



**Universitat de les  
Illes Balears**

**Memoria del Trabajo de Final de Grado**

**PROYECTO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SOBRE LA  
MATERIA Y SUS PROPIEDADES EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

Luis Montaner Pou

Estudios de Grado de Educación Primaria

*Curso Académico 2015-2016*

DNI del alumno: 43177972-A

Trabajo tutelado por: Laura Ferrer (Departamento de Química, UIB)

El autor autoriza el acceso público a este Trabajo de Fin de Grado.

Palabras clave: *Materia, propiedades, estados, experimentos en el aula, Educación Primaria.*

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS



## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El presente trabajo de final de grado (TFG) de los Estudios de Grado de Educación Primaria trata sobre un proyecto de enseñanza y aprendizaje sobre la Materia y sus propiedades. Este tema se desarrolla en el área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural según el currículo de la Ley Orgánica de Educación (LOE), y dentro del bloque de Materia y energía, en el área de Ciencias de la Naturaleza según el currículo de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), ambas vigentes en la actualidad.

Una vez planteados los contenidos, los objetivos didácticos, las competencias y los criterios de evaluación del proyecto, se presenta la metodología de trabajo detallada para alcanzar cada objetivo. La estructura básica para cada objetivo didáctico es iniciar con un cuestionario que servirá para introducir al alumno en cada tema, y a la vez realizar búsqueda de información en internet siguiendo una serie de pautas dirigidas a la identificación de problemas y a la iniciación a la formulación de hipótesis y a la investigación sobre la materia y sus propiedades. Luego, los alumnos desarrollarán experimentos de manera individual o grupal. Por último, los alumnos deberán informar los resultados obtenidos de manera oral o escrita.

Además, se presenta de manera detallada la ejecución de los experimentos, el material necesario para llevarlos a cabo y las medidas de seguridad necesarias.

Palabras clave: *Materia, propiedades, estados, experimentos en el aula, Educación Primaria.*

## ABSTRACT AND KEYWORDS

This final degree project (TFG) of the studies of Primary School Education Degree deals with a learning-teaching project about the matter and its properties.

This subject is developed in Primary School in the Environment Knowledge area regarding to the norms of the Organic Law of Education (LOE), and in the Natural Science area (Matter and Energy part) regarding the norms of the Organic Law for the Improvement of Educational Quality (LOMCE), both currently in force.

Once the contents are settled down, the educational objectives, the competencies and the project evaluation criteria, the detailed methodology is presented to reach every goal. The basic structure is to start with a questionnaire to introduce the student into the topic, and, at the same time, look for information following some indications oriented to the identification of problems, assumption making, and investigation of the matter and its properties. Then, students will carry out experiments, either in groups or individually. Finally, students should report the results, in oral or written form.

Moreover, it is presented in a detailed manner the execution of the experiments, and the necessary material, and safety measures to complete them.

Keywords: *Matter, properties, states, classroom experiments, primary school education.*

## INDICE

	Página
1. Introducción	7
2. Competencias del currículo	9
3. Contenidos del currículo	9
4. Objetivos didácticos	10
5. Criterios de evaluación	11
6. Contenidos teóricos	12
7. Metodología de trabajo	20
8. Comentarios finales	32
9. Bibliografía	32
10. Anexos: Hojas de evaluación	35



## **1. INTRODUCCIÓN**

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), ha modificado el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas. El currículo estará integrado por los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa, las competencias, los contenidos, la metodología didáctica, los estándares y resultados de aprendizaje evaluables y los criterios de evaluación del grado de adquisición de las competencias y del logro de los objetivos propuestos.

En la LOE se establece que corresponde al Gobierno, entre otros, el diseño del currículo básico, que garantice el carácter oficial y la validez en todo el territorio nacional de las titulaciones a que se refiere esta Ley Orgánica. La reforma educativa planteada por la LOMCE descansa sobre una nueva configuración del currículo de Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Así, se distribuyen las asignaturas en troncales, específicas y de libre configuración autonómica, lo que supone un mayor nivel de autonomía, en el que las Administraciones educativas y en su caso los centros pueden ofrecer asignaturas de diseño propio, entre las que se encuentran las ampliaciones de las materias troncales o específicas.

En el caso de Educación Primaria, son las Administraciones educativas las encargadas de diseñar el currículo partiendo de los elementos básicos formulados en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, BOE núm. 52, de 1 de marzo, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria en España. Una vez diseñado este currículo, son los centros docentes los que desarrollan y concretan el mismo, en función de sus características y las de su alumnado. Así, el rol del docente es fundamental, pues debe ser capaz de diseñar tareas o situaciones de aprendizaje que posibiliten la resolución de problemas, la aplicación de los conocimientos aprendidos y la promoción de la actividad de los estudiantes.

Entre una serie de novedades que introduce la LOMCE en Educación Primaria, cabe destacar que el área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural de la LOE, se desglosa en dos áreas troncales para todos los cursos, que se establecen también como asignaturas independientes:

- Ciencias de la Naturaleza
- Ciencias Sociales

De modo que la LOMCE, a través del currículum del área de Ciencias Naturales, trata de sentar las bases para que los alumnos entiendan el mundo natural que los rodea y puedan comprometerse a cuidar y conservarlo, y ayudarlos a comprender los fenómenos naturales y a desarrollar actitudes, valores y competencias para el trabajo individual y en equipo, utilizando los medios tecnológicos que están a su alcance. En la selección de contenidos se ha priorizado a los que contribuyan a la consecución de los objetivos de cada etapa y al desarrollo de las competencias. Si bien los contenidos de las dos leyes son similares, la LOMCE agrega un bloque sobre la iniciación a la actividad científica, en el que los alumnos han de trabajar los contenidos a través de la experimentación además de introducir las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las aulas y la utilización de proyectos para desarrollar la enseñanza y aprendizaje dentro de las aulas.

Debido a que las modificaciones introducidas en Educación Primaria se están todavía implementando (cursos primero, tercero y quinto en el curso escolar 2014-2015, y para los cursos segundo, cuarto y sexto en el curso escolar 2015-2016), el presente trabajo de final de grado (TFG) se enmarca en el currículum de Educación Primaria de las Islas Baleares tanto en el área de Conocimiento del Medio incluida en la LOE, como en el área de Ciencias de la Naturaleza propuesta en la LOMCE. Para esta última, los contenidos desarrollados en este TFG pertenecen al Bloque 4: Materia y energía, incluyendo los contenidos relativos al estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades; diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo; explicación de fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad; planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común; y separación de componentes de una mezcla mediante destilación, filtración, evaporación o disolución.

