

EXPERIMENTAR CON EL AIRE EN CLASE DE CIENCIAS.

**Una propuesta basada en
proyectos en Primaria.**

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

**CURSO DE ADAPTACIÓN A GRADO
DE MAGISTERIO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
2014-2015**

Autor: Pedro Díez García
Directora: M^a José Sáez Bondia

INDICE

1. Resumen	3
2. Introducción y justificación	4
3. Fundamentación teórica	8
3.1 La actividad científica en la escuela	8
3.2 El aire en clase de ciencias	14
4. Contextualización y justificación legal de la propuesta	18
5. Diseño y planificación	20
6. Conclusiones y valoración personal	49
7. Bibliografía	51
8. Anexos	54

1. RESUMEN:

[volver al índice](#)

En el presente trabajo se lleva a cabo una propuesta didáctica basada en el uso de una metodología de indagación. En dicha propuesta se plantean una serie de actividades prácticas con el propósito de experimentar e investigar distintos fenómenos relacionados con el aire y desarrollar la competencia científica en el alumnado, así como promover distintos modos y procesos de aprendizaje propios de la actividad científica.

La idea es proponer un cambio significativo en el uso de la metodología por parte del maestro en clase de ciencias. El maestro adopta el rol de guía, mediador y punto de referencia en caso de necesidad, y es el alumno el que participa de su propio proceso de enseñanza y aprendizaje partiendo de sus conocimientos previos, vivenciando los distintos fenómenos que se producen en relación con el aire, tratando de buscar respuestas a las preguntas que se planteen y puedan surgir, compartiendo sus opiniones e ideas con los compañeros y elaborando sus propias conclusiones.

La propuesta parte de un marco teórico previo y se basa en la adaptación de diversas actividades de diferentes autores relacionados con el área de las ciencias experimentales y que han propuesto diferentes actividades para trabajar el tema del aire desde un enfoque práctico.

Palabras clave: *Actividades prácticas, competencia científica, experimentación, aire, Ciencia escolar.*

2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN:

[volver al índice](#)

Según algunos estudios, se ha demostrado que en los últimos años “disminuye el número de alumnos que deciden cursar el bachillerato científico, también las materias científicas optativas y, en particular un gran porcentaje de chicas abandonan la Física y las Matemáticas” (Solbes, Monserrat y Furió, 2007, p. 91) Esto es fruto de múltiples causas:

- La organización del sistema educativo.
- Imagen y valoración negativa de la ciencia por parte de los alumnos de secundaria.
- La enseñanza usual de las ciencias.
- Enseñanza de las ciencias sin tener en cuenta las anteriores situaciones.

La realización de este TFG se produce ante la necesidad de fomentar la construcción de un conocimiento científico en las etapas iniciales para así tratar de disminuir y/o evitar que en las etapas posteriores se produzca una desmotivación o pérdida de interés por materias de ámbito científico. Se trata de proponer una serie de actividades prácticas de tipo experimental y vivencial que permitan participar a los alumnos de su propio proceso de aprendizaje a partir de sus conocimientos previos y guiados por el maestro para de esta forma tratar de incentivar el interés por el conocimiento científico.

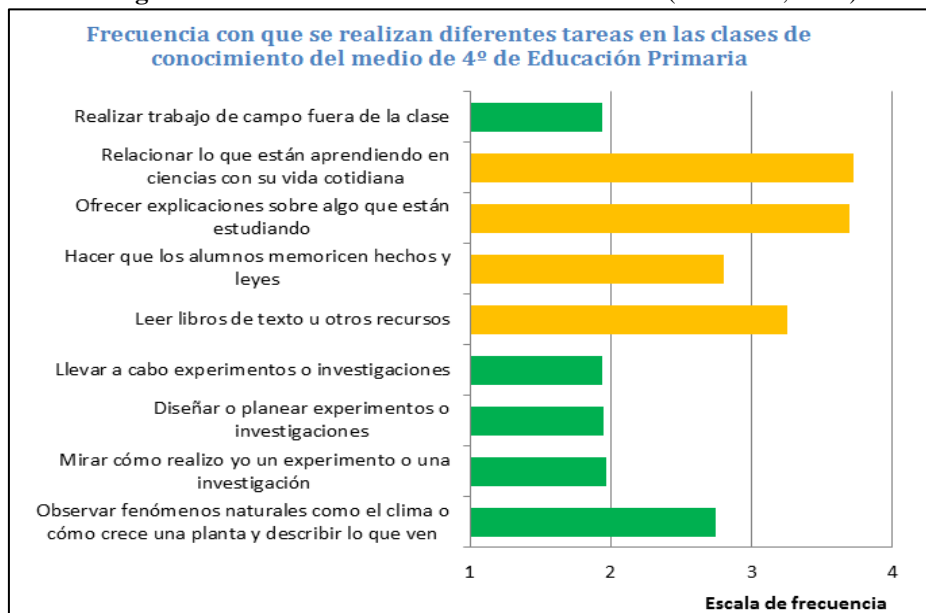
Una serie de estudios realizados en los últimos años han venido señalando un descenso alarmante en el interés de los jóvenes por los estudios de ciencias y matemáticas. **El Informe sobre enseñanza científica en Europa** (Rocard, 2007) elaborado a instancias de la Unión Europea, propone una enseñanza de la ciencias con una metodología basada en la indagación. Este informe trata de extraer las medidas que deben adoptarse para luchar contra la falta de interés entre los jóvenes por los estudios científicos y señala que la disminución de este interés se debe en gran medida a la manera como se enseña la ciencia en las escuelas de primaria y secundaria, y esa enseñanza se convierte en el principal objetivo de estudio.

Dicho informe recomienda una reorientación de la pedagogía de la enseñanza de las ciencias en las escuelas, introduciendo los métodos basados en la investigación, lo que permitiría aumentar el interés de los estudiantes por las ciencias.

Estos métodos han demostrado su eficacia en los niveles de primaria y secundaria, donde además de aumentar el interés y los niveles del alumnado, estimulan también la motivación del profesorado. A pesar de esta afirmación, la realidad demuestra que en la mayoría de los países europeos e incluso en los centros educativos de nuestro país, estos métodos no se están implementando. Desde la didáctica de las ciencias europea también diversas voces críticas han alertado sobre los problemas asociados a la enseñanza de las ciencias tradicional y su influencia en la disminución del interés y calidad del aprendizaje, por ejemplo el Informe Nuffield (Osborne y Dillon, 2008).

Es más, en un reciente estudio de Gil Flores (2014) muestra que en las clases de conocimiento del medio predomina una metodología didáctica tradicional frente a la cual resultan minoritarias las tareas identificadas con un enfoque metodológico basado en la investigación del alumnado. En la imagen 1 mostramos estos resultados. Así, las tareas representadas con franjas anaranjadas representan un modelo didáctico tradicional y las verdes un modelo didáctico basado en la indagación. Es decir, a pesar de que un enfoque pedagógico basado en la investigación resultaría más efectivo, la realidad en las aulas muestra que estos métodos no siempre son llevados a la práctica.

Imagen 1. Modelos didácticos en la clase de ciencias (Gil Flores, 2014)



Como conclusiones de este estudio se observa que se les está prestando menos atención al diseño de este tipo de prácticas en las clases de ciencias, ya sea por motivos de infraestructuras, ratio o limitación temporal, sin olvidar la posible falta de preparación del profesorado para su diseño.

El profesorado juega un papel fundamental en la renovación de la enseñanza de las ciencias, por ello, hace falta una buena formación pedagógico-científica por parte de los maestros para que sean capaces de llevar a cabo sus clases en ciencias este tipo de estrategias didácticas. No obstante, en ocasiones, los maestros no se sienten capaces o no han obtenido suficiente formación en el ámbito de las ciencias y sus nuevas prácticas pedagógicas fundadas sobre métodos basados en la investigación, y de ese modo adoptan metodologías más tradicionales basadas en explicaciones teóricas, las cuales favorecen poco la motivación, el interés y la participación de los alumnos. Un maestro que se siente capacitado para enseñar de una forma práctica ha de estar motivado para ello, y ser capaz de transmitir esa motivación e interés a los alumnos, hacerles partícipes de su propio proceso de aprendizaje y partir de sus conocimientos previos para guiarles a nuevas formas y métodos de conocer.

El reto, por tanto, es conseguir un cambio didáctico profundo: desde metodologías de enseñanza tradicionales (en su mayoría meramente transmisivas de enormes cantidades de conceptos y teorías) hacia nuevas formas de enseñar ciencias más activas (cognitivamente) y participativas (socialmente relevantes). Ese es el objetivo de este trabajo, que plantea un proyecto basado en la realización de actividades prácticas con un enfoque indagador. Se pretende que, a través del diseño propuesto, sean los alumnos quienes descubran el proceso, participen de él y obtengan sus propias conclusiones.

