

HOJA DE TRABAJO DEL MENTOR/A

ACTIVIDAD 14

Flotar o no flotar, he aquí la cuestión

1. Desarrollo curricular

OBJETIVOS DEL ÁREA DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA

O.CN.1. Utilizar el método científico para planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos mediante la observación, el planteamiento de hipótesis y la investigación práctica, con el fin de elaborar conclusiones que, al mismo tiempo, permitan la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje. O.CN.6. Participar en grupos de trabajo poniendo en práctica valores y actitudes propias del pensamiento científico, fomentando el espíritu emprendedor, desarrollando la propia sensibilidad y responsabilidad ante las experiencias individuales y colectivas. O.CN.2. Analizar y seleccionar información acerca de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos y sobre hechos y fenómenos del entorno, para establecer diversas hipótesis, comprobando su evolución a través de la planificación y la realización de proyectos, experimentos y experiencias cotidianas.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES / COMPETENCIAS
<p>Bloque 1: "Iniciación a la actividad científica": 1.1. Identificación de hechos y fenómenos naturales. 1.2. Elaboración de pequeños experimentos sobre hechos y fenómenos naturales. 1.3. Realización de experimentos y experiencias diversas siguiendo los pasos del método científico. 1.4. Realización de predicciones y elaboración de conjeturas sobre los hechos y fenómenos estudiados. 1.5. Desarrollo del método científico. 1.15. Desarrollo del pensamiento científico.</p>	<p>C.E.3.8. Diseñar la construcción de objetos y aparatos con una finalidad previa, utilizando fuentes energéticas, operadores y materiales apropiados, y realizarla, con la habilidad manual adecuada. Combinar el trabajo individual y en equipo y presentar el objeto construido así como un informe, teniendo en cuenta las medidas de prevención de accidentes.</p>	<p>CN.3.1.1. Utiliza el método científico para resolver situaciones problemáticas, comunicando los resultados obtenidos y el proceso seguido a través de informes en soporte papel y digital. (CCL, CMCT, CAA).</p>
<p>Bloque 4 "Materia y energía" (según la LOMCE): Explicación de fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad. La flotabilidad en un medio líquido 4.4. Instrumentos y procedimientos para la medida de la masa y el volumen de materiales y cuerpos. 4.5. Concepto de densidad 4.10. Flotabilidad: fuerzas que intervienen y características de los cuerpos ante la misma.</p>	<p>C.E.2.5. Conocer y aplicar algunos criterios para estudiar y clasificar algunos materiales naturales y artificiales por sus propiedades; así como reconocer y usar instrumentos para la medición de la masa y el volumen y establecer relaciones entre ambas mediciones para identificar el concepto de densidad de los cuerpos aplicándolo en situaciones reales. C.E.2.6. Conocer las leyes básicas que rigen determinados fenómenos físicos como la descomposición y propiedades de luz, el electromagnetismo, la flotabilidad y...</p>	<p>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE: STD.14.1. Utiliza diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo. STD.14.2. Identifica y explica fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad. STD.14.3. Identifica y explica las principales características de la flotabilidad en un medio líquido INDICADORES: CN.2.5.2. Observa, identifica, compara, clasifica y ordena diferentes objetos y materiales a partir de propiedades físicas observables (peso/masa, estado, volumen, color, textura, olor, atracción magnética) y explica las posibilidades de uso. (CMCT, CCL). CN.2.5.3. Utiliza la balanza, recipientes e instrumentos para conocer la masa y el volumen de diferentes materiales y objetos. (CMCT, CCL). CN.2.5.4. Establece relaciones entre los concepto de masa y volumen y se aproxima a la definición de densidad. (CMCT, CCL, CAA).</p>

2. Materiales (x6, puesto que hay hasta 6 grupos trabajando simultáneamente):

- Balanza electrónica
- Probeta
- Cristalizador (o recipiente grande), vasos de precipitado, vasos de tubo y vasos de plástico
- Varillas o cucharas
- Calentador de agua
- Materiales líquidos: Alcohol, aceite de girasol, agua, derivado de miel y lavavajillas
- Sal (cloruro sódico)
- Colorantes alimenticios
- Huevos
- (((imanes, huevos kínder y relleno de los mismos)))

Video: <https://youtu.be/GmGx-yKCYik> (preparación de una disolución); <https://youtu.be/wtv6D-lyXgg> (medida de la densidad de líquidos); <https://youtu.be/iYp4Wae8-Po> (flotación de un huevo); <https://youtu.be/W84LCWPRU30> (flotabilidad de materiales); <https://youtu.be/Qk0hAk7A4Yc> (circulación marina); <https://youtu.be/2ku3WWh1PCQ> (densidades relativas); https://youtu.be/_Y224qumUjl (torre de líquidos).