Así, el objetivo de este TFG es desarrollar un proyecto de enseñanza y aprendizaje sobre la materia y sus propiedades en Educación Primaria, planteando los objetivos didácticos, los contenidos teóricos, la metodología de trabajo y los criterios de evaluación. Se presenta la metodología de trabajo detallada para alcanzar cada objetivo, cuya estructura básica es iniciar con un cuestionario que servirá para introducir al



alumno en cada tema, y a la vez realizar búsqueda de información en internet siguiendo una serie de pautas dirigidas a la identificación de problemas y a la iniciación a la formulación de hipótesis y a la investigación sobre la materia y sus propiedades. Luego, los alumnos desarrollarán experimentos de manera individual o grupal. Por último, los alumnos deberán informar los resultados obtenidos de manera oral o escrita.

Además, se presenta de manera detallada la ejecución de los experimentos, el material necesario para llevarlos a cabo y las medidas de seguridad necesarias en cada caso.

## **2. COMPETENCIAS DEL CURRÍCULO**

El Real Decreto 126/2014 señala que toda la reforma educativa se basa en la potenciación del aprendizaje por competencias. Se definen así siete competencias del currículo completo, entre las cuales se encuentran las que se pretenden alcanzar con el desarrollo del presente proyecto de enseñanza y aprendizaje:

1. Comunicación lingüística.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
3. Competencia digital.
4. Aprender a aprender.

El RD 126/2014 también destaca que, para una adquisición eficaz de las competencias y su integración efectiva en el currículo, deberán diseñarse actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumnado avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo. Este punto ha sido especialmente considerado a la hora de desarrollar el presente proyecto.

## **3. CONTENIDOS DEL CURRÍCULO**

Como se mencionó anteriormente, ya que las modificaciones introducidas en Educación Primaria se están todavía implementando, los contenidos propuestos en el presente TFG se enmarcan en el currículum de Educación Primaria de las Islas Baleares tanto en el área de Conocimiento del Medio incluida en la LOE, como en el área de Ciencias de la Naturaleza propuesta en la LOMCE.

Los contenidos a los que se ajusta el presente proyecto son los siguientes:

- Estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades.
- Diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.
- Explicación de fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad. La flotabilidad en un medio líquido.
- Efectos del calor y cambios de estado de la materia.
- Separación de componentes de una mezcla mediante destilación, filtración, evaporación o disolución.
- Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común.

#### **4. OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

Los objetivos de enseñanza y aprendizaje que se quieren conseguir con los alumnos aplicando este proyecto, es decir los logros que el alumno debe alcanzar al finalizar el proceso educativo, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin, son los siguientes:

1. Analizar y clasificar las propiedades de los materiales
2. Identificar y conocer la materia y sus propiedades (masa y volumen)
3. Explicar y conocer el fenómeno de flotabilidad en función de la densidad de los cuerpos
4. Realizar separaciones sencillas de mezclas homogéneas y heterogéneas
5. Reconocer los cambios de estado y su reversibilidad

## **5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El RD 126/2014 también establece los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables en base a los contenidos a desarrollar. De este modo, los criterios de evaluación y sus correspondientes estándares de aprendizaje evaluables adecuados para este proyecto son los siguientes:

1. Estudiar y clasificar materiales por sus propiedades.
  - 1.1 Observa, identifica, describe y clasifica algunos materiales por sus propiedades (dureza, solubilidad, estado de agregación, conductividad térmica).
2. Conocer los procedimientos para la medida de la masa, el volumen, la densidad de un cuerpo.
  - 2.1 Utiliza diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.
  - 2.2 Identifica y explica fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad.
  - 2.3 Identifica y explica las principales características de la flotabilidad en un medio líquido.
3. Conocer leyes básicas que rigen fenómenos, como los cambios de estado.
  - 3.1 Conoce las leyes básicas que rigen el cambio de estado.
4. Planificar y realizar sencillas investigaciones para estudiar el comportamiento de los cuerpos ante la luz, la electricidad, el magnetismo, el calor o el sonido.
  - 4.1 Planifica y realiza sencillas experiencias y predice cambios en el movimiento, en la forma o en el estado de los cuerpos por efecto de las fuerzas o de las aportaciones de energía, comunicando el proceso seguido y el resultado obtenido.
  - 4.2 Realiza experiencias sencillas para separar los componentes de una mezcla mediante: destilación, filtración, evaporación o disolución, comunicando de forma oral y escrita el proceso seguido y el resultado obtenido.
5. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

5.1 Separa los componentes de una mezcla mediante destilación, filtración, evaporación o disolución.

5.2 Identifica, experimenta y ejemplifica argumentando algunos cambios de estado y su reversibilidad.

5.3 Investiga a través de la realización de experiencias sencillas sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, extrayendo conclusiones, comunicando resultados, manifestando competencia en cada una de las fases, así como en el conocimiento de las leyes básicas que rigen los fenómenos estudiados.

5.4 Respeto las normas de uso, seguridad y de conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo en el aula y en el centro.

## **6. CONTENIDOS TEÓRICOS**

A continuación, se presentan los contenidos teóricos básicos que serán impartidos en este proyecto de enseñanza-aprendizaje para alcanzar los objetivos didácticos propuestos en el desarrollo del tema de la materia y sus propiedades.

### **6.1 LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES (GENERALES Y ESPECÍFICAS)**

Todos los cuerpos están formados por materia, cualquiera que sea su forma, tamaño o estado. Además, dependiendo de las condiciones, los cuerpos pueden cambiar de estado o de manera en que se nos presentan.

La materia es todo aquello que tiene masa y que ocupa en el espacio un lugar, es decir, que tiene un volumen.

La materia tiene dos clases de propiedades:

- **Generales:** Son comunes a todos los cuerpos materiales y además dependen de la cantidad o extensión del cuerpo, son: masa, volumen y temperatura.
- **Específicas:** Nos permiten distinguir unos materiales de otros como son: tamaño, forma, color, textura, dureza, densidad, etc.

La masa (m) es la cantidad de materia que tiene un cuerpo y se mide en kilogramos (Kg) en el S.I. de unidades. Para saber la masa que tiene un cuerpo empleamos una balanza.

El volumen (V) es el espacio que ocupa un cuerpo. Los sólidos, los líquidos y los gases tienen un volumen, pues ocupan un espacio. En el S.I. se mide en metros cúbicos (m<sup>3</sup>). Para medir el volumen de un líquido, se emplea un cilindro graduado o probeta. Cuando se necesita más exactitud se usan pipetas o buretas.