La importancia del conocimiento científico en las aulas se debe no sólo a un motivo educativo, sino más social, se trata de preparar a las futuras generaciones en pro de una ciudadanía sensibilizada, educada y formada en la ciencia. El informe **ENCIENDE** (2011) avala la importancia de fomentar la enseñanza de las ciencias, promoverlas como un elemento fundamental en la cultura potenciarlas desde la escuela primaria con el objetivo de conseguir la alfabetización científica de la ciudadanía desde las etapas tempranas.

Así, en el aula de ciencias de primaria, expertos sugieren que la actividad se centre en la construcción de las explicaciones clave del mundo material y de cómo funciona la ciencia, utilizando en lo posible metodologías indagativas y la experimentación práctica.

El alumnado va construyendo su propio conocimiento a la vez que adquiere una serie de competencias que se aplican en diversidad de contextos. Según el actual currículo de Aragón (RD 126/2014) se establecen siete competencias básicas que el alumno deberá desarrollar y adquirir a lo largo de la educación primaria. Este considera que «las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo», y a través de la enseñanza de las ciencias se pueden trabajar cada una de las distintas competencias señaladas según el tipo de tarea o actividad que se quiera llevar a cabo.

Este trabajo, en definitiva, se basa en estas ideas anteriormente expuestas para realizar un proyecto en el aula de primaria, dejando a un lado la metodología tradicional y meramente transmisiva, y seleccionar otra más activa y participativa en las clases de ciencias, que ayuden a los alumnos a desarrollar su competencia científica, el interés por las ciencias y metodologías científicas que les ayudan a comprender el entorno físico en el que viven. El objetivo es que los alumnos puedan desarrollar su aprendizaje científico, a la vez que dan respuesta a preguntas sobre hechos que se producen en nuestro mundo. Para ellos trabajaremos el concepto de materia a través del aire, intentando dar una respuesta a la pregunta *¿Cómo podemos saber si el aire es materia?* De este modo se llevan a cabo una serie de actividades experimentales en grupo para tratar de llegar a una respuesta y conocer algunas de las propiedades del aire a través de una secuencia didáctica basada en la investigación y la experimentación.

En este proyecto es de gran importancia tratar de mantener la motivación y el interés del alumnado en todo su proceso de aprendizaje, y para conseguirlo es clave la figura del maestro, que debe sentirse motivado y preparado al llevar a cabo esta propuesta, ser capaz de guiar a los alumnos en todo momento para que aprendan activamente y sean partícipes de su aprendizaje.

Este trabajo está realizado como una propuesta posible de llevarse a cabo en un centro educativo, ya que no he tenido la oportunidad de aplicarlo en el aula. Por ello al final se expone una reflexión final con las posibles dificultades, conclusiones y autoevaluación de la propuesta.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

[volver al índice](#)

3.1 LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA EN LA ESCUELA:

Desde hace un tiempo, se ha incorporado el concepto de competencia en la finalidad de los currículos, y con ello ha aparecido el concepto de competencia científica, la cual tiene una gran importancia en la educación Primaria, tal como manifiestan distintas investigaciones y documentos publicados en los últimos años (NRC, 2000 y 2007; Rocard, 2007) y también en nuestro país, con el informe ENCIENDE (COSCE, 2011). Todos ellos consideran que la adquisición de la competencia científica comporta implicar a los alumnos desde muy pequeños en procesos de investigación que conlleven comprender y usar los procesos propios de la práctica científica.

Podemos definir la ciencia como una actividad que tiene como producto final la generación de conocimiento. Es una manera de mirar la realidad que produce conocimiento y nos permite comprenderla e intervenir en ella (Arcá, Guidoni, Mazzoli, 1990)

Jordi Martí (2012) expone:

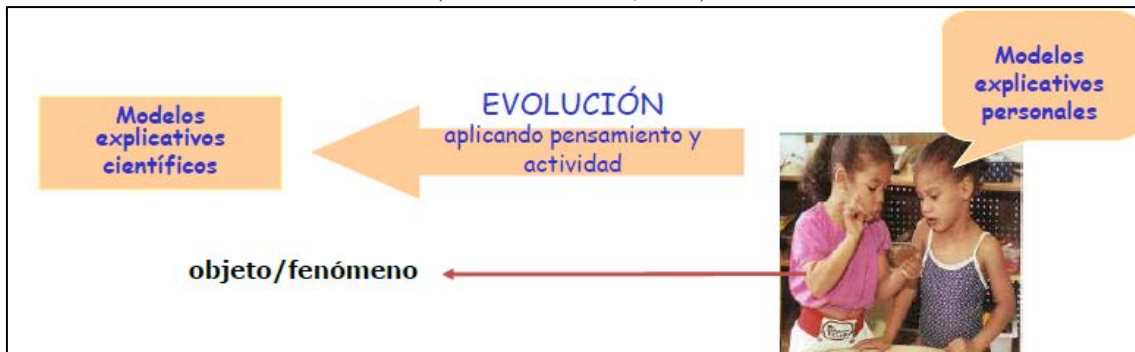
La ciencia en la escuela tendría que ser la introducción de los niños y niñas en una manera singular de plantearse y responder preguntas sobre el mundo que nos rodea, ha de perseguir la evolución de la comprensión que los niños y niñas ya tienen desde pequeños sobre un determinado conjunto de fenómenos.(p. 40)

Un ejemplo de estos fenómenos pueden ser los cambios de estado, la materialidad del aire o la presión atmosférica. Así pues, vamos a utilizar el recurso de las preguntas de forma constante en las actividades que se plantean en este trabajo y tratando que sean los propios alumnos los que busquen las respuestas a estas y a las nuevas preguntas que puedan surgir. A través de la experimentación e investigación de los fenómenos y objetos de la realidad surgirán las preguntas para el aprendizaje científico.

En la imagen 2, mostramos la definición de ciencia escolar atendiendo a las palabras de Martí (2012):

El aprendizaje científico es un proceso que ha de partir de las ideas y habilidades científicas que los alumnos tienen en un momento determinado, para hacerlas avanzar y evolucionar poco a poco para que se puedan considerar más científicas, es decir, que estén basadas en más y mejores evidencias, que sean más coherentes y que amplíen la capacidad de sus explicaciones. (p. 41)

Imagen 2. La ciencia escolar como proceso de evolución de las ideas y habilidades de los niños y niñas (Extraído de Martí, 2012)



Para que se pueda dar esa evolución y desarrollo de las ideas y habilidades de los alumnos debemos implicarlos en procesos propios de la actividad científica, y serán estos procesos y habilidades los que hemos de enseñarles a usar. Algunos de los elementos más característicos de la actividad científica son los siguientes:

- Generar datos/hechos y evidencias
- Planificar y llevar a cabo actividades para obtener datos. (Observar, medir, hacer cálculos estadísticos, diseñar experimentos)
- Analizar datos. (Ordenar, representar, evaluar, clasificar y comparar datos)
- Establecer conclusiones. (Extraer conclusiones, evaluar las evidencias obtenidas)
- Generar ideas y modelos teóricos.
- Desarrollar y usar modelos. (Interpretar, explicar y/o justificar evidencias con modelos teóricos)
- Construir explicaciones. (Formular hipótesis, predicciones, evaluar explicaciones)
- Argumentar a partir de la evidencia. (Argumentar usando las evidencias como pruebas: evaluar argumentos)
- Hacerse preguntas, responder preguntas.

Algunos de estos elementos se llevan a cabo a lo largo de la propuesta de trabajo planteada, tales como plantearse preguntas y responderlas, llevar a cabo experimentos, formular hipótesis y predicciones, usar modelos, construir explicaciones, extraer conclusiones y comunicarlas.

Los maestros tendrán que saber crear situaciones que permitan estimular las tres características de la educación científica según Pujol (2003): Saber hacer, saber pensar y saber hablar. O según Wagensberg (2007) los tres tipos de conversación que caracterizan la ciencia: La conversación con la realidad, a través de percibir, observar y experimentar. La conversación con los demás, a través de la argumentación, la justificación, la descripción y la interpretación. Y la conversación con uno mismo, a través de la reflexión personal.

En las actividades que se plantean en este trabajo se llevarán a cabo cada uno de los tipos de conversación marcados por Wagensberg, ya que los alumnos van a tener que observar y experimentar (conversación con la realidad), describir, interpretar y argumentar (conversación con los demás) y van a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje junto con el de sus compañeros, siendo conscientes de los cambios que se han ido produciendo en sus ideas o formas de pensar a lo largo de cada actividad (conversación con uno mismo).