Páginas del libro de texto de Primaria de SM: <https://goo.gl/ljiOSh>

3. Desarrollo de la actividad

3.1. Introducción

El concepto de densidad relaciona dos magnitudes físicas (densidad = masa/volumen). Corresponde a una propiedad específica de los materiales. Es decir, corresponde a una propiedad que permite distinguir unos materiales de otros. Así por ejemplo, el agua pura, a 25º C tiene una densidad de 0,997g/cm³ (la temperatura influye en el volumen de un cuerpo y por tanto influye en su densidad), el etanol o alcohol etílico tiene una densidad de 0,789 g/cm³ o el aceite de girasol, que es en realidad una mezcla de sustancias, densidades entre 918 y 0,923 g/cm³.

La densidad permite hacer predicciones sobre la flotabilidad de los materiales relacionándose con otros conceptos físicos como la fuerza de empuje. Así por ejemplo, el hielo flota sobre el agua líquida porque el hielo tiene una densidad menor (comportamiento por otra parte anómalo –y esencial para la vida del agua–, porque habitualmente un mismo material en estado líquido presenta una menor densidad que en estado sólido). La densidad, así, es un concepto que nos permite estudiar la capacidad de abstracción de los estudiantes, su comprensión sobre las relaciones entre variables y el manejo del concepto de causalidad.

3.2. Propuesta de secuencia de la actividad

En este caso, en la hoja del alumnado, aparece claramente la secuenciación de las actividades. Como siempre se debe adaptar la propuesta al alumnado. Así, por ejemplo, si se quiere acortar la propuesta, se puede saltar la mezcla de agua con sal con agua del grifo que simula procesos en el océano –o la pueden hacer unas parejas y otras realizar otra tarea-. En este sentido, también se puede eliminar los materiales que conforman la torre de densidades o bien darle el orden en que deben verterse, sin que ellos lo tengan que averiguar. En la siguiente tabla están ordenados los distintos líquidos por sus densidades:

1º	2º	3º	4º	5º	5º
Derivado de miel	Agua con sal	Lavavajillas	Agua	Aceite de girasol	Alcohol

En la hoja del alumnado no se hace referencia detallada al tema del color. Si se quiere se puede también dialogar con el alumnado a este respecto. Por ejemplo, ¿cómo conseguir el color verde, si solo tenemos colorante amarillo, azul y rojo?, ¿y el naranja, o el morado?

Se puede también recordar el tópico sobre las fuerzas magnéticas y como estas actúan no sobre los metales en genérico, sino sobre algunos metales como el hierro, no afectando, por ejemplo, al aluminio. Por eso, entre el material accesorio, se incluye un imán.

Habrá también que comprobar si el alumnado identifica la abreviación de las unidades de masa y volumen utilizadas, ayudando en caso de que sea necesario (g: gramos; mL: mililitros (milésima parte de 1 litro); cm³: centímetros cúbicos). Nos debemos asegurar que expresan la densidad escribiendo las unidades después del valor numérico. Lo más fácil es utilizar el g/cm³ o g/mL que no requiere hacer cálculos adicionales.

Se puede considerar también que el valor de densidad obtenido para agua del grifo probablemente no sea 1,00 g/cm³, debido a los errores del propio instrumento y nuestros al medirlos, más aun cuando todavía no tenemos un entrenamiento suficiente.

Finalmente, como nota al pie, hay una referencia al cálculo de la concentración de sal en la disolución acuosa. A priori, habrá que pasar de largo, y solo si el alumnado puede avanzar, de forma adecuada, muy rápidamente, podríamos pararnos a calcularlo.

HOJA DE TRABAJO DEL ALUMNADO: Nombre _____

ACTIVIDAD 14
Flotar o no flotar, he aquí la cuestión

IDENTIFICAR EL PROBLEMA / NECESIDAD / OBJETIVO - ADELANTAR ALGUNA/S HIPOTESIS

Fíjate en las siguientes foto, ¿cómo es posible que ocurra?



¿Qué propiedad de los objetos, de los materiales...hace que estos floten o se hundan? ¿Cómo es posible que los barcos floten en el agua?

En la segunda de las fotografías hay una buena pista que ayuda a desvelar el secreto de que las personas floten con tanta facilidad: en la orilla se ve que hay costras de sal. Las fotos no tienen “truco”, están tomadas en un lugar del mundo que se llama “Mar muerto”, que se encuentra entre los países de Israel y Jordania.

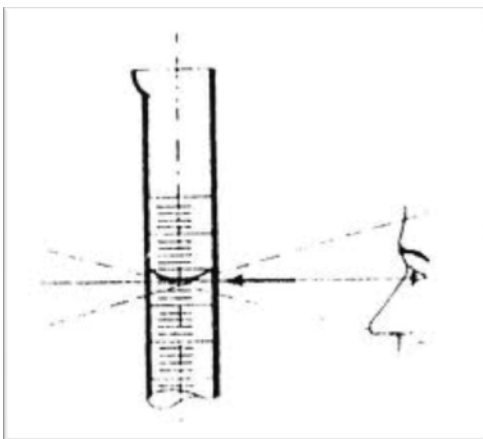
Por otra parte, lo que explica que un objeto flote o se hunda en un líquido es la relación entre la densidad (masa dividida entre el volumen) del objeto y del líquido.