La temperatura (t) es una propiedad de la materia que está relacionada con la cantidad de calor de un cuerpo. Se mide con el termómetro y en el SI se expresa en grados Kelvin (K) que son equivalentes a los grados Celsius o centígrados (°C). Cuando dos cuerpos que se encuentran a distinta temperatura se ponen en contacto, se produce una transferencia de energía en forma de calor, desde el cuerpo caliente al frío, esto ocurre hasta que ambas temperaturas se igualan.

La densidad (d) es la relación existente entre la masa y el volumen de un cuerpo, es decir, la cantidad de materia que tiene un cuerpo en relación al espacio que ocupa. Se calcula a través de una fórmula matemática que muestra la relación que existe entre estas dos magnitudes:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}}$$

Las unidades de medida de la densidad son el kg/m<sup>3</sup> que se lee “kilogramo partido por metro cúbico”. La densidad de un cuerpo está relacionada con su capacidad de flotar. Un cuerpo flotará si su densidad es menor que la de la sustancia en la que se encuentra, por eso la madera flota sobre el agua y el plomo se hunde en ella. El plomo posee mayor densidad que el agua y la densidad de la madera es menor que la del agua, pero ambas sustancias (plomo y madera) se hundirán en la gasolina.

## 6.2 ESTADOS DE LA MATERIA

La materia se presenta en cuatro estados fundamentales de agregación: sólido, líquido, gaseoso y plasma. En este proyecto, nos centraremos en los tres primeros.

Estado sólido: las partículas se encuentran unidas por grandes fuerzas que las mantienen unidas a distancias relativamente pequeñas. El movimiento de las partículas se limita al

de vibración, sin que se puedan desplazar. Conforme aumenta la temperatura, la amplitud de la vibración de las partículas se hace mayor por lo que el sólido se dilata.

Estado líquido: las fuerzas entre las partículas son más débiles que en el sólido lo que implica que éstas tengan libertad de movimiento, así las partículas están dotadas de movimientos de vibración, rotación y traslación. No obstante, las partículas aún se mantienen cercanas unas a otras. Por eso los líquidos adoptan la forma del recipiente que los contiene, pero ocupan un volumen fijo. Otra propiedad de los líquidos, que comparten con los gases, es que pueden fluir. Los líquidos son poco compresibles.

Estado gaseoso: las fuerzas entre las partículas son prácticamente nulas y éstas se pueden mover libremente y la distancia entre ellas es mucho mayor que en los estados sólido y líquido. Por ello, las partículas de los gases ocupan todo el volumen disponible del recipiente. Los gases se pueden comprimir y expandir fácilmente.

Además, dependiendo de las condiciones, los cuerpos pueden cambiar de estado. Los tránsitos entre dichos estados, los cuales están relacionados con la ganancia y pérdida de calor son: fusión, solidificación, evaporación, condensación, sublimación y deposición.

### 6.3 TEORÍA CINÉTICO MOLECULAR Y LOS CAMBIOS DE ESTADO

El comportamiento de la materia se explica actualmente con la teoría cinético-molecular basada en los siguientes supuestos:

- La materia está compuesta por partículas muy pequeñas (átomos, moléculas) en continuo movimiento, entre ellas hay espacio vacío. La energía cinética de las partículas aumenta al aumentar la temperatura.
- Las partículas se mueven en todas las direcciones. En el caso de un gas chocan continuamente entre ellas y con las paredes del recipiente que lo contiene. La cantidad de choques que por unidad de tiempo se producen sobre las paredes del recipiente está relacionado con la presión (a mayor número de choques, más presión se ejerce sobre las paredes del recipiente).

Un cambio físico es cualquier cambio que experimente un cuerpo sin que cambien las partículas que lo forman. Los cambios físicos se originan por dos causas: una, por una fuerza externa sobre un cuerpo y otra, por el calor.

La teoría cinético-molecular explica los cambios de estado ya que la energía del movimiento aumenta con la temperatura rompiendo la cohesión entre las partículas y viceversa. De este modo, al calentar un sólido, sus partículas aumentan su energía cinética, por lo que la vibración se hace cada vez más intensa hasta que, alcanzada la temperatura de fusión, se hacen tan débiles que las partículas adquieren libertad de movimiento. Se dice que se ha llegado al estado líquido. Al continuar dando calor, las partículas siguen aumentando su energía cinética. En el momento que se alcanza la temperatura de ebullición, incluso las partículas del interior del líquido tienen suficiente energía cinética para pasar al estado de vapor. En el estado gaseoso, las partículas prácticamente son libres (la fuerza entre ellas es insignificante) y están muy separadas. Si seguimos dando calor a presión constante, las partículas se separarán más, debido al incremento de su energía cinética, aumentará el volumen del gas. Mientras se producen los cambios de estado la temperatura permanece constante ya que la energía aportada al sistema es invertida en vencer las fuerzas de atracción.

El calor es una forma de energía que se transmite de un cuerpo más caliente a otro menos caliente. Gracias al calor podremos originar un cambio físico de la materia. En cuanto a los cambios de estado, encontramos:

- Fusión: Proceso físico mediante el cual un sólido pasa al estado líquido. Al calentar un sólido, las partículas que lo constituyen aumentan su energía cinética de vibración, con lo que sus partículas se separan más (dilatación). Llega un momento en que esta separación debilita las fuerzas que las mantienen unidas y desaparece la estructura cristalina, con lo que se pasa al estado líquido debido a que ahora estas partículas tienen libertad de traslación. A esta temperatura la llamamos temperatura de fusión. Al calor necesario para que un gramo de sólido pase al estado líquido se llama calor latente de fusión ( $L_f$ ) y se mide en J/kg en el Sistema Internacional de unidades.

- Vaporización: Cuando las partículas pasan del estado líquido al gaseoso por haber adquirido suficiente energía cinética para escapar, decimos que se ha producido un cambio de estado líquido-gas. Este cambio de estado se puede producir en la superficie del líquido, en cuyo caso lo denominamos evaporación; o bien en el interior del líquido, en cuyo caso lo llamamos ebullición. La evaporación es un fenómeno superficial, es decir las partículas de la superficie del líquido pueden adquirir suficiente energía cinética y escapar. La velocidad de evaporación depende de la temperatura: a mayor

temperatura, mayor velocidad de evaporación. La energía necesaria para que un gramo de líquido pase al estado gaseoso se denomina calor latente de vaporización ( $L_v$ ).

- **Licuación:** Al enfriarse el estado gaseoso, las partículas volverán a juntarse recuperando su anterior estado, es decir, pasando de gas a líquido.