A continuación desarrollamos algunos de los elementos característicos de ciencia escolar presentes en nuestra propuesta. Así, desde un enfoque de trabajo práctico, se plantean preguntas, se experimenta y se explican los fenómenos observados.

Entendemos trabajos prácticos como “Cualquier actividad realizada por el alumnado, con un grado variable de participación en su diseño y ejecución, que comporte la manipulación de materiales, objetos u organismos con la finalidad de observar y analizar fenómenos” (Sanmartí, 2002, citado en Vílchez, 2014, p. 34)

Del Carmen (2000) afirma sobre este tipo de actividades prácticas que:

Mejoran la motivación del alumnado, ayudan a la comprensión de los planteamientos teóricos de la ciencia y al desarrollo del razonamiento científico del alumnado, facilitan la comprensión de cómo se elabora el conocimiento científico y de su significado, son insustituibles para el aprendizaje de procedimientos científicos y mejoran las actitudes del alumnado hacia las disciplinas científicas. (Citado en Vílchez 2014, p. 34)

Preguntas en ciencias

La cultura o el conocimiento nacen de la búsqueda de respuestas a preguntas sobre situaciones, hechos o fenómenos sorprendentes e inexplicables. La observación de los fenómenos naturales plantea nuevas preguntas.

A través de las preguntas vamos a guiar el proceso de aprendizaje de los alumnos, utilizándola para acercar y concretar lo que se quiere hacer o saber en cada momento y en función de los objetivos que se quieran perseguir, como observar hechos, predecir fenómenos, hacer hipótesis, dar explicaciones, etc.

Por lo tanto, en las actividades experimentales planteadas hay una amplia variedad de preguntas. En palabras de Martí (2012, p.45) la mayoría de ellas son “preguntas que el maestro ha podido planificar previamente y que las formula oralmente, o por escrito, a todo el grupo, a los pequeños grupos, o a cada niño o niña individualmente.” Pero en otras ocasiones “serán preguntas que surgen para apoyar lo que los niños y niñas están haciendo en ese momento, que les hacen ir un poco más allá o que les ayudan a regular su proceso de aprendizaje.” Ambos tipos de preguntas son importantes, porque todas ellas “han de responder al papel que se quiere que tengan las preguntas en el proceso de aprendizaje de los alumnos”.

Será importante que el maestro dirija cada pregunta hacia lo que se quiere preguntar, y encaminándola hacia el tipo de respuesta que se busca, especificando claramente lo que uno quiere que se haga al responder, diferenciando las preguntas en varios tipos, como por ejemplo preguntas para describir, predecir, interpretar, justificar, comparar, etc.

Experimentar en ciencias

Según Wagensberg (2007) “experimentar es inventar una observación”. (Citado en Martí, 2012, p.64)

La función principal de un experimento no tiene que ser simplemente llamar la atención de los niños y niñas, sino que debe servir para aprender ciencia a la vez que aprenden a hacer ciencia.

A la hora de seleccionar qué experimentos llevar a cabo en el aula hay que tener en cuenta algunos criterios para que se pueda producir un aprendizaje significativo. Appleton (2002) estudió las actividades que los maestros realizaban en sus aulas y expone las siguientes características que tienen en común las que él denomina “actividades que funcionan”, que son:

- Enseñan lo que se quiere enseñar.
- El conocimiento científico necesario es bien conocido por el maestro.
- El experimento implica activamente a los estudiantes y lo encuentran divertido.
- Comporta una gestión del aula manejable.
- Tiene un resultado previsible y conocido por el maestro.

Jordi Martí (2012) añade dos criterios más a los anteriores:

- Que sean significativos para el modelo teórico-científico que se desea explicar.
- Que los datos y hechos que se obtengan puedan ser interpretados por los niños y niñas utilizando su conocimiento previo.

Este último punto es importante ya que deben ser los propios alumnos los que sean capaces de sacar conclusiones y realizar sus propias interpretaciones a partir de su conocimiento previo, sin esperar a que sea el maestro el que aporte las respuestas.

Según Martí (2012):

También es necesario que los maestros elijan bien las experiencias, pudiendo relacionarlas con los modelos explicativos correspondientes porque, en última instancia, los hechos que se obtienen a través de los experimentos son siempre explicados con el uso de unos conceptos y modelos explicativos. Esto es lo que los alumnos tendrían que descubrir: muchos hechos aparentemente diferentes y un modelo explicativo para todos ellos. (p. 66)

En el caso particular de esta propuesta didáctica, hay un modelo explicativo para todos los hechos que se producen en los experimentos. En la tabla 1 mostramos la relación entre los hechos de la propuesta que planteamos con su modelo teórico.

Tabla 1: Relación de observaciones y hechos experimentales con conceptos y/o modelos teóricos. Adaptado de Martí (2012)

HECHOS	CONCEPTOS Y/O MODELO TEÓRICO
<ul style="list-style-type: none"> → Formación de burbujas de aire en el agua. → Dificultad de hinchar un globo dentro de una botella → Un globo inflado pesa más que un globo desinflado. → Una botella aplastada pesa menos que una botella sin aplastar. → Expansión/comprensión del aire. → La presión del aire. 	<ul style="list-style-type: none"> → Teoría corpuscular de la materia. → Teoría cinético-molecular

Hipótesis, predicciones y explicaciones en ciencias

Tras la pregunta o preguntas iniciales se lleva a cabo los experimentos, y tras su observación surgen nuevas preguntas que darán paso a las hipótesis y respuestas de cada uno de los alumnos. Las preguntas irán encaminadas en función de los objetivos que se persigan en un determinado momento del proceso de investigación, ya sean para experimentar, observar, generar predicciones, hipótesis o explicaciones en torno al fenómeno que se investiga.

Según Pujol (2003, p.131) “en las aulas, es precisamente este juego de ideas asociado a la formulación de preguntas y de hipótesis lo que enriquece la actividad intelectual de los escolares y da sentido a su educación científica” y hay que promover que sean los alumnos los que elaboren sus propias explicaciones hipotéticas.

El maestro debe saber que los alumnos tienen los conocimientos previos necesarios para realizar las explicaciones a los hechos o fenómenos observados. En este caso del aire, el maestro debe asegurarse de que los alumnos ya conocen las teorías, principios, conceptos y/o modelos teóricos que les ayuden a mirar y a explicar determinados conjuntos de fenómenos, como son la teoría corpuscular de la materia y/o la teoría cinético-molecular para explicar el comportamiento del aire y sus propiedades

3.2 EL AIRE EN CLASE DE CIENCIAS:

Se han llevado a cabo varios trabajos y propuestas didácticas relacionadas con el aire en las que se trabaja mediante la investigación escolar y la experimentación desde etapas tempranas.

Uno de ellos es el publicado por Martínez Torregrosa y otros (2002). En ella presentan un diseño, puesta en práctica y evaluación de una secuencia problematizada de actividades sobre el aire para niños y niñas de 5 a 7 años.

Los autores atendieron a los tipos de características que debe tener un tema para que sea adecuado de tratar en estas edades. Seleccionaron el tema del aire, debido a que cumplía con alguna de las características tales como que el tema es cercano al niño, vinculado a su entorno, que despierta su curiosidad, interés, incógnitas y dudas, que se pueda experimentar, y que puedan participar activamente entre otros.

El tema del aire es relevante para posteriores aprendizajes y señalan que es importante conocer que:

Todas las cosas, aunque estén hechas de materiales muy diferentes o estén en distintos estados, están formados por dentro de la misma manera: por átomos y moléculas. Una concepción que todos los ciudadanos alfabetizados científicamente deberían comprender (...) Un paso necesario para que se comprenda que todo está formado por átomos y moléculas (hacia los 14 años) es asignar propiedades a los gases, tomar conciencia de su naturaleza “material”, al igual que sólidos y líquidos. Trabajar con los niños de manera que asignen propiedades materiales al aire es un primer paso en este sentido. (Martínez y otros, 2002, p.2-3)

El objetivo clave de este diseño es lograr que los alumnos consideren el aire como materia, mediante la toma de conciencia de algunas de sus propiedades macroscópicas y de las interacciones que puede tener con los objetos.

Como objetivos concretos van a tratar que los niños y niñas entiendan que el aire se encuentra por todas partes. Se puede coger, encerrar, tocar y ver. Puede moverse, salir y entrar en recipientes. Cuando se mueve podemos sentirlo, oírlo y verlo. Puede sostener peso, levantar cosas, ejercer fuerzas cuando no está en movimiento. Cuando está en movimiento ejerce fuerzas sobre los objetos. En nuestros hogares tenemos aparatos que hacen que el aire se mueva. El viento puede ser peligroso en la ciudad.

