiante en el aula. Por lo tanto, se habla de una evaluación sumativa en el que todo el proceso de aprendizaje del alumno es valorado y recompensado. Las actividades que se muestran más adelante, recogen las ideas y objetivos fundamentales que se quieren alcanzar. Para saber afrontar dichas actividades, es necesario que los alumnos hayan superado y entendido las actividades anteriores propuestas. Al fin y al cabo, dichas actividades de evaluación son una prueba de haber adquirido debidamente las competencias y conocimientos propuestos.

A continuación, en la Tabla 5, se presentarán los criterios y los indicadores (referencia a la Tabla 3) a tener en cuenta durante la evaluación de las actividades.

Actividad de Evaluación	Criterios de Evaluación	Indicadores para la evaluación		
		Conocimientos	Capacidades	Actitudes
1	<p>Identificar y exponer los distintos materiales empleados en la fabricación de un objeto, así como entender las propiedades que determinaron su empleo.</p> <p>Conocer el proceso de obtención de los materiales y el refinado de las materias primas para su uso en la fabricación de objetos.</p>	<p>Describir características de diversos materiales y valorar la utilidad de cada uno en un caso práctico. Conocer el proceso de obtención y refinado de los materiales. (C1, C3).</p> <p>Exponer oralmente las conclusiones obtenidas de forma lógica y ordenada (CO2).</p> <p>Realizar un proyecto en grupo implicándose en las diversas etapas de elaboración (Ac2).</p>		
2	<p>Demostrar un conocimiento amplio sobre los principales materiales de uso cotidiano, conociendo sus propiedades, métodos de obtención y aplicaciones.</p> <p>Relacionar los conocimientos sobre materiales con la vida cotidiana a través de la sostenibilidad y el reciclaje.</p>	<p>Conocer los principales tipos de materiales. Identificación de sus propiedades, aplicaciones y procesos de obtención. (C1, C3).</p> <p>Comparar características de diversos materiales y valorar la utilidad de cada uno en un caso práctico (A1).</p> <p>Reconocer la utilidad de los contenidos relacionados con los materiales en la vida diaria, especialmente atendiendo al reciclaje. (Ac1).</p>		

3	Sintetizar el conocimiento sobre los materiales adquiridos a lo largo de toda la SD.	Conocer los aspectos más importantes que caracterizan a los materiales y saber organizarlos en un mapa conceptual (C1 , C3 , C4). Distinguir distintos materiales en función de sus propiedades y aplicaciones (A1).
---	--	---

Tabla 5: Criterios e indicadores de evaluación para cada actividad evaluable presentada en esta SD

A continuación, se presentan, a modo de ejemplo, las actividades de evaluación diseñadas mencionadas en la Tabla 5:

Actividad de evaluación 1

Realización de un proyecto, en grupos, en el que se debe de escoger un objeto (sofisticado) de la vida cotidiana y realizar una exposición que incluya:

- Materiales constituyentes del objeto.
- ¿Por qué está fabricado por los materiales mencionados? Relación entre las propiedades físicas y químicas con las aplicaciones.
- Explicación del proceso de obtención de dichos materiales y su posterior transformado para el objeto en cuestión.

➤ Resolución:

En esta actividad se espera que los estudiantes trabajen en grupos y escojan un objeto de la vida cotidiana, el cual deberá ser aprobado o tener el visto bueno del profesor para asegurarse que con dicho objeto se puedan cumplir los objetivos de la actividad. Una vez escogido el objeto se deberá realizar una investigación bibliográfica en fuentes fiables para determinar los materiales constituyentes del objeto y las propiedades de los mismos, para así poder explicar por qué se emplean dichos materiales. Finalmente, en base a los materiales mencionados anteriormente se deberá investigar el proceso de obtención de los mismos. El producto obtenido sería expuesto por los miembros del equipo al resto de la clase.

Un ejemplo de objeto de la vida cotidiana podría ser el papel, y en base a esto se investigaría el componente del mismo (celulosa), sus propiedades y el proceso de fabricación. Este objeto permitiría cumplir con los objetivos de la actividad y en adición también se podría incorporar el proceso de reciclaje de papel.

Actividad de evaluación 2

Justifica brevemente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

1. Los envases de cerámica van al contenedor amarillo.
2. La madera, en general, posee una densidad superior a $0,001 \text{ kg/cm}^3$.
3. Los materiales pétreos poseen una elevada conducción del calor. Por este motivo, los radiadores están fabricados por este material.
4. La hendibilidad es una propiedad física que hace referencia a la facilidad con la que se abren las fibras de la madera en sentido transversal.
5. La plata es mejor conductora de electricidad que el cobre.
6. La maleabilidad es una propiedad física que consiste en adquirir una deformación mediante una compresión sin romperse, pudiéndose formar láminas delgadas o gruesas. Por ejemplo, los materiales pétreos son muy poco maleables.
7. Las fibras textiles son buenas aislantes.
8. Durante la historia de la humanidad, los materiales pétreos sustituyeron a los metálicos ya que estos poseían menor tenacidad.
9. Las tuberías PVC muestran mayores ventajas frente a las de cobre debido a su mayor flexibilidad, resistencia a agentes químicos y, además, son fácilmente reciclables.
10. Los materiales cerámicos son difícilmente observables en la construcción.
11. Existen numerosos tipos de plásticos cuya identificación comercial se hace por medio de código de números.
12. Los materiales pétreos suelen tener un coste económico muy elevado.
13. El algodón es una fibra textil de origen natural vegetal.
14. Durante el proceso de transformado de la madera, es necesario reducir el grado de humedad para evitar deformaciones y aumentar su