- **Solidificación:** Un mayor enfriamiento del estado líquido, producirá la solidificación.

- **Sublimación:** No siempre es necesario que una sustancia sólida pase al estado líquido para después transformarse en un gas. Las partículas de la superficie de un sólido pueden adquirir suficiente energía cinética para vencer las fuerzas que las mantienen unidas y pasar directamente al estado gaseoso. A este proceso se le llama sublimación. De la misma forma, cuando los gases se enfrían, pueden pasar directamente al estado sólido, este cambio físico se llama sublimación inversa. La energía necesaria para que 1 gramo de sólido pase al estado gaseoso se llama energía de sublimación y, lógicamente, coincide con la suma de los calores latentes de fusión y de vaporización.



- **Deposición:** es un proceso termodinámico en el cual un gas se transforma en un sólido, también conocido como desublimación. El proceso inverso de la deposición es la sublimación. Un ejemplo de deposición es el proceso por el cual, en aire subcongelado, el vapor de agua cambia directamente a hielo sin convertirse primero en un líquido. Así es como se forma la nieve en las nubes, así como la escarcha en el suelo. La deposición libera energía y es un cambio de estado exotérmico.



## 6.4 FLOTABILIDAD

La presión hidrostática es la presión o fuerza que el peso de un fluido en reposo ejerce sobre un cuerpo, provocando una fuerza perpendicular a la superficie del mismo. Se trata de la presión que experimenta un cuerpo por el sólo hecho de estar sumergido en un líquido. El fluido genera presión sobre el fondo, los laterales del recipiente y sobre la superficie del objeto introducido en él. El peso ejercido por el líquido sube a medida que se incrementa la profundidad. La presión hidrostática es directamente proporcional al valor de la gravedad, la densidad del líquido y la profundidad a la que se encuentra. Así, la presión hidrostática ( $p$ ) puede ser calculada a partir de la multiplicación de la gravedad ( $g$ ), la densidad del líquido ( $d$ ) y la profundidad ( $h$ ).

$$p = d \times g \times h$$

Una consecuencia de la presión hidrostática es que cuando introducimos un cuerpo en un líquido, este líquido ejerce una presión sobre todas las superficies del mismo. Por el mero hecho de estar sumergido en un líquido, siempre hay una fuerza neta hacia arriba. Esta fuerza se conoce como *empuje*. Este fenómeno fue observado por el físico y matemático griego Arquímedes, que además describió dos particularidades adicionales:

- El peso del líquido desalojado coincidía con el empuje ejercido sobre el cuerpo.
- El empuje depende únicamente del volumen sumergido, siendo independiente del material del que esté formado el cuerpo.

A partir de lo anterior, enunció el principio que lleva su nombre, el **Principio de Arquímedes**: *"Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical ascendente igual al peso del fluido desalojado"*.

Un objeto flotará o no en función de la relación entre su masa y el volumen que ocupa, es decir según su densidad ( $d=m/V$ ), siendo la flotabilidad inversamente proporcional a la densidad del cuerpo.

El peso aparente o, lo que es lo mismo, la relación entre el empuje y el peso, da las siguientes afirmaciones:

- \* Si el empuje es mayor que el peso ( $E > p$ ), el cuerpo flotará.
- \* Si el empuje es menor que el peso ( $E < p$ ), el cuerpo se hundirá.

\* Si el empuje es igual al peso ( $E = p$ ), el cuerpo permanecerá en una posición estable sumergido en el líquido, debido a que sobre él no actúa ninguna fuerza neta.

En el caso de que el cuerpo se encuentre completamente sumergido en el interior del líquido, ocurrirá que el volumen del cuerpo será igual al volumen del líquido desalojado, por lo que la relación entre peso y empuje queda reducida a relación entre las densidades del cuerpo y del sólido, pudiéndose decir que:

\* Si la densidad del cuerpo es menor que la del líquido ( $d_{\text{cuerpo}} < d_{\text{líquido}}$ ), el cuerpo flotará.

\* Si la densidad del cuerpo es mayor que la del líquido ( $d_{\text{cuerpo}} > d_{\text{líquido}}$ ), el cuerpo se hundirá.

\* Si la densidad del cuerpo es igual a la del líquido ( $d_{\text{cuerpo}} = d_{\text{líquido}}$ ), el cuerpo permanecerá en una posición estable sumergido en el líquido, debido a que sobre él no actúa ninguna fuerza neta.

## 6.5 MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS

Todo lo que existe en el universo está compuesto por materia. La materia a su vez, se clasifica en sustancias puras y mezclas.

- Sustancias puras: son un tipo de materia cuya composición química es fija y sus propiedades no cambian.

Las sustancias puras se pueden clasificar en **elementos y compuestos**.

- Los *elementos* son sustancias formadas por átomos del mismo tipo y que no pueden ser divididas en sustancias más simples. (Oxígeno ( $O_2$ ), el nitrógeno ( $N_2$ )).
- Un *compuesto* es un tipo de materia formada por la combinación de elementos. Los átomos de estos elementos están unidos en una molécula. Todas las moléculas de un compuesto tienen la misma combinación de elementos, ej. todas las moléculas de agua ( $H_2O$ ) tienen los mismos 3 átomos (2 átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno). Las propiedades de los compuestos son distintas a las de los elementos que los forman. Cada compuesto tiene un nombre y una fórmula. Esta fórmula indica cuántos átomos de cada elemento tiene el compuesto. La fórmula del agua es  **$H_2O$** , el "2" que está después de la H nos indica que cada molécula de agua tiene 2 átomos de hidrógeno. La "O" representa al oxígeno, el que no tenga ningún número después, nos dice que cada molécula de agua tiene solo un átomo de oxígeno.

- Mezclas: son sustancias que se forman al combinar dos o más elementos o compuestos en cantidades variables sin que ocurra reacción química. Esto quiere decir que cada componente de la mezcla conserva sus propiedades iniciales.

Las mezclas se pueden clasificar en **homogéneas y heterogéneas**.

- Las mezclas son *homogéneas* cuando tienen aspecto uniforme, y no se observan partes diferentes (Agua y sal; cuando echas azúcar al té y lo revuelves).
- Las mezclas *heterogéneas* son aquellas en las que pueden distinguirse sus componentes a simple vista (Lentejas y arroz, arena y sal, leche con cereal, etc.).