Así estos autores, proponen una secuencia que parte de una serie de cuestiones: ¿Dónde hay aire? ¿Se puede coger el aire? ¿Se puede ver y oír? ¿Qué aparatos producen viento? ¿Qué pasa cuando hace viento? ¿Puede aguantar peso el aire?

También tuvieron en cuenta las posibles dificultades y obstáculos que podrían tener los niños a la hora de exponer sus ideas sobre el aire, tales como:

- La identificación de aire y viento: siempre manifiestan una visión dinámica. Para ellos, hay aire en una habitación si la puerta está abierta o si entra por la ventana o rendijas. El aire siempre está en el exterior del aula, o cerca del techo (arriba) o del suelo (abajo, posiblemente porque entra por las rendijas entre el suelo y las puertas). En las montañas (arriba), por las nubes, en espacios abiertos hay aire; en una casa cerrada, no. Lógicamente, el lenguaje cotidiano (que utiliza “aire” como sinónimo de “viento”) y los efectos perceptibles más evidentes, guían sus ideas.
- El aire no se puede coger, encerrar, mantener quieto. Ahora bien, sí que lo cogemos cuando respiramos (“porque si no nos morimos”). Ellos cogen aire para respirar en el aula, hay aire “acondicionado” en el coche, pero no admiten que haya aire en un rincón del aula o debajo de una mesa (se trata de una clara muestra de las limitaciones egocéntricas de los niños muy pequeños y de la fijación de las palabras con situaciones concretas).
- El aire no puede sostener peso o realizar fuerzas (por ejemplo, sostener o levantar un objeto), a no ser que haga viento. El viento sí.
- El aire no pesa.
- El viento se relaciona con el frío. Hace viento cuando hace frío. No puede hacer viento y calor.

En la etapa de Primaria también se han compartido múltiples diseños didácticos y actividades en relación con el aire y desde un enfoque más innovador, involucrando a los alumnos en su propio proceso de aprendizaje mediante la realización de experimentos y tratando de encontrar las respuestas y soluciones a las diferentes preguntas y situaciones problemáticas que se les plantean. Algunas de estas propuestas son las siguientes:

- La propuesta de López, Rubín, Castellanos y Sanz (2014) desarrollada en 3º de Educación Primaria con el título DISCOVERING GASES. Las autoras plantean la realización de 11 experimentos y buscan el logro de los siguientes objetivos: Reconocer la importancia de los modelos para explicar y predecir fenómenos sencillos; entender los conceptos de gases, peso, volumen, molécula y ciclo del agua; representar moléculas y sus características; entender el proceso del ciclo del agua y los conceptos de evaporación y condensación.

- La propuesta de Cascales, Serrano y Toledo, (2013) en el 5º curso de Educación Primaria con el título JUGANDO A DESCUBRIR LAS CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DE LOS GASES.

Las autoras plantean la realización de 14 experimentos y buscan el logro de los siguientes objetivos: Conocer los estados de agregación de la materia; realizar experimentos para conocer las principales características y propiedades de los gases; descubrir cómo nos afecta la presión atmosférica; reconocer el comportamiento de los gases ante el calor.

- La propuesta de Morales, (2015) con alumnos de 1º de la ESO titulada EL AIRE, LA MATERIA INVISIBLE.

La autora propone 4 actividades relacionadas con el concepto de materia con los objetivos de afianzar los criterios que han de cumplirse para que algo sea materia o no, y trabajar y aprender las propiedades de los gases.

Además de estos y otros trabajos que se puedan encontrar, existen publicaciones como cuadernos, libretas o manuales que proponen múltiples actividades y experimentos relacionados con el aire y que pueden ser llevados a la práctica, bien en situaciones de aula o en cualquier otro contexto. Algunos de estos trabajos son los de (Aselle, 2008; López Pinto, 2003; Rodríguez y Botello, 2011)

Todas estas referencias mencionadas han servido de apoyo para realizar la propuesta que en este trabajo se presenta, y algunas de ellas han sido adaptadas, tal y como se presentan en el apartado del desarrollo de la propuesta.

Es necesario plantearse las posibles dificultades que se pueden presentar a la hora de llevar a cabo una actividad con los alumnos, en este caso se considerarán las dificultades en relación a las ideas que tienen sobre el aire. Y es que a veces hay temas que resultan complejos para el alumnado, especialmente en las primeras edades. Uno de ellos es el tema de los fenómenos atmosféricos, y uno de sus apartados en concreto serían los conceptos y procesos relacionados con el aire y la atmósfera. De forma resumida estos son algunos de los problemas más significativos:

(García y Martínez, 2013):

- Tienen dificultades para admitir la materialidad del aire, que asocian exclusivamente al oxígeno; piensan que no pesa, pero también admiten que se puede “colar” por los resquicios y que es el responsable, con su movimiento, de que se muevan las cosas, se cierren las puertas, etc.
- Al igual que muchos adultos, tienen dificultades para percibir que estamos inmersos en la atmósfera y que ésta ejerce presión en todas direcciones. Lo indicado conduce a que tienen serias dificultades para interpretar ciertos fenómenos en los que interviene la presión atmosférica (vaciar un flan haciendo un orificio en su base, beber una pajita, etc.)
- El aire pertenece a la categoría de materia, pero tiene características de entidad no material tales como que no se puede ver o no tiene forma definida. Mientras que entre las propiedades de la materia se encuentran el que tiene peso, ocupa lugar, etc.

Así pues, el objetivo final será que los alumnos asimilen el aire y los gases como materia y que conozcan las características de los gases a través de estrategias próximas a la investigación que les hagan desarrollar y evolucionar sus ideas previas, superando las posibles dificultades que existan en referencia al concepto de aire.

4. CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN LEGAL DE LA PROPUESTA:

[volver al índice](#)

Ante la situación en la que me encuentro de la imposibilidad de llevar mi propuesta a la práctica y no poder aplicar mis actividades en un centro escolar, he decidido contextualizar mi trabajo basándome en la legislación actual vigente y el marco de referencia sobre la temática tratada.

Me centro en el 5º curso de Primaria, ya que éste se rige actualmente por la nueva ley de educación LOMCE, y así empezar a conocerla mejor y utilizarla como referencia en la creación de ésta y futuras propuestas didácticas.

Otro de los motivos que me ha llevado a escoger este nivel de primaria para realizar mi trabajo es debido a que los estudiantes poseen un mayor desarrollo cognitivo que en el primer y segundo ciclo de primaria para tratar el tema en cuestión, así como mayor autonomía y capacidad de trabajo individual a la hora de realizar las tareas asignadas. No quiere decir que esta propuesta no pueda llevarse a cabo en cursos inferiores, al contrario, esta propuesta puede ser adaptada y contextualizada a otros cursos, atendiendo siempre a las características de los mismos y del propio contexto de aula.

Desde un enfoque personal y atendiendo al currículo oficial (RD 126/2014) las Ciencias de la Naturaleza nos ayudan a conocer el mundo en que vivimos, a comprender nuestro entorno, y a través de ellas nos acercamos al trabajo científico y su contribución al desarrollo, necesario a su vez para proporcionar al alumnado las bases de una formación científica que les ayude a desarrollar las competencias necesarias para desenvolverse en una realidad cambiante cada vez más científica y tecnológica.

Se pretende con esta propuesta que los alumnos y alumnas se inicien en conocer y utilizar algunas de las estrategias y técnicas habituales en la actividad científica, y a través del área de las Ciencias de la Naturaleza pueden iniciarse en el desarrollo de las principales estrategias de la metodología científica, tales como la capacidad de formular y responder preguntas, la identificación y análisis de problemas, la emisión de hipótesis, la observación, la recogida, organización y tratamiento de datos, el diseño y desarrollo de la experimentación, el análisis de resultados, la búsqueda de soluciones, la utilización de fuentes de información, la obtención de conclusiones y la comunicación de los resultados obtenidos, trabajando de forma cooperativa y haciendo uso de forma adecuada de los materiales y herramientas.

En el área de Ciencias de la Naturaleza, los contenidos se han organizado en cinco bloques y son dos sobre los que se apoya o aplica este trabajo centrado en el aire como materia: el bloque 1: “la actividad científica” y el bloque 4: “la materia y energía”

El primer bloque de contenidos sobre el que se basa este trabajo es el de la **Iniciación a la actividad científica**, el cual va a ser el pilar fundamental y sobre el cual vamos a trabajar para que los alumnos desarrollen la motivación y el gusto por la actividad científica así como la construcción del conocimiento científico.

El otro bloque de contenido que se vamos a trabajar es el de **La materia y la energía**, y a través de sus contenidos vamos a llevar a cabo nuestras actividades científicas y el desarrollo del conocimiento científico.