resistencia frente a agentes externos, como pueden ser los insectos o los hongos. Dicha etapa recibe el nombre de secado.

15. Un ejemplo de fibra textil de origen natural mineral, es el nailon.
16. Los metales suelen poseer una baja resistencia mecánica.
17. Los vidrios presentan una estructura microscópica amorfa, a diferencia de los cristales.
18. La tenacidad es una propiedad física opuesta a la fragilidad. El vidrio es frágil, mientras que el mármol es tenaz.
19. Un objeto puede estar hecho por varios materiales. Por ejemplo, un cuchillo está formado por un metal (sierra) y madera (mango).
20. La mayoría de los plásticos arden con mucha facilidad debido a su origen orgánico.

➤ **Resolución:**

1. *V*
2. *F*
3. *F*
4. *F*
5. *V*
6. *V*
7. *V*
8. *F*
9. *V*
10. *F*
11. *V*
12. *F*
13. *V*
14. *V*
15. *F*
16. *F*
17. *V*
18. *V*
19. *V*
20. *V*

Actividad de evaluación 3

Elabora, de forma individual, un esquema de los materiales en el que contemples:

- Una clasificación genérica correcta de los materiales.
- Las propiedades físicas y químicas más relevantes de cada tipo de material.
- Las formas de obtención de cada material.
- Las distintas aplicaciones, mencionando algunos ejemplos, de dichos materiales.

➤ **Resolución:**

Un ejemplo de esquema es el mapa conceptual presentado en el punto 2.3. *Relación entre los contenidos*. Además, se les entregará el mapa conceptual que habían elaborado por grupo en la actividad 1, para que ellos mismos vean las cosas que han aprendido.

BIBLIOGRAFÍA

Ezquerro A. (2012). Midiendo la realidad a través de la imagen. Una propuesta de enseñanza apoyada en la gramática visual. *Alambique. Didáctica de las Ciencias*, 71, 7-21.

Johnstone, A. H. (1997). *Chemistry teaching-science or alchemy? 1996 Brasted lecture*. Journal of chemical education, 74(3), 262.

Johnstone, A. H. (1982). *Macro and microchemistry*. Chemistry in Britain, 18(6), 409-410.

Martínez, N. M. (2003). Visión constructivista dinámica para la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 43-55.

Martínez, N. M., & Varela Nieto, M. P. (2009). La resolución de problemas de energía en la formación inicial de maestros. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*.

Martínez, N. M., Martínez, I. S., & Gómez, E. J. (1999). Tirando del hilo de la madeja constructivista. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(3), 479-492.

Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D. y Bissonnette, C. (2011). Química General. Prentice Hall (10ª edición).

West, L. H. T., & Fensham, P. J. (1979). *What is learning chemistry. Chemical Education-a view across the Secondary. Tertiary interface*, 162-169.

Libros de texto:

VV.AA (2008). *Tecnologías II - 3º ESO - Proyecto Ingenia*, Editorial Donostiarra.

Páginas web:

Normas de Seguridad e higiene en el Laboratorio, Gobierno de Canarias.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/05/13/normas-de-seguridad-e-higiene-en-el-laboratorio/>

Qué son las propiedades de los materiales y cuáles son, BSDI.

<https://bsdi.es/que-son-las-propiedades-de-los-materiales-y-cuales-son/>

Los Materiales y sus propiedades.

<https://www.spanish.cl/ciencias-naturales/materiales-propiedades.htm>

Los Materiales. <https://www.areatecnologia.com/materiales.htm>

Tipos de Materiales. <https://10tipos.com/tipos-de-materiales/>

Ejemplos de Materiales y sus propiedades.

<https://www.ejemplos.co/10-ejemplos-de-materiales-y-sus-propiedades/>

Propiedades Características de un Material Vítreo.

<https://propiedadesatomicasvariacionesperiodicas.wordpress.com/2-16-estado-vitreo-2/>

Propiedades de materiales cerámicos.

<https://www.areatecnologia.com/materiales/materiales-ceramicos.html#:~:text=Los%20materiales%20cer%C3%A1micos%20generalmente%20tienen,excelentes%20aislantes%20el%C3%A9ctricos%20y%20t%C3%A9rmicos.>

Propiedades de la madera.

<https://sites.google.com/site/benarabitecnologias1eso/unidad-5>