Algunos de los métodos de separación de mezclas más utilizados son los siguientes:

- Tamizado: es un método de separación de los más sencillos, consiste en hacer pasar una mezcla de cualquier tipo de sólidos de distinto tamaño, a través del tamiz (tipo de rejilla que actúa como colador). Los tamices tienen orificios de diferentes tamaños, y suelen ser mallas metálicas. Se puede utilizar solo uno, si se desea por ej. separar arena de piedras, o más de uno consecutivamente y separar varias fracciones de distintos tamaños.
- Filtración: se usa para separar mezclas heterogéneas formadas por un sólido y un líquido, donde el sólido no se disuelve en el líquido. (El azúcar se disuelve con el agua, pero si echamos arena esta no se disuelve, es decir no es soluble). Para separar estas mezclas, se utiliza un embudo con un papel de filtro en su interior.
- Decantación: se emplea para separar componentes que tienen distinta densidad, como el agua y el aceite. Se dejan en reposo los componentes de la mezcla, para que el más denso se vaya al fondo del envase que los contiene. De esta forma, podemos verter el contenido de arriba, quedando en el recipiente el componente más denso.
- Destilación: se usa para separar componentes con diferentes puntos de ebullición, ya que, al aplicar calor, el de menor punto de ebullición se volatilizará primero. Este compuesto en forma de gas, se condensa y se recoge en forma de líquido, quedando separado del compuesto de mayor punto de ebullición (Agua y alcohol).

- Magnetismo: Sólo es útil a la hora de separar sustancias con propiedades magnéticas de aquellas que no las poseen. Para esto, se utilizan imanes que atraen a las sustancias magnéticas y así se logra separarlas de las que no lo son.
- Cromatografía: es una técnica de separación de sustancias que se basa en las diferentes velocidades con que son arrastradas cada una de ellas a través de un medio poroso por un disolvente en movimiento. Se usa para la separación de mezclas homogéneas.

## **7. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

La metodología de trabajo para alcanzar cada objetivo didáctico propuesto, tendrá siempre la misma estructura básica: se iniciará con un cuestionario que servirá para introducir al alumno en cada tema, e iniciarlo a la formulación de hipótesis y a la investigación sobre la materia y sus propiedades siguiendo una serie de pautas dirigidas a la búsqueda de información en internet; luego se desarrollarán experimentos de manera individual o grupal, y por último se los alumnos deberán informar los resultados obtenidos de manera oral o escrita.

De esta forma y antes de empezar cada tema, los alumnos adquirirán conocimientos previos y se fomentará el interés por lo que se vaya a trabajar tanto de manera teórica como práctica. También se podrán resolver aquellas dudas que les surjan en la búsqueda de información sobre el temario, a medida que se den las explicaciones y se trabaje en clase.

Los experimentos serán individuales o grupales, mientras que la resolución del cuestionario y la información de resultados serán siempre individuales.

### **7.1 ANALIZAR Y CLASIFICAR LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES**

Estos primeros experimentos son para familiarizar a los alumnos con las distintas propiedades de los materiales que se van a estudiar, de forma que tomen conciencia de que hay diferentes materiales y que cada uno de ellos tiene distintas propiedades, como son la dureza, la resistencia, si son o no inflamables, si se pueden comprimir, si son volátiles, si oponen resistencia a golpes y ralladuras, o su impermeabilidad.

### 7.1.1 Cuestionario: propiedades de los materiales

1. Clasifica los siguientes materiales, colocando una cruz si consideras que posee las propiedades de la tabla:

	Impermeable	Resistente a golpes	Inflamable
Madera			
Papel			
Plástico			
Hierro			
Corcho			
Vidrio			

2. ¿Podríamos comprimir el aire que se encuentra dentro de un globo? ¿Y un trozo de vidrio? Expresa cómo se comportan los gases y los sólidos al ser comprimidos.

3. La dureza es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones como la penetración, la abrasión, el rayado, la cortadura, las deformaciones permanentes, entre otras. Busca en internet una escala de dureza para los minerales y responde: ¿cuáles son los minerales de la escala y cómo están ordenados? ¿Cuál es el material más duro de la escala?

4. Según la facilidad que tienen los materiales para dejar pasar la luz a través de ellos, señala con una cruz a qué tipo de material corresponden los siguientes:

Material	<b>Opaco</b>	<b>Transparente</b>	<b>Translúcido</b>
Vidrio			
Madera			
Plástico			
Tela			

### 7.1.2 Experimento con diferentes materiales

Se trabajará de forma individual.

a) Para experimentar la propiedad de permeabilidad al agua se colocará agua:

- dentro de una bolsa de nylon
- sobre una hoja de papel
- dentro de una botella de plástico

Claramente se podrá observar que el papel es permeable al agua mientras que los plásticos (bolsa de nylon y la botella) son impermeables.

b) Para experimentar la propiedad de transparencia a la luz, se colocará una linterna bien próxima al objeto:

- detrás de un trazo de madera
- detrás de un vaso de vidrio
- detrás de una lata
- detrás de una tela

Se podrá observar que el vidrio es transparente (deja pasar luz), la madera y la lata son opacos (no dejan pasar la luz), mientras que la tela es translúcida.

c) Para experimentar la propiedad de transmitir el calor, coloca agua caliente dentro de:

- Vaso vidrio
- Lata de refresco

Pasados unos minutos se tocará con la yema de un dedo la pared de estos recipientes, y se observará que la lata está más caliente (porque el metal transmite más el calor), que el vidrio (que se calienta menos).

### 7.1.3 Material necesario por alumno

Bolsa de nylon

Hoja de papel

Vaso de vidrio

Botella de plástico

Lata de refresco vacía

Agua

Agua caliente

Linterna

Trozo de madera

Trozo de tela

#### 7.1.4 Informe de resultados

Al finalizar los experimentos se comentarán en clase los resultados obtenidos. Se fomentará por parte del docente la participación de todos y cada uno de los alumnos.

## 7.2 IDENTIFICAR Y CONOCER LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES (MASA Y VOLUMEN)

En este conjunto de experimentos se trabajará con la masa y el volumen de la materia, utilizando una balanza y un recipiente graduado para medir volumen, para que los alumnos se familiaricen con utensilios e instrumentos de medición y sus unidades, y aprendan el concepto de densidad a partir de la masa y el volumen de la materia.

### 7.2.1 Cuestionario:

1. Qué pesa más un kilo de hierro o un kilo de paja? Razona tu respuesta indicando cuál de ellos ocupará más espacio.
2. Tenemos dos cubos de igual tamaño (5 cm de lado), uno es de madera y el otro es de hierro. ¿Cuál pesará más? Entonces, ¿cuál es más denso?
3. Busca en internet la fórmula para calcular la densidad de un material.
4. Recoge información sobre los distintos medidores de líquidos que se usan en el laboratorio y explica brevemente su diferencia.