5. DISEÑO Y PLANIFICACIÓN:

[volver al índice](#)

Este trabajo se centra en tratar de incentivar y desarrollar la competencia científica de nuestro alumnado utilizando las actividades experimentales y estrategias científicas implicadas en el proceso científico para conocer y explicar la materialidad del aire, sus características y propiedades. Para ello van a interactuar con el propio mundo que les rodea, utilizando materiales cotidianos para ellos y tratando de interpretar algunos de los hechos y fenómenos relacionados con el aire que se producen en el mundo en que viven.

Nos vamos a centrar en dos apartados, por una parte, el que se refiere a si los alumnos son conscientes de que los gases son materia, es decir, que tienen masa, peso y ocupan espacio; y por otro, que los gases ejercen presión. Para ello relacionaremos el trabajo con los conceptos y teorías de cambio de estado y de la materia. A partir de la composición de la materia, sus características y los cambios de estado introduciremos el tema y la cuestión de si el aire o los gases pueden ser materia.

La idea es desarrollar el proyecto durante 7 sesiones (incluida una primera sesión introductoria), y utilizar una de las dos horas semanales dedicadas a la asignatura de ciencias de la naturaleza. El comienzo de la misma dependerá del momento en que los alumnos estén trabajando la unidad didáctica en la que se traten los cambios de estado, en el que se introducirá el concepto de materia y se les plantee la cuestión principal (*¿Cómo podemos saber si el aire es materia?*) debido a la relación que tienen estos temas entre sí. A partir de ese momento se propone utilizar una sesión semanal para este proyecto en el que los alumnos puedan trabajar y desarrollar la competencia científica, dejando la otra hora semanal para continuar con la planificación didáctica establecida en la asignatura.

Así, la propuesta que presentamos titulada “Experimentar con el aire en clase de ciencias”, se contextualiza en un aula de 5º de primaria y se toma como número posible de alumnos durante las sesiones 23-26.

5.1 Bloques de contenido implicados:

Como hemos comentado anteriormente en el contexto del trabajo, los Bloques de contenido implicados en esta unidad son el bloque I: Iniciación a la actividad científica, y el bloque IV: La materia y la energía.

El primer bloque de contenidos sobre el que se basa este trabajo es el de la **Iniciación a la actividad científica**, a través de este bloque de contenidos se van a desarrollar y aplicar algunos de los rasgos característicos de la actividad científica por parte de los alumnos, tales como la propuesta y respuesta de preguntas, desarrollo de experimentos, observación, describir sucesos, elaboración de hipótesis y predicciones, obtención de conclusiones, explicaciones y comunicación de resultados.

El otro bloque de contenido que se vamos a trabajar es el de **La materia y la energía**, vinculado directamente con el aire y sus características y propiedades como materia, ya que al no ser algo observable a simple vista para los alumnos, tienen dificultades para reconocerlo como materia, y a través de la actividad científica intentarán darse cuenta de sus propiedades, como el peso y el volumen, los diferentes procedimientos para demostrarlo y observar el efecto de la fuerza que éste puede ejercer sobre diferentes cuerpos y objetos, lo que conocemos como presión atmosférica.

5.2 Competencias.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

Los aprendizajes se centran en la interacción con el mundo que nos rodea y a través de la investigación podemos tratar de interpretar el mundo físico próximo y el entorno, en este caso se trata de aprender sobre el aire, un elemento que está presente en nuestras vidas y por el cual suceden múltiples fenómenos y hechos, a los que se puede dar una explicación científica.

Además se utilizan determinados métodos con los que se construye el conocimiento científico y que proponemos en las actividades que plantemos en este trabajo, tales como implicar a los alumnos en la observación de la realidad para hacerse preguntas, desarrollar observaciones y experimentos sencillos, hacer predicciones, recoger datos, buscar y contrastar respuestas, debatir con los compañeros y comunicar resultados.

Aprender a aprender

Es el alumno en este tipo de metodologías el que conoce la estrategia de aprendizaje a seguir, tomándola como aceptable o desechable para él mismo, y reconociendo los puntos fuertes y débiles de sus capacidades para organizar sus aprendizajes de manera efectiva, ya sea de forma individual o grupal.

También se contribuye a esta competencia debido a la reflexión que se realiza sobre lo que se ha aprendido, cómo se ha aprendido y dónde se ha aprendido, así como el acto de contarlo oralmente o por escrito. Así es el propio alumno quién está evaluando su propio proceso de aprendizaje, lo que ha aprendido y los cambios que esos nuevos aprendizajes producen en su forma de pensar, hablar, hacer o valorar.

Competencia en comunicación lingüística

Esta competencia se trabaja en gran medida debido al acto comunicativo que se produce en este tipo de tareas de investigación, ya que se intercambian ideas, opiniones, hipótesis, se exponen resultados y se debate sobre las posibles conclusiones obtenidas a lo largo de todo el proceso, bien entre los propios alumnos en sus respectivos grupos, a toda la clase o entre los alumnos y el maestro.

Competencias sociales y cívicas

Debido al acto comunicativo citado en la competencia anterior, este acto implica también una relación e interacción entre las personas, tales como el diálogo, el debate, la resolución de conflictos y aceptación y respeto por las normas de convivencia, así como al resto de compañeros, sus ideas y opiniones.

Además de la relación entre personas se ha de tener en cuenta la relación con los materiales y herramientas de trabajo propias de la actividad, los cuales han de ser cuidados y respetados.

5.3 Objetivos.

Atendiendo al currículo oficial (RD 126/2014) se presentan los objetivos generales vinculados a los objetivos específicos de la propuesta planteada:

- **Obj.CN8.** Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno socio ambiental, utilizando estrategias de búsqueda y tratamiento de la información, formulación de conjeturas, puesta a prueba de las mismas, exploración de soluciones alternativas, comunicación y exposición a los demás y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.

Objetivo contextualizado a la unidad:

- Reconocer la importancia de los modelos para explicar y predecir fenómenos sencillos:

1. Formular hipótesis/predicciones sobre los experimentos. (¿Qué ocurrirá?)
2. Describir el suceso del experimento y sacar conclusiones. (¿Qué ha ocurrido? y ¿Cómo crees que ha ocurrido?)

- Considerar el aire como algo material a través de distintos experimentos, mediante la toma de conciencia de algunas de sus características y propiedades, y de las interacciones que puede tener con los objetos:

3. Conocer que el aire está en todas partes y ocupa espacio
4. Conocer que el aire pesa
5. Conocer que el aire tiene volumen variable
6. Conocer que el aire ejerce “una fuerza sobre los cuerpos”
(Presión atmosférica)

- **Obj.CN7.** Interpretar, expresar y representar hechos, conceptos y procesos del medio natural más próximo mediante códigos numéricos, gráficos, cartográficos y otros.

Objetivo contextualizado a la unidad:

- Conseguir un mayor acercamiento de los alumnos y alumnas a las ciencias haciéndoles partícipes de la actividad y dejando constancia de sus aprendizajes en un soporte material al que pueden acceder en todo momento:

7. Anotar de forma clara y ordenada las predicciones, observaciones y conclusiones de los experimentos en el Cuaderno Científico.

- **Obj.CN2.** Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, solidaridad, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.

Objetivo contextualizado a la unidad:

- Desarrollar la curiosidad de los alumnos y alumnas por la investigación de una manera lúdica a través de grupos de trabajo, siendo capaces de:

8. Participar en el grupo de trabajo respetando a los compañeros, las herramientas y materiales de trabajo.

5.4 Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

En la siguiente tabla (tabla 2) se expone la relación entre los bloques de contenido, sus contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje de la propuesta.

Tabla 2: Relación de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

BLOQUE I		
Contenidos	Criterios de Evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables.
<p>Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones.</p> <p>Simular procesos y presentar conclusiones.</p> <p>Utilización de diversos materiales, teniendo en cuenta las normas de seguridad. Trabajo individual y en grupo.</p>	<p>2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.</p> <p>3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.</p> <p>4. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.</p>	<p>4.4. Presenta los trabajos de manera ordenada, clara y limpia, en soporte papel y digital.</p> <p>4.5. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>4.6. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.</p> <p>5.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando, extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.</p>
BLOQUE IV		
Contenidos	Criterios de Evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables.
<p>Diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.</p> <p>Predicción de cambios en el movimiento o en la forma de los cuerpos por efecto de las fuerzas.</p>	<p>5. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.</p>	<p>5.5. 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.</p>

En el [anexo 1](#) se puede observar una tabla que relaciona todos los elementos referentes a la propuesta y citados anteriormente, además de sus instrumentos de evaluación correspondientes.

5.5 Metodología:

Daremos gran importancia a los tres tipos de conversación que caracterizan la ciencia según Wagensberg (2007):

- La conversación con la realidad, a través de percibir, observar y experimentar.

