

Una propuesta  
para Primaria:  
observar,  
experimentar e  
interpretar  
distintos fenóme-  
nos y situaciones  
relacionados  
con la materia.

## Experimentamos y aprendemos sobre la materia y sus cambios

Cristina Martínez Losada y Susana García Barros  
*Universidad de La Coruña*

La enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria ha de promover el conocimiento y comprensión de los distintos objetos, hechos y fenómenos presentes en el entorno físico-natural que rodea a los niños/as, así como el desarrollo y consolidación de diferentes habilidades y destrezas que, además de encerrar un indudable valor educativo en sí mismas, constituyen una importante vía de acceso a la conceptualización de la realidad (Harlen, 1998). Todo ello requiere el uso de actividades diversas entre las que cabe destacar los trabajos prácticos, por cuanto dan oportunidad de acercar al niño/a al objeto de estudio, y no solo desde la mera observación sino desde una óptica analítica e interpretativa aunque, por supuesto, adaptada a las posibilidades y limitaciones de los escolares de esas edades.

La investigación didáctica ha destacado las posibilidades educativas de las actividades prácticas pues, según hemos recogido ya en otro lugar (García Barros y Martínez Losada, 2001): a) intensifican el aprendizaje de conceptos; b) desarrollan técnicas experimentales; c) permiten la introducción de proce-

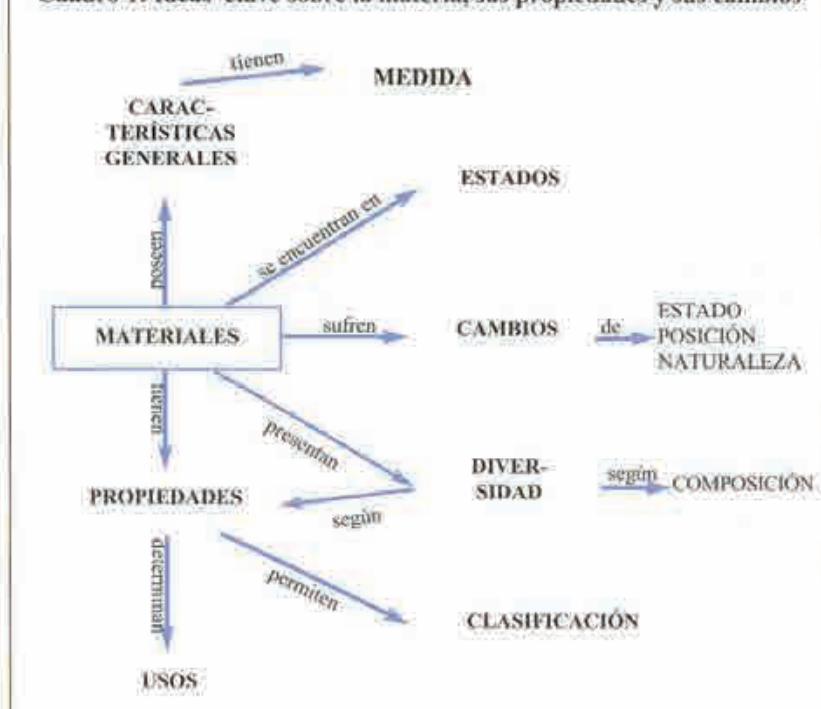


P. L. Ruiz

dimientos científicos asociados a la investigación y a la resolución de problemas; d) desarrollan actitudes científicas, positivas hacia el aprendizaje,... En cualquier caso cabe destacar que pueden plantearse prácticas muy diferentes según la finalidad o intención educativa concreta que se persiga. En nuestra opinión sería necesario superar la casi exclusiva utilización de prácticas dirigidas a "observar y describir", transformándolas en actividades que formen parte del proceso de construcción de conocimientos científicos por parte de los escolares y que sean capaces de aportar hechos observables y evidencias relevantes que favorezcan el progreso y evolución de sus ideas iniciales. Entendemos que para ello también es necesario desarrollar la indagación, que implica la elaboración de predicciones, la sugerencia de pruebas para contrastarlas,..., aunque se ha de procurar que exista en todo momento el adecuado grado de dirección por parte del docente, con objeto de que los estudiantes no se pierdan en el proceso.

En general y a pesar de que los profesores, por lo menos a priori, suelen reconocer el valor educativo de los trabajos prácticos, éstos siguen teniendo aún una presencia escasa en las clases de Ciencias de Educación Primaria (García Barros y Martínez Losada, 2001). En este sentido debemos indicar que los libros de texto más empleados por el profesorado, incluyen pocas actividades de este tipo; además, éstas suelen ser muy repetitivas y a veces están poco detalladas, ... lo que no anima al docente a plantearlas en sus clases. De ahí que resulte interesante que éste disponga de propuestas alternativas y teóricamente justificadas que puedan emplear en sus clases, aunque, eso sí, con las necesarias adaptaciones en función del contexto concreto del aula.