### 7.2.2 Experimentos con balanza y material volumétrico

Se trabajará en grupo de tres alumnos.

- a) Pesar una pelota de tenis y una pelota de golf. Expresar sus masas en gramos y en kilogramos. Relacionar sus tamaños (volumen de una esfera) con su masa y predecir cuál será más densa.

Los alumnos verán que un objeto de mayor tamaño como es una pelota de tenis, tiene menos peso y tendrá menor densidad que una pelota de golf (que es más pequeña pero mucho más pesada).

- b) Medir 100 ml de agua y pesar registrando los resultados. Agregar 3 o 4 puñados de sal gruesa al agua, revolver hasta disolver y volver a registrar el volumen y el peso. Calcular las densidades de ambas disoluciones.

Claramente los alumnos podrán establecer que la segunda disolución tiene más masa que la primera por unidad de volumen, y por lo tanto la densidad de la segunda disolución será mayor.

- c) Primero medir 100 ml de agua y pesar y luego utilizando otro recipiente medir 100 ml de aceite y pesar, registrando los resultados. Calcular las densidades de ambos líquidos.

Claramente los alumnos podrán establecer que el aceite es menos denso que el agua.

#### Material necesario por grupo

Balanza de cocina

Medidor de volúmenes de cocina

Pelota de tenis

Pelota de golf

Vasos desechables de plástico

Agua

Sal gruesa

Aceite

#### 7.2.4 Informe de resultados

Los alumnos entregarán un informe escrito individual sobre los resultados obtenidos.



### 7.3 EXPLICAR Y CONOCER EL FENÓMENO DE FLOTABILIDAD EN FUNCIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS CUERPOS

Este experimento trata sobre la flotabilidad explicada en función de las densidades de los objetos y de los líquidos que los contienen (y no de sus pesos). Se experimentará con la flotabilidad que tiene un huevo en función de las distintas densidades del agua que lo contenga (al agregar sal al agua, ésta se vuelve mucho más densa, por lo que el huevo flotará).

#### 7.3.1 Cuestionario de flotabilidad

- a) Tenemos dos platos iguales de 20 cm de diámetro, uno es de plástico desechable y otro de hierro puro, si los colocamos en un recipiente lleno de agua, ¿cuál flotará? ¿De qué depende que un objeto flote en el agua?
- b) Busca en internet cuál es la densidad del agua pura y del agua de mar.
- c) La historia cuenta que Arquímedes hizo un descubrimiento tan importante cuando estaba tomando un baño, que salió corriendo desnudo gritando “Eureka, eureka”. ¿Qué descubrió Arquímedes y qué dice el Principio que lleva su nombre?
- d) En el Mar Negro las personas flotan en el agua y no pueden hundirse en él. Busca información acerca de este tema.

#### 7.3.2 Experimento de la flotabilidad del huevo

Se trabajará en grupo de tres alumnos.

Cogemos un recipiente transparente (puede ser una botella de agua de plástico transparente, cortada en su parte superior) y lo llenamos de agua por encima de la mitad.

- a) Colocar un huevo suavemente y observar y registrar lo que ocurre.
- b) Ahora, con una cuchara, iremos añadiendo sal al agua, hasta que consigamos que el huevo empiece a flotar.

Los alumnos observarán como varía la flotabilidad del mismo objeto (el huevo) al variar la densidad del líquido que lo contiene, ya que al principio el huevo se hunde y al agregar cada vez más sal al agua, éste comienza a flotar, hasta subir a la superficie del líquido.

### 7.3.3 Material necesario por grupo

Recipiente transparente

Agua

Un huevo

Sal

Una cuchara

### 7.3.4 Informe de resultados

Al finalizar los experimentos se comentarán en clase los resultados obtenidos. Se fomentará por parte del docente la participación de todos y cada uno de los alumnos.

## 7.4 REALIZAR SEPARACIONES SENCILLAS DE MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS

Con estos experimentos donde se realizan separaciones sencillas tanto de mezclas homogéneas como heterogéneas se introducirá al alumno en el uso de las técnicas de separación de diferentes materiales. Específicamente, se trabajará con la técnica de filtración para retener las partículas sólidas (en este caso de la arena) y no solubles en el agua (mezcla heterogénea) y con la cromatografía para separar diferentes compuestos de una mezcla homogénea (extracto de hojas de espinaca) gracias a sus diferentes velocidades de migración sobre un soporte poroso (papel de filtro).

### 7.4.1 Cuestionario de separaciones

a) Señala que método utilizarías para separar las siguientes mezclas:

<b>Mezcla</b>	<b>Filtración</b>	<b>Destilación</b>	<b>Decantación</b>	<b>Magnetismo</b>
Agua y aceite				
Agua y alcohol				
Arena y clavos				
Arena y agua				

b) Tienes dos mezclas, una formada por agua y sal y la otra por agua y aceite. ¿Cuál es una mezcla homogénea y cuál es heterogénea? Justifica la respuesta.

c) Busca en internet cómo se realiza una destilación y cuáles son los componentes básicos de un sistema de destilación.

d) Para realizar una destilación debemos conocer los puntos de ebullición de las sustancias que queremos separar. Define que es el punto de ebullición e indica cuál es el punto de ebullición del agua pura.

#### 7.4.2 Experimentos de separación

Se trabajará en grupo de tres alumnos.

a) El primer paso será la preparación de la mezcla heterogénea, para ello cogemos un vaso de plástico desechable, y añadimos un poco de agua y una cucharada de arena. Luego colocaremos un filtro de café o papel de filtro plegado, sobre un embudo de plástico. El embudo con el papel se sostendrá sobre un vaso de plástico, y se procederá a la filtración.

Los alumnos podrán comprobar como el agua pasa sin problema, mientras la arena queda retenida en el filtro, separando así los dos componentes de la mezcla.

b) En primer lugar, se colocan las hojas de espinacas previamente picadas, en un mortero con un poco de arena (que hará de abrasivo) y se machacan. Luego se colocan en un vaso de plástico desechable y añadimos un poco de alcohol, lo mezclamos bien y dejamos reposar unos minutos hasta obtener un jugo verde (mezcla homogénea). Colocamos un poco de esta mezcla en otro vaso de plástico y ponemos una tira de papel de filtro de forma vertical, para que solo quede uno de los extremos en contacto con la disolución. Después de 14 horas (en la próxima clase), veremos cómo se han separado los componentes de la mezcla homogénea.