Este aspecto se desarrollará mediante la realización de los experimentos que propone el maestro, observando los fenómenos que se producen y percibiendo algunos de los hechos que se producen en la realidad cercana de los niños y niñas.

- La conversación con los demás, a través de la argumentación, la justificación, la descripción y la interpretación.

Las preguntas servirán para partir del conocimiento inicial que tienen los alumnos y permitir que argumenten y comuniquen sus ideas, posteriormente se revisarán esas ideas con nuevas preguntas que permitan desarrollarse y evolucionar hacia unas respuestas un poco más científicas, basándose en las evidencias y modelos observados por los alumnos.

- Y la conversación con uno mismo, a través de la reflexión personal.

Mediante la comunicación con el grupo, y las respuestas a las preguntas que quedan reflejadas en el cuaderno científico de cada uno de los alumnos se llevará a cabo una reflexión personal acerca de cómo se han interpretado los fenómenos, y el camino recorrido desde las ideas y concepciones iniciales que se tenían a las conclusiones e interpretaciones finales que se obtienen.

Como ya comentamos anteriormente, una vez introducida la idea de materia y los cambios de estado, proponemos comenzar con las actividades que presentaremos más adelante y trabajar de forma práctica y experimental los contenidos a cerca del aire. En esas actividades se propone trabajar atendiendo a la siguiente metodología:

Agrupar a los alumnos en pequeños grupos de cinco personas (cinco grupos aproximadamente). Cada grupo se dispone en una esquina del aula y de haber un quinto grupo se situaría en el centro, colocando cuatro mesas para poder trabajar y realizar los experimentos, anotar en su cuaderno científico, dialogar y debatir entre ellos.

La idea de situar un grupo en el centro del aula es que el maestro lo tome como punto de referencia para comunicarse con los alumnos, y desde allí poder realizar alguno de los experimentos o tarea que necesite la atención del alumnado.

La formación de los grupos puede realizarla el maestro según sus propios criterios o dejarlo en manos de los alumnos. De igual manera será el maestro quien decida variar algunos componentes de cada grupo en cada actividad o sesión, dependiendo de las relaciones que se establezcan entre ellos u otros motivos. En mi opinión creo que sería positivo cambiar las agrupaciones cada cierto tiempo, así los alumnos pueden conocer distintas ideas, formas de pensar o actitudes de otros compañeros, así como desempeñar diferentes roles en cada grupo.

En cada actividad el maestro realizará una introducción al contenido, incluso haciendo referencia a contenidos previamente trabajados. A continuación lanzará una pregunta o preguntas encaminadas a iniciar el trabajo práctico y con él, buscar respuesta a las preguntas.

Cada alumno tendrá un cuaderno de anotaciones al que llamaremos “cuaderno científico” y en el que deberá anotar en cada actividad o experimento la fecha, su nombre y el nombre de sus compañeros. A continuación escribirán la pregunta o preguntas que sugiera el maestro, y escribirán sus contestaciones. Dejamos un tiempo estimado de un minuto para que cada grupo intercambie sus ideas con los compañeros y después el maestro propone a algún voluntario que comparta sus ideas o las del grupo con los demás. Este procedimiento se llevará a cabo en cada una de las preguntas que se planteen en cada experimento, ya sean preguntas para observar, para predecir, para generar hipótesis o predicciones, o exponer conclusiones. Además, en alguno de los experimentos se les pide a los alumnos que realicen un dibujo o representación gráfica de algún fenómeno observado.

La finalidad es trabajar principalmente la competencia científica “experimentando con el aire”. Por ello en todas las actividades los alumnos han de utilizar distintas estrategias propias de la actividad científica a partir de las preguntas que se plantean, tales como la observación, formular hipótesis y predicciones, y la interpretación de los hechos para establecer explicaciones.

En el [anexo 2](#) aparecen las actividades que se van a realizar, así como las tareas que los alumnos van a realizar en cada una de ellas y que fomentan el desarrollo de la competencia científica.

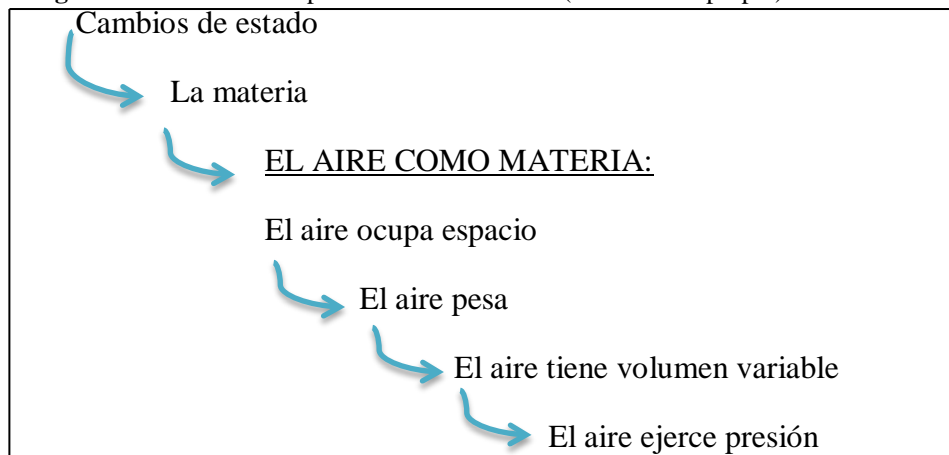
Al final de cada actividad los alumnos anotarán en el cuaderno científico si la relación con sus compañeros y con los materiales de trabajo ha sido la adecuada o han surgido problemas. Eso servirá como método de autoevaluación para medir la consecución de los objetivos en relación a la competencia social y cívica de la unidad.

En cuanto a la preparación de cada actividad, es necesario disponer de múltiples materiales para su realización. En caso de no tener la posibilidad de facilitar los materiales a cada uno de los grupos, puede seguir realizándose siempre y cuando se tengan los suficientes para realizarlo en un grupo y que toda la clase pueda observarlo.

En el [anexo 3](#) se pueden observar las diferentes actividades y los materiales necesarios para llevarlas a cabo.

La secuenciación de actividades está desarrollada teniendo en cuenta la progresión de los contenidos a tratar. De ese modo, para poder avanzar en el aprendizaje de un nuevo contenido es necesario haber trabajado los anteriores. El progreso se muestra en la imagen 3.

Imagen 3: Secuencia conceptual de las actividades (Elaboración propia)



Al inicio se realizará una evaluación inicial a los alumnos para conocer cuál es el punto de partida de sus conocimientos y algunas de sus ideas previas, y así después finalizada la propuesta observar el desarrollo y los cambios que se han podido producir en la en su forma de pensar y de dar respuesta a las preguntas planteadas en la evaluación final, la cual será muy parecida a la que se realiza inicialmente. Dicha actividad de evaluación se presenta en el [anexo 4](#).

La duración de cada sesión será de 60 minutos, y en cada una de ellas se realizarán las actividades que sean posibles siempre y cuando se mantenga un ritmo adecuado de aprendizaje, para ello se ha propuesto una posible temporalización que se organiza atendiendo a la posible duración de cada actividad, y al tipo de aprendizaje que se quiere adquirir. En la tabla 3 se puede observar dicha temporalización de las sesiones y sus respectivas actividades. También se incluye en el apartado de anexos al final del presente documento ([anexo 5](#)).

Tabla 3: Temporalización de la Propuesta Didáctica:

SESIONES (60 minutos)	* INTRODUCTORIA	1	2	3	4	5	6
Fase	Aproximación	Evaluación inicial. Evaluación formativa	Evaluación formativa	Evaluación formativa	Evaluación formativa	Evaluación formativa	Evaluación sumativa
Experimentos Y Actividades	Cambios de estado. Dramatización de la composición molecular de la materia.	Evaluación Inicial y Exp 1,2 y 3.	Exp 4, 5 y 6	Exp 7 y 8	Exp 9,10 y 11	Exp 12 y 13	Evaluación Final
Aprendizajes	Cambios de estado. Ciclo del agua. LA MATERIA	El aire ocupa espacio	El aire ocupa espacio El aire pesa	El aire tiene volumen variable.	El aire ejerce presión	El aire ejerce presión	El aire ES MATERIA
Instrumento de evaluación	Observación Directa.	Cuaderno científico	Cuaderno científico	Cuaderno científico	Cuaderno científico	Cuaderno científico	Evaluación Final

5.6 Desarrollo de las sesiones:

En el [anexo 2](#) aparece de forma estructurada un resumen en formato tabla de cada una de las sesiones desarrolladas en este apartado, y en el [anexo 6](#) aparecen cada uno de los experimentos propuestos, las preguntas para cada uno de ellos, así como el posible análisis de su práctica en el aula.