**Cuadro 1: Ideas-clave sobre la materia, sus propiedades y sus cambios**



De acuerdo con lo dicho, presentamos a continuación algunos ejemplos de actividades tomando como núcleo temático "la materia, sus propiedades y sus cambios", cuyo estudio constituye un eje fundamental en la Educación Primaria (Prieto y otros, 2000). De hecho, en el DCB del Conocimiento del Medio se reconoce el interés educativo de este tópico, especificando los aspectos que deben abordarse y que, a modo de ideas clave, hemos organizado en el cuadro 1.

Puesto que el espacio es limitado, nos centraremos aquí en dos aspectos concretos: a) el estado gaseoso y, más específicamente, el aire, dada su particular dificultad debido a que no es directamente perceptible y b) los cambios de estado, pues aunque son reiteradamente tratados en los distintos ciclos de Primaria, a menudo su estudio se orienta más a la memorización de los nombres de los cambios que a su adecuada conceptualización. La propuesta que presentamos estaría dirigida al segundo o tercer ciclo, en ella se

adjuntan a modo de notas algunos comentarios y recomendaciones metodológicas para el profesor/a.

### Propuesta de actividades

¿Podemos diferenciar lo que es materia de lo que no lo es?

Trata de completar la siguiente tabla:

	Material	No material
Calor		
Madera		
Aire		
Imaginación		
Agua		
Nube		
Peso		

Compara tus resultados con los de otros compañeros. Entre todos tratad de encontrar las características que tienen en común los objetos materiales.

**Nota:** Los niños/as de Educación Primaria suelen poseer una visión difusa del término materia,

pues, mientras pueden atribuir carácter material por ejemplo al calor, no reconocen la materialidad de los gases, considerando que no pesan o incluso que tienen peso negativo y que no ocupan espacio alguno. Concretamente con relación al aire los niños/as únicamente asocian su presencia a su movimiento (viento). Por ello, resulta interesante averiguar qué entienden por materia, con objeto de favorecer la reflexión sobre sus ideas iniciales y, en definitiva, la autoevaluación del alumnado.

#### ¿Un vaso vacío está realmente vacío?

• Imagina que tienes un cubo con agua y un vaso vacío y que colocas el vaso boca abajo dentro del cubo de modo que el agua lo cubra completamente. ¿Qué crees que ocurre? ¿Se llenará el vaso de agua? Discútelo con tus compañeros y escribid vuestras predicciones.

• Comprobad ahora vuestras ideas, realizando la correspondiente experiencia. ¿Qué sucede? Anotad en el cuaderno el resultado de vuestras observaciones. Realizad un dibujo de lo sucedido.

• ¿Podrías dar una explicación a los hechos observados? Expresad por escrito vuestras ideas.

• ¿Qué hemos aprendido en esta actividad? ¿Os resultó complicada? ¿Seguiríais contestando lo mismo a la primera cuestión?

• Ahora que ya sabemos más cosas, imaginad que tenéis una botella de plástico vacía que tiene un orificio muy pequeño. Pretendéis llenarla con el agua de vuestro cubo: ¿Qué tendríais que hacer? ¿Por qué?



**Nota:** Estas actividades pretenden insistir en la idea de que el aire es un cuerpo material y, como tal, ocupa un lugar en el espacio. Se parte de una situación problemática que los niños/as han de resolver, aventurando una posible respuesta y poniéndola a prueba. Se recomienda usar un vaso transparente y advertir que debe introducirse en el cubo lo más recto posible. También se puede sugerir que peguen una tira de papel en el fondo del vaso o que cuelguen un objeto para que observen que no llega a mojarse.

Una vez realizada la experiencia el niño/a ha de ser capaz de indicar si el resultado obtenido coincide o no con su hipótesis de partida y de interpretar por escrito lo sucedido, por lo que la intervención del profesor/a debe orientarse en ese sentido. En ese momento es importante realizar una puesta en común de las aportaciones de los distintos grupos y tratar, entre todos, de establecer unas conclusiones generales, realizando, además, una síntesis y valoración de lo aprendido. Se pretende así favorecer la autorregulación del aprendizaje por parte del alumnado, es decir, que tome conciencia de sus logros, de las dificultades que tuvo, etc. Asimismo, en la última cuestión, los niños/as deberán aplicar los conocimientos adquiridos a otra situación, a fin de observar la validez de sus nuevas ideas.