Los alumnos observarán como a medida que el disolvente (alcohol) sube por el papel de filtro, arrastra consigo los pigmentos que contenía la hoja de espinaca. Como no todos son arrastrados con la misma velocidad, al cabo de unas horas se formarán unas franjas

de colores que corresponden a los distintos componentes. Entre ellos se encuentran la clorofila (de color verde) y los carotenoides (de color amarillo).

#### 7.4.3 Material necesario para cada grupo

Agua

Recipientes transparentes (vasos de plástico desechables)

Embudo de plástico

Arena de playa o del parque (preferiblemente fina)

Un filtro de cafetera o papel de filtro

Hojas de espinacas picadas

Mortero de cocina

Alcohol

#### 7.4.4 Informe de resultados

Los alumnos entregarán un informe escrito individual sobre los resultados obtenidos.

### 7.5 RECONOCER LOS CAMBIOS DE ESTADO Y SU REVERSIBILIDAD

Con estos experimentos, los alumnos trabajarán con los diferentes cambios de estado del agua y su reversibilidad. Para ello, se llevarán a cabo experimentos para realizar los procesos de solidificación, fusión, evaporación y condensación.

#### 7.5.1 Cuestionario de cambios de estado

a) Completa: El proceso que permite que, al calentar un sólido, éste cambie al estado líquido, se denomina.....El punto de fusión es la..... a la que ocurre dicho proceso.

Al calentar un líquido se forman burbujas en su interior, es el punto de.....; en este punto la temperatura permanece.....

b) Todos los cambios de estado se producen dando o quitando calor a la materia. Establece todos los procesos de cambio de estado relacionándolos con el aporte o la quita de calor.

c) Busca en internet a cuál estado se le considera el cuarto estado de la materia. Enumera a todos los estados de la materia y da ejemplos de cada uno de ellos.

c) ¿Porque cuando nieva mucho, para que no se junte hielo en las carretas se echa sal? Justifica la respuesta.

### 7.5.2 Experimentos de cambios de estados

Se trabajará en grupo de tres alumnos. Cada grupo realizará uno de los procesos y seguirán los pasos para cada proceso asignado:

a) El primer grupo realizará el proceso de solidificación: paso de líquido a sólido. Llenarán la cubitera de agua y la introducirán en el congelador. Observamos cómo, tras quitar el calor, el agua va endureciéndose hasta alcanzar el estado sólido, creándose los cubitos de hielo. Abrid de vez en cuando la puerta del congelador para observar cómo se va solidificando en agua.

El profesor, introducirá con antelación otro recipiente de las mismas características para que se pueda ver lo que ocurre sin necesidad de más tiempo.

b) El segundo grupo, se encargará de la fusión: paso de sólido a líquido. Para esta fase, es necesario disponer antes de agua en estado sólido. Es decir, de cubitos de hielo, que el grupo 1 proporcionará a sus compañeros. Colocarán los cubitos en un recipiente, y éste dentro de otro recipiente que contiene agua caliente. Observaremos cómo tras la aplicación del calor, los hielos van derritiéndose hasta alcanzar el estado líquido.

c) El grupo tres realizará la vaporización: paso de líquido a gas. Para ello llenaremos un recipiente con agua y con ayuda del profesor lo pondrán a calentar dentro de la fondue. Observarán cómo tras el aumento de la temperatura sobre el recipiente, el agua alcanza su punto de ebullición (100° C) y empezará a salir vapor de agua. Es decir, el agua en estado líquido pasará al estado gaseoso.

d) Por último, se producirá la condensación: paso de gas a líquido. Cuando observen que el agua empieza a hervir en el experimento anterior, tapan el recipiente con una tapa. Cuando lleve un rato hirviendo, levantaremos la tapa y observaremos cómo se ha condensado el vapor formado gotitas de agua en la parte interior de ésta. El agua ha pasado de estado gaseoso a estado líquido.

### 7.5.3. Material necesario para todos los experimentos

- Una *foundue* o recipiente al que se pueda aplicar calor
- Hielera y cubitos de hielo
- Agua
- Recipientes de plástico
- Vela pequeña, mechero o cerillas
- Una tapa
- Acceso a un congelador (opcional)

### 7.5.4 Informe de resultados

Al finalizar los experimentos se comentarán en clase los resultados obtenidos. Se fomentará por parte del docente la participación de todos y cada uno de los alumnos.

El docente tendrá dos hojas de evaluación de los alumnos, una de Evaluación individual de los experimentos y otra de Evaluación de grupo de trabajo. Ambas evaluaciones se presentan como Anexo de este TFG.

## 7.6 SEGURIDAD EN EL AULA-LABORATORIO

El laboratorio escolar o aula-laboratorio facilita al alumno el estudio de asignaturas como la Biología y la Química, ya que se llevan a la práctica los conocimientos teóricos, aplicando las técnicas de uso más común en la materia, las que permiten comprobar las hipótesis obtenidas durante la aplicación del método científico. La distribución de las mesas en el aula- laboratorio es aconsejable que sea en forma de U o semi-círculo con el fin de que todos los alumnos puedan tener una mejor visión del profesor.

Un laboratorio escolar o aula-laboratorio cuenta con distintos instrumentos y materiales que hacen posible la experimentación. Éste debe mantenerse con buena ventilación y de ser posible tener acceso a lavabos y agua fácilmente.

Las consideraciones más importantes relacionadas con la seguridad en el laboratorio son:

- Se debe trabajar con bata e incluso guantes en casos necesarios.
- Es muy importante el manejo correcto de los instrumentos del laboratorio para evitar accidentes.
- La limpieza y el orden son esenciales.
- Los alumnos deben familiarizarse con la simbología utilizada para indicar la peligrosidad de los reactivos químicos.
- El profesor debe supervisar todos los experimentos que entrañen cierto riesgo.
- El uso de reactivos peligroso deberá estar restringido únicamente al profesor.
- Nunca calentar productos inflamables directamente a la llama, debiendo trabajar lejos de cualquier llama o chispa.
- Manipular sustancias muy volátiles siempre dentro de campanas extractoras o cerca de una ventana abierta.
- Tener en cuenta que los objetos mantienen el calor durante un tiempo, por lo que se deben manipular con precaución y con el material adecuado.
- Utilizar material preparado para resistir el calor.
- Evitar el contacto de productos químicos con la piel, si ocurre, lavar inmediatamente con abundante agua.
- Vaciar los residuos sólidos en un cubo de fácil acceso para el alumno y verter los residuos líquidos en el fregadero.

Es conveniente contar con un botiquín en el aula-laboratorio para poder solventar posibles accidentes. Éste debe contener:

- Nombres, direcciones y teléfonos de emergencia: hospitales o clínicas cercanas a la escuela, Cruz Roja, Protección civil y bomberos.