A continuación se muestra una breve descripción de cada una de las sesiones.

SESIÓN INTRODUCTORIA:

Tiempo estimado: 60 minutos

Contenido del aprendizaje: Cambios de estado y la materia.

Objetivos: Conocer la definición de materia, los tres estados de la materia e iniciación a la teoría corpuscular de la materia.

Actividades: Teoría de la materia y sus tres estados. Dramatización de la composición molecular de la materia.

Material necesario: véase en el [anexo 3](#) para las actividades/experimentos de esta sesión.

Descripción de las actividades:

Como aproximación al trabajo que se va a llevar a cabo en las siguientes sesiones, el maestro imparte una clase teórica sobre los cambios de estado de la materia, e introduce la definición básica de materia como “todo aquello que tiene peso y volumen” y está formado por pequeñas partículas que no podemos apreciar. Añade que todo lo que conocemos como materia se puede presentar en tres estados diferentes, y en cada uno de ellos las pequeñas partículas que lo componen se agrupan de diferente forma:

Sólidos (partículas juntas, ordenadas y sin movimiento)

Líquidos (partículas juntas, movimiento conjunto)

Gases (partículas separadas, movimiento constante, chocan)

A continuación se propone una actividad para tratar que los alumnos puedan vivenciar de alguna manera este contenido teórico, ya que las partículas que forman los tres estados no son perceptibles para los alumnos.

Para ello se propone una “Dramatización de la composición molecular de la materia en sus tres estados” tomando como referencia el agua, algo que en cursos anteriores ya han trabajado con el proceso del ciclo del agua.

Se selecciona a un pequeño grupo de alumnos que se colocan en una zona de la clase con suficiente espacio para moverse y que van a pasar a representar cada uno una partícula de agua, y tendrán que desplazarse por el espacio según el estado de la materia en que se encuentren, agrupándose cuando sean sólido, y expandiéndose y separándose cuando sean vapor. Por ejemplo: “Sois un cubito de hielo sólido muy apretado que poco a poco va notando el calor del sol, y poco a poco se va derritiendo, se va derritiendo.... (En ese momento dejan de estar unidos y ordenados para separarse poco a poco, aunque manteniendo la unión). Ahora sois un charquito de agua que sigue calentándose y sigue calentándose y poco a poco se evapora, (poco a poco los alumnos que representan las partículas se van separando y moviéndose por el espacio, chocando con las paredes e incluso entre ellos)” Este y el proceso contrario las veces que haga falta y los alumnos que sean necesarios para que afiancen el concepto de partícula y el tipo de agrupación que se da en cada estado. Además así pueden ir intuyendo la idea de que la temperatura puede influir en el movimiento de las partículas.

Después se les pregunta: [¿Qué le ocurrían a las partículas cuando se calentaban?](#)

[¿Qué le ocurría a las partículas cuando se enfriaban?](#) Y deben anotar sus respuestas en el cuaderno científico.

SESIÓN 2:

Tiempo estimado: 60 minutos

Contenido del aprendizaje: El aire ocupa espacio.

Objetivos: Reconocer que el aire está en todas partes y ocupa espacio. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

Actividades: Evaluación inicial y experimentos 1, 2 y 3.

Material necesario: véase en el [anexo 3](#) para las actividades/experimentos de esta sesión.

Descripción de las actividades:**Evaluación inicial:**

Al inicio de la clase el maestro menciona la sesión anterior en la que se estuvo tratando el concepto de materia, sus estados y la actividad realizada sobre la composición molecular de la materia. Acto seguido reparte a cada alumno la ficha de evaluación inicial, con el objetivo de conocer los conocimientos previos y las ideas que los alumnos tienen sobre de la materia y el aire.

Una vez realizado el maestro puede lanzar al grupo clase alguna de las preguntas que aparecen en la ficha para compartir y conocer las ideas generales de los alumnos.

Para finalizar el profesor pregunta *¿Cómo creéis que podemos saber si el aire es materia?*

El maestro propone a los alumnos tratar de descubrir si el aire es materia, y para ello van a realizar investigaciones y experimentos para tratar de dar respuesta a la pregunta.

“Nos vamos a convertir en científicos y vamos a investigar con el aire para descubrir si es o no materia, y vamos a utilizar distintas formas de hacerlo”

Experimento 1: Intentamos aplastar una botella.

A cada grupo se le reparte una botella de plástico vacía (pero llena de aire), y se les pregunta: *¿La botella está llena o vacía?*

*Anotarán la pregunta y su respuesta en su cuaderno científico.

Con la botella cerrada van a realizar un concurso de a ver quién logra aplastar más la botella, y después realizaremos el mismo concurso pero prescindiendo del tapón, es decir, con la botella abierta.

¿Por qué no se puede aplastar cuando está cerrada pero sí cuando está abierta?

¿Se mantiene la botella aplastada si no la cierras? ¿Cuál puede ser la causa?

¿Qué ocurre si soplamos dentro de la botella cuando está aplastada?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico.

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Para finalizar, les pedimos que dejen la botella tal y como el maestro se la ha entregado y volvemos a plantear la pregunta:

¿La botella está llena o vacía?

*Anotarán la pregunta y su respuesta en su cuaderno científico.

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que la botella está vacía de líquido pero llena de aire, que el aire está en todas partes y ocupa todos los espacios, no obstante, en caso de no llegar a obtener las conclusiones adecuadas, el maestro explicaría lo expuesto en el apartado de análisis del [anexo 6](#).

Experimento 2: Inflar un globo dentro de una botella.

A cada grupo se le reparten los materiales necesarios para esta actividad, y se les hace la pregunta: ¿Puedes inflar un globo dentro de una botella?

*Anotarán la pregunta y su respuesta en su cuaderno científico.

Después procederán a tratar de inflar el globo dentro de la botella, y tras intentarlo se harán las preguntas para describir el fenómeno y tratar de dar una explicación.

¿Qué ha sucedido? ¿Por qué crees que el globo no se infla dentro de la botella? ¿Crees que hay algo que te impide hincharlo?

¿Se os ocurre una solución para poder inflar el globo dentro de la botella?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico.

Después de responder a las preguntas observan que el maestro tiene una botella con la que sí puede inflar el globo. Y tras poner sus ideas en común con el grupo deben llegar a la conclusión de que la botella ha de tener un agujero por el que dejar salir el aire que está dentro de la botella. Hacer dicho agujero y probar de nuevo a inflar el globo dentro de la botella. Después se vuelve a preguntar:

Ahora si hemos podido inflar el globo ¿Cuál es la diferencia a cuando no podías? ¿Qué crees que es lo que ocurre?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico.

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Al finalizar la actividad les pedimos que dibujen en el cuaderno científico la botella, el globo, y el aire en el caso de la primera botella, y en el caso de la segunda botella.

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que el aire ocupa espacio, está formado por partículas y éstas ocupan el espacio dentro de la botella impidiendo inflar el globo. Para lograr inflarlo, debe existir un agujero que permita la salida del aire del interior de la botella y que ese espacio pueda ser ocupado por el globo. No obstante, en caso de no llegar a obtener las conclusiones adecuadas, el maestro explicaría lo expuesto en el apartado de análisis del [anexo 6](#).

Experimento 3: **El papel impermeable.**

A cada grupo se le reparten los materiales necesarios para esta actividad, y se les hace la pregunta: [¿Qué crees que sucederá cuando metas el vaso con la servilleta en el recipiente de agua?](#)

*Anotarán la pregunta y su respuesta en su cuaderno científico.

A continuación realizan el experimento y se plantean las siguientes preguntas:

[¿Se ha mojado el papel? ¿Qué piensas que ha ocurrido?](#)

[¿Qué es lo que crees que hace que el papel no llegue a mojarse?](#)

[¿Qué pasa si introduces el vaso de manera más inclinada?](#)

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico.

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que al introducir el vaso en el agua, el aire que se encuentra en el vaso ocupa el espacio superior del vaso y no permite la entrada de agua en todo el recipiente. Si se inclina el vaso, el aire que asciende escapa poco a poco y ese espacio es ocupado por el agua. No obstante, en caso de no llegar a obtener las conclusiones adecuadas, el maestro explicaría lo expuesto en el apartado de análisis del [anexo 6](#).

Al final de la sesión los alumnos anotarán en el cuaderno científico si la relación con sus compañeros y con los materiales de trabajo ha sido la adecuada o han surgido problemas.

SESIÓN 3:

Tiempo estimado: 60 minutos

Contenido del aprendizaje: El aire ocupa espacio y el aire pesa.

Objetivos: Recordar que el aire está en todas partes y ocupa espacio, y reconocer que el aire pesa. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

Actividades: Experimentos 4, 5 y 6.