#### ¿Pueden cambiar los materiales y seguir siendo lo que eran antes?

Tienes los siguientes materiales: hielo, miel cuajada, chocolate y mantequilla

• ¿En que estado están?

• ¿Qué tendríais que hacer para que su estado cambiara? ¿Creéis que todas las sustancias se derriten con la misma facilidad? Podéis comprobarlo:

• ¿A qué sustancia le costó más derretirse y a cuál menos? ¿Podemos conseguir que el cambio sea más rápido? ¿Y más lento? ¿Cómo? Haced la prueba por ejemplo con el hielo.

• ¿Creéis que cuando el hielo, la mantequilla, el chocolate o la miel cambian de estado siguen siendo la misma cosa? ¿en que basáis vuestras ideas?



**Nota:** Se introduce en primer lugar el estudio de los cambios de estado sólido-líquido, que son fácilmente perceptibles haciendo hincapié en que dichos cambios no suponen una alteración de las sustancias (olor, sabor,...). Además de trabajar la clásica fusión del hielo, consideramos necesario presentar otros ejemplos, a fin de evitar visiones reduccionistas como son el circunscribir los cambios de estado al agua o adjudicar a cada sustancia un único estado, independientemente de las condiciones de temperatura y presión en la que se encuentre. También pretendemos incidir en el hecho de que en el cambio de estado, junto a la temperatura, influyen otros factores. En este sentido, sugerimos que se observe que al incrementar la superficie de contacto entre el hielo y el medio ambiente (utilizando hielo picado por ejemplo), aceleramos la fusión, mientras que si empleamos algún aislante (corcho por ejemplo) la retrasamos.

Cuando el agua cambia de sólido a líquido y viceversa sigue siendo agua, pero hay algo que cambia ¿seríais capaces de descubrirlo?

• El agua que metemos en el congelador y que luego sacamos en forma de hielo tiene la misma masa? ¿Su volumen es igual o distinto? ¿Qué observaciones y medidas deberíais realizar para contestar a esta cuestión? ¿Qué instrumentos emplearíais?

• Realizad la correspondiente experiencia y anotad los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

	Agua	Hielo
Masa		
Volumen		

• En resumen: ¿Qué se ha modificado y qué permanece igual en este cambio de estado?

• Imagina que quieres congelar un bote de cristal cerrado y lleno de agua. ¿Crees que deberías tomar alguna precaución antes de meterlo en el congelador? ¿Por qué?

**Nota:** Se trata de ahondar en el estudio de un cambio de estado concreto sólido-líquido prototípico de sencilla visualización, introduciendo la idea de conservación de la cantidad de materia (masa) y del cambio del volumen. Se sugiere la utilización de la medida, así como el análisis de los datos obtenidos. En cualquier caso la medida de volumen siempre se puede sustituir por una observación cualitativa, marcando en el vaso el nivel del agua antes y después del cambio.

Finalmente se incluye una cuestión de aplicación con objeto de apreciar el nivel de aprendizaje obtenido. El profesor/a valorará, teniendo en cuenta la capacidad, interés, ... de sus alumnos/as, si debe ampliar esta propuesta introduciendo las consecuencias de la variación del volumen del agua en el proceso de congelación. Nos referimos con-



P. L. Ruiz

cretamente al cambio de volumen del hielo, que implica una menor densidad y explica que flote en el agua, permitiendo algo de tanta trascendencia como es el desarrollo de la vida en las zonas acuáticas heladas.

#### ¿Qué le pasa al agua de las cosas mojadas cuando se secan?

• Si dejáis un cazo mojado en el fregadero al poco rato está seco ¿Qué le ha ocurrido al agua?

• Imaginad que tenéis un cazo con un poco de agua en el fondo ¿Qué tendríais que hacer para que se secase más rápidamente?

• Ahora que sabéis qué ha pasado con el agua ¿Creéis que la podemos volver a recuperar?, es decir, ¿Puede volver a pasar a estado líquido?

• Te presentamos aquí una experiencia sencilla que debes interpretar: Tenéis un cazo con agua y lo colocáis encima de un hornillo, cuando el agua empieza a hervir ponéis durante unos momentos una tapadera encima. ¿Qué le pasa a la tapadera? ¿Qué cambios de estado estáis observando aquí?

• Hemos dejado en un plato unas bolitas de naftalina. ¿Por qué se van consumiendo y cada vez son más pequeñas? ¿Tendrá algo que ver su desaparición con el olor que desprenden?