- Gasas estériles, algodón, esparadrapo, vendas, pinzas y tijeras.
- Alcohol, agua oxigenada, betadine o mercromina y pomadas para quemaduras.

## 8. COMENTARIOS FINALES

No es difícil hacer química en la etapa de Educación Primaria, sobre todo si los maestros estamos dispuestos a hacer propuestas que despierten el interés de nuestros alumnos, a observar lo que hacen, a estimularles y hacerles reflexionar sobre sus propias acciones y lo que éstas provocan.

Nuestra tarea es ayudar a los alumnos a interpretar el mundo que les rodea, y esto solo podemos llevarlo a cabo siendo capaces de convertir sus actividades cotidianas en actividades de aprendizaje significativo, que favorezcan las ganas de descubrir, disfrutar, recordar, razonar, predecir, explicarse y experimentar.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- PRIETO, T., BLANCO. A., y GONZÁLEZ. F. (2012). *La materia y los materiales*. Madrid: Síntesis educación. ISBN: 84-7738-720-6
- CATALÁ, M., CUBERO, R., DÍAZ DE BUSTAMANTE, J., FEU, M<sup>a</sup>.T., GARCÍA DE LA TORRE, E., GARCÍA DÍAZ, J.E., JIMENEZ ALEXANDRE, M.P., PEDRINACI. E., PUJOL VILALLONGA, R.M<sup>a</sup>., SANMARTÍ, N., SEQUEIROS, L., SOLSONA, N., VILÁ, N., VILCHE, A., ZABALA, A. (2002). *Las ciencias en la escuela: Teorías y prácticas*. Barcelona: Graó. de IRIF. S.L. ISBN: 84-7827-278-X
- VÍLCHEZ GONZÁLEZ, J.M. (2014). *Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria: Ciencias del espacio y de la Tierra*. Madrid: Pirámide. ISBN: 978-84-368-3215-0



## Páginas web

Decreto 32/2014 de 18 de julio, por el que se establece el currículo de la educación primaria en las Illes Balears (Último acceso 1 de diciembre de 2015).

<http://www.caib.es/eboibfront/es/2014/8348/544251/decreto-32-2014-de-18-de-julio-por-el-que-se-estab>

Decreto 72/2008, de 27 de junio, por el que se establece el currículo de la educación primaria en las Illes Balears (Último acceso 1 de diciembre de 2015).

[http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum\\_IB/decrets/decret\\_72-2008\\_primaria.pdf](http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/decrets/decret_72-2008_primaria.pdf)

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (Último acceso 4 de enero de 2016).

<http://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf>

Contenidos y criterios de evaluación para educación primaria (Último acceso 7 de diciembre de 2015).

<http://es.slideshare.net/delavibora/pd-ciencias-naturales-2>

Objetivos química para educación primaria(Último acceso 7 de diciembre de 2015).

<http://es.slideshare.net/pepegarciahernandez75/conocimiento-del-medio-29664715>

Propiedades de la materia (Último acceso 15 de diciembre de 2015).

<http://www.portaleducativo.net/movil/cuarto-basico.php?cod=808/La-materia-y-sus-propiedades>

Los estados de la materia (Último acceso 20 de diciembre de 2015).

[http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/recursos\\_jcyl/am/7\\_1estadosmateria/guia\\_s.htm](http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/recursos_jcyl/am/7_1estadosmateria/guia_s.htm)

Presión hidroestática(Último acceso 23 de diciembre de 2015).

<http://definicion.de/presion-hidrostatica/>

Teoría cinético-molecular y estados de la materia (Último acceso 23 de diciembre de 2015).

[http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales\\_didacticos/EDAD\\_3eso\\_estados\\_de\\_la\\_materia/impresos/quincena3.pdf](http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/EDAD_3eso_estados_de_la_materia/impresos/quincena3.pdf)

Mezclas homogéneas y heterogéneas (Último acceso 26 de diciembre de 2015).

<http://www.areaciencias.com/quimica/homogeneas-y-heterogeneas.html>

Materiales y mezclas (Último acceso 26 de diciembre de 2015).

<http://www.portaleducativo.net/sexta-basico/452/Materiales-mezclas>

Oria García, S. (2014) “*Introducción a la química con experimentos en las aulas de primaria*” (Último acceso 26 de diciembre de 2015).

<http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5759/OriaGarciaSara.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lapiente, R. (2006) “La química ciencia de la materia: Tema 1.-Química-Ciencia de la Materia.” Universidad de Alicante (Último acceso 26 de diciembre de 2015).

<http://hdl.handle.net/10045/8301>

Educación Primaria. CEN oposiciones (Último acceso 4 de enero de 2016).

<http://www.cenoposiciones.com/dw/muestras/00n/19-EdPrimaria-13-07M/formcont2/assets/common/downloads/19-EdPrimaria-13-07M.pdf>

Experimento de cromatografía por Manuel Díaz Escalera (Último acceso 26 de diciembre de 2015).

<http://fq-experimentos.blogspot.com.es/search?q=cromatograf%C3%ADa>

Experimento huevo flotando publicado por Mayden MI (Último acceso 4 de enero de 2016).

<http://www.experimentoscaseros.info/2012/08/el-huevo-flotante.html>

Experimento cambios de estado (Último acceso 26 de diciembre de 2015).

[http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/cambiosdeestadodelamateria/html/actividad\\_2\\_experimentando.html](http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/cambiosdeestadodelamateria/html/actividad_2_experimentando.html)

¿Cómo podemos separar una mezcla de sal y arena? por Manuel Díaz Escalera (Último acceso 26 de diciembre de 2015).

<http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2015/05/346-como-podemos-separar-una-mezcla-de.html>

Laboratorio escolar. Seguridad en el laboratorio (Último acceso 28 de diciembre de 2015).

<http://primariaexperimentos.blogspot.com.es/p/laboratorio-escolar.html>

## 10. ANEXO

### EVALUACIÓN INDIVIDUAL DE LOS EXPERIMENTOS

Curso/ grupo:

Cada ítem se puntúa de 0 a 2 puntos.

Nombre del alumno	Experimento	Fecha	1 Ficha	2 Dificultad	3 Explicación en el aula	4 Explicación	5 Otros*	Nota
Marta*****	Cambios de estado del agua y su reversibilidad	10/1/2015	1	1	1,5	2	2	7,5

\*(5) Facilita direcciones de internet con información sobre el tema, relaciona el experimento con fenómenos cotidianos, recomienda otros experimentos parecidos, etc.