OBSERVAR/EXPERIMENTAR Y RECOGER INFORMACIÓN:

Vamos a intentar reproducir y explicar lo que ocurre en el mar muerto. Para ello un huevo hará las veces de persona y probaremos con distintos tipos de agua.

Introduce el huevo en un recipiente con agua del grifo ¿qué ocurre?:

Midamos ahora la densidad del agua del grifo. Para ello, toma una cierta cantidad de agua (por ejemplo, 100mL = 100 cm³) utilizando una probeta, mide su masa con una balanza y divide la masa entre el volumen.



Para medir el volumen con precisión, tienes que proceder como en la imagen de la izquierda y tomar como medida la parte más baja del nivel de agua que estás observando.

Puedes utilizar esta tabla para tus medidas y cálculos:

<i>Nombre del material</i>	<i>Masa</i>	<i>Volumen</i>	<i>Densidad</i>

La de antes sería muy parecida al agua de una piscina. Preparemos ahora un agua como la del mar muerto. Para ello mide, aproximadamente 60 g de sal en un vaso de precipitado. Una vez realizado esto, añade agua hasta llegar a 300mL de disolución de agua con sal¹. Utiliza mejor agua caliente y una cuchara agitar, para hacer más rápida la disolución de la sal.

Introduce ahora el huevo en un recipiente con agua del grifo ¿qué ocurre?:

El huevo no ha cambiado, sigue siendo el mismo y por tanto su densidad. Pero el agua es ahora una disolución de agua con sal. *Mide la densidad de la disolución del agua con sal, utilizando la tabla anterior.*

Seguimos investigando...Vamos a trabajar ahora con metales, en este caso con aluminio con el que se fabrican algunas latas de refrescos y muchos otros objetos. Igualmente nos valdría el acero (aleación de Fe y otros metales), con el que se fabrican también latas de refresco o barcos. Tenemos 3 objetos del mismo materia aluminio, con distinto tamaño y masa (peso), aunque la densidad de la sustancia aluminio siempre es la misma.

Echa el fragmento menos masa a un recipiente con agua, y después el de más masa ¿qué ocurre? Prueba ahora con el de masa intermedia ¿qué ocurre?

¿Cómo explicarías lo sucedido?

¹ Una disolución se caracteriza por la concentración de sales, pudiéndose comparar diferentes disoluciones con la concentración. Esta se calcula dividiendo la masa de sal (60 g, en este caso) entre el total de disolución (300 cm³, 300 mL o 0,3L). En este caso, si hacemos el cálculo, la concentración de sal de la disolución sería de 200 g/L.

¡Ya conoces sabes dónde está el secreto para que las cosas floten o se hundan: en la densidad relativa del objeto y del líquido en el que situamos el objeto! Ya no solo la del material en sí, sino la del objeto en sí. Así por ejemplo, es posible que los barcos floten aunque estén contruidos de acero que es un material muy denso. Y es que están huecos por dentro, rellenos de aire que tiene una densidad muy baja. Así la densidad del barco es bastante menor que la del agua siendo incluso posible que transporten gran cantidad de materiales.

Pero si hablamos solo de líquidos que no se mezclan (o al menos que no se mezclan totalmente), su comportamiento también se explica con la densidad, en este caso de los líquidos.

Seguramente has oído hablar de las corrientes marinas y de su importancia. Vamos a reproducir ahora cómo es posible que en el mar tengamos distintas masas de agua que se diferencian por su densidad, explicando también esta como se mueven, creando corrientes. Para ello colorea nuestra disolución de agua y sal (disolución salina) y prepara un recipiente grande con agua del grifo.

¿Qué ocurrirá si viertes muy lentamente tu disolución salina sobre el filo del recipiente?

Procede como se ha indicado ¿qué ha ocurrido realmente?, ¿Por qué?:

Por tanto, **los líquidos, si no se mezclan se ordenan por sus densidades.**

Vamos a construir una **torre de líquidos** ordenados por sus densidades a partir de los materiales facilitados, evitando situar juntos dos líquidos que se mezclen con facilidad. Por el mismo motivo, se procede vertiendo los líquidos con mucho cuidado. Habría que empezar a echar en nuestro recipiente los distintos líquidos en el orden que su densidad marque, empezando por el más denso. Puedes ir probando, mezclando uno a uno, distintos líquidos en vaso de plástico de prueba, para comprobar sus densidades relativas. Aunque ya conoces la densidad relativa de algunos de ellos. Por ejemplo, acabas de comprobar que el agua con sal es más densa que el agua de grifo (agua “dulce”), o que esta última es más densa que el aceite (lo comprobamos la semana pasada). También puedes colorear, según tus gustos, algunos de los líquidos previamente (alcohol, agua de grifo).

Indica en la siguiente tabla el orden en que voy a verter los líquidos al vaso

1º	2º	3º	4º	5º	5º

DISCUTIR LOS DATOS CON LOS COMPAÑEROS Y SACAR CONCLUSIONES