**Nota:** Se trata de estudiar los cambios de estado que implican al estado gaseoso. Sabemos que encierran más dificultades para los niños/as, dado que son menos perceptibles y requieren más abstracción. Por ello proponemos la realización e interpretación de experiencias sencillas que permiten apreciar que estos cambios también son reversibles. Introducimos una cuestión final sobre sublimación con un material prototípico con la intención de que se aplique lo aprendido a una situación nueva. Es interesante relacionar la sublimación con la percepción del olor, insistiendo en el hecho de que nuestra sensibilidad olfativa depende de que las sustancias sean volátiles y capaces de estimular nuestras terminaciones nerviosas.

#### ¿Qué son las nubes? ¿Cómo se forman?

• Seguramente has podido observar alguna vez un fenómeno parecido a las nubes, por ejemplo, tu aliento en un día frío de invierno. Pero, ¿por qué puedes ver tu aliento en un día frío y no en un día caluroso? Piensa ahora qué es necesario para que se forme una nube. Discútelo con tus compañeros.

• Vamos a intentar crear una nube con utensilios "caseros". Para ello realizaremos un montaje como

el que se muestra en la figura de la de la derecha. Necesitaréis un vaso con agua caliente, una bandeja o pequeño recipiente y unos cubitos de hielo. ¿Cómo explicaríais ese fenómeno?, es decir, ¿De donde procede el agua que formó la nube? ¿Qué influencia tiene el hielo de la bandeja en la formación de la nube? ¿Se formaría igual si el agua del vaso estuviese fría?. Expresad por escrito vuestras ideas.



• ¿Qué habéis aprendido en esta actividad? ¿Han cambiado en algo vuestras ideas iniciales? ¿Seríais capaces de explicar, con lo que sabéis ahora, por qué al sacar un vaso de agua de la nevera al poco tiempo se observa que su superficie está totalmente empañada? ¿Qué ha ocurrido?

**Nota:** La condensación es el cambio de estado que encierra mayor complicación para los niños/as, por lo que insistimos sobre el particular en estas actividades. Utilizamos fenómenos cotidianos sobre los que deben pronunciarse, para ello es imprescindible crear un clima de aula que favorezca el libre intercambio de opiniones entre

ellos, discutiendo o recordando, en caso necesario, que nuestro aliento contiene vapor agua. Dado que no es fácil que el alumno extienda su conocimiento sobre cómo y por qué se forma el vaho a la formación de las nubes, proponemos una experiencia al respecto. En ella se pretende trascender la simple observación, siendo muy importante la discusión entre los alumnos y la intervención del docente, a fin de establecer la adecuada interpretación científica del fenómeno estudiado. Por otra parte, y desde el punto de vista técnico, hemos de advertir que la observación de la nube se facilita si oscurecemos la habitación y enfocamos el sistema con una linterna. El nivel de conceptualización alcanzado se podrá

evaluar en las cuestiones finales, donde se le da la oportunidad a los niños/as de reflexionar sobre el proceso seguido y de aplicar los nuevos conocimientos a otra situación igualmente cotidiana. ■

### Para saber más

-HARLEN, W., *Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias*, Morata/MEC, Madrid, 1998.

-G<sup>a</sup> BARROS, S. y MTZ. LO-SADA, C., *Las actividades de Ciencias en Educación Primaria*. Algo más que observar y manipular. En *La experimentación en la enseñanza de las Ciencias*, MEC, Madrid, 2001.

-PRIETO, T. y OTROS, *La materia y los materiales*, Síntesis, Barcelona, 2000.

# ¿MEJOR ES POSIBLE?

Si has contestado "sí" a esta pregunta, este es tu concurso

Participa con tus alumnos de Primaria o Secundaria en el nuevo concurso de la Fundación Santa María: **MEJOR ES POSIBLE**

Construir un mundo mejor a partir de las muchas cosas positivas que existen a nuestro alrededor es posible, y una de esas cosas es la **literatura.** (  ) ( *Gran Angular* )

Los alumnos podrán reflexionar sobre los valores capaces de transformar el mundo, a través de diferentes libros galardonados con los premios de literatura infantil y juvenil El Barco de Vapor y Gran Angular que convoca anualmente la Fundación. **Del libro al vídeo** **Del libro al disco**

fundación  **santa maría**

Consulta las bases en Fundación Santa María / [www.fundacionsantamaria.org](http://www.fundacionsantamaria.org)  
e-mail: [fsm@fundacionsantamaria.org](mailto:fsm@fundacionsantamaria.org) / Tel. 91 535 96 00