Material necesario: véase en el [anexo 3](#) para las actividades/experimentos de esta sesión.

Descripción de las actividades:

Al iniciar la clase el maestro recuerda lo que se trabajó el día anterior y comenta con el alumnado algunas de las conclusiones a las que se pudieron llegar.

A continuación se procede a realizar los siguientes experimentos:

Experimento 4: **¿Quién vacía la garrafa de agua?**

Esta actividad, debido al material y el cuidado que hay que tener debido a la cantidad de agua que se utiliza, es recomendable que se realice en un solo grupo y que sea el maestro quién dirija el experimento.

Se coloca la garrafa o botella grande de agua boca abajo en el recipiente de agua y se les pregunta a los alumnos:

¿Qué hay dentro de la garrafa?

¿Qué sucederá cuando soplemos por el tubo?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico.

Después se procede a que alguno de los alumnos sople por uno de los extremos del tubo para introducir aire en la garrafa y provocar que parte del agua que contiene salga hacia el recipiente. Después se pregunta:

¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido?

¿La garrafa está vacía o llena después de salir o todo el agua? ¿Qué hay dentro?

¿Quién o qué expulsa el agua fuera de la garrafa?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico.

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Al finalizar la actividad les pedimos que dibujen en el cuaderno científico la garrafa medio llena, el recipiente con agua y el aire que pueda haber.

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que el aire ocupa espacio, y en este caso el aire y el agua ocupan el espacio del interior de la botella. Al introducir más cantidad de aire en la garrafa, se reduce la cantidad de agua dentro del recipiente. No obstante, en caso de no llegar a obtener las conclusiones adecuadas, el maestro explicaría lo expuesto en el apartado de análisis del [anexo 6](#).

Experimento 5: **Balanza de regla con globos**

Ya hemos visto que el aire ocupa espacio, y ahora vamos a tratar de averiguar si el aire pesa, que es una de las propiedades de la materia.

Se les pregunta: [¿Crees que el aire pesa?](#) [¿Cómo podemos averiguar si el aire pesa?](#)

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico.

A continuación entregamos los materiales necesarios para esta actividad y se propone realizar una balanza con globos inflados. Una vez preparada se pregunta:

[¿Se mantendrá la balanza equilibrada cuando pinchemos un globo?](#) [¿Qué crees que sucederá?](#)

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico.

Una vez realizado el experimento se vuelve a preguntar:

[¿Qué ha ocurrido?](#) [¿Por qué piensas que ha ocurrido?](#)

[¿Qué demuestra este experimento?](#)

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico.

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que el aire tiene masa y por lo tanto el globo que está inflado tiene mayor peso.

Experimento 6: **Pesar botella y pesar globos.**

Se dispone de los materiales necesarios para llevar a cabo el experimento, y se pregunta a los alumnos:

¿Crees que el aire pesa? ¿Podemos pesar el aire?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

A continuación repartiremos una botella y un globo inflable a cada grupo, el cual deberán pesar en una balanza de precisión y observar si el peso varía o no. Para ello se les pregunta antes de realizar el experimento:

¿Crees que el peso de la botella en ambas situaciones será igual o diferente?

¿Crees que el peso del globo en ambas situaciones será igual o diferente?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que el aire tiene masa y por lo tanto al sacar el aire que contiene la botella, esta estará ocupada por menos cantidad de materia, y por lo tanto pesa menos. Al contrario que el globo, que desinflado no hay ninguna cantidad de materia que ocupe su espacio, y al inflarla se produce que la masa que tiene el aire haga que el globo tenga mayor peso. No obstante, en caso de no llegar a obtener las conclusiones adecuadas, el maestro explicaría lo expuesto en el apartado de análisis del [anexo 6](#).

Al final de la sesión los alumnos anotarán en el cuaderno científico si la relación con sus compañeros y con los materiales de trabajo ha sido la adecuada o han surgido problemas.

SESIÓN 4:

Tiempo estimado: 60 minutos

Contenido del aprendizaje: El aire tiene volumen variable.

Objetivos: Reconocer que el aire tiene volumen variable. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

Actividades: Experimentos 7 y 8.

Material necesario: véase en el [anexo 3](#) para las actividades/experimentos de esta sesión.

Descripción de las actividades:

Al iniciar la clase el maestro recuerda lo que se trabajó el día anterior y comenta con el alumnado algunas de las conclusiones a las que se pudieron llegar. Se recuerda también la teoría corpuscular de la materia, su composición en partículas, ya que está servirá para realizar y describir alguna de las siguientes actividades.

A continuación se procede a realizar los siguientes experimentos:

Experimento 7: **Jeringuillas con aire.**

Se trata de jugar con el aire mediante el uso de jeringuillas de plástico, y observar cómo se comprime y se expande el aire dentro de un mismo recipiente.

Se dispone de los materiales necesarios para llevar a cabo el experimento, y se pregunta a los alumnos:

Si llenas la jeringuilla de agua y taponas la salida ¿Puedes apretar la jeringuilla?

Si llenas la jeringuilla de aire y taponas la salida ¿Puedes apretar la jeringuilla?

¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ocurre?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después se les pide que llenen las jeringuillas de aire hasta la mitad y taponen la salida.

Preguntamos:

¿Puedes apretar la jeringuilla? ¿Qué ocurre si aprietas? ¿Por qué piensas que ocurre?

¿Puedes estirar la jeringuilla? ¿Qué ocurre si estiras? ¿Por qué piensas que ocurre?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Para finalizar pedimos a los alumnos que dibujen el aire (en forma de partículas) dentro de la jeringuilla cuando lo llenas de aire a la mitad, después el aire (en forma de partículas) cuando has taponado la salida y aprietas el émbolo, y finalmente que dibujen el aire (en forma de partículas) cuando sigues taponando la salida y estiras el émbolo hasta que ya no puedes más.

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que el volumen del aire es variable, y que la misma cantidad de aire puede ocupar menos espacio (compresión) y mayor espacio (expansión). Para ello será importante que el maestro utilice y les haga recordar a los alumnos el modelo de la teoría corpuscular de la materia (partículas) para tratar de que los alumnos asimilen mejor la forma en que se agrupa y ocupa el espacio el aire y los gases y comparen la diferencia en que ocurre con los líquidos. Es importante la tarea de la representación gráfica en la que los alumnos deberán dibujar el aire (en forma de partículas) dentro de las jeringuillas.

Experimento 8: **Botella con globo en recipientes de agua fría y agua caliente.**

Se dispone de los materiales necesarios para llevar a cabo el experimento, y se pregunta a los alumnos:

¿Crees que influye la temperatura en el espacio que ocupa el aire o un gas?

¿Qué crees que ocurre si calentamos el aire o un gas?

¿Qué crees que ocurre si enfriamos el aire o un gas?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después se realiza el experimento y se pregunta de nuevo:

¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido?

Recuerda que el aire y los gases están formados por partículas. ¿Qué les ocurre al calentarlo? ¿Y al enfriarlo?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Al finalizar les pedimos que intenten dibujar el aire dentro de la botella cuando la calentamos, y el aire dentro de la botella cuando la enfriamos.

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que el aire está formado por partículas, y la influencia de la temperatura sobre ellas y el volumen que ocupa el aire, haciendo que aumenten su velocidad y se expandan a través del calor, y que reduzcan su velocidad y se compriman a causa del enfriamiento. Para ello de nuevo habrá que conseguir que se basen en el modelo de la composición de la materia y el maestro deberá encaminar las preguntas hacia ese tipo de modelo, el cual se trató en la sesión introductoria.

Al final de la sesión los alumnos anotarán en el cuaderno científico si la relación con sus compañeros y con los materiales de trabajo ha sido la adecuada o han surgido problemas.

SESIÓN 5:

Tiempo estimado: 60 minutos

Contenido del aprendizaje: El aire ejerce presión.

Objetivos: Reconocer que el aire ejerce presión. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

Actividades: Experimentos 9, 10 y 11.

Material necesario: véase en el [anexo 3](#) para las actividades/experimentos de esta sesión.

Descripción de las actividades:

Al iniciar la clase el maestro recuerda lo que se trabajó el día anterior y comenta con el alumnado algunas de las conclusiones a las que se pudieron llegar.

A continuación se procede a realizar los siguientes experimentos:

Experimento 9: Vaciar un flan.

Se dispone de los materiales necesarios para llevar a cabo el experimento, y se pregunta a los alumnos:

¿Sabes lo que es la presión atmosférica?

¿Cuál es la forma más fácil de vaciar/sacar el flan?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de anotar las respuestas se intercambian las ideas entre los alumnos y el maestro y se llega a la conclusión de realizar un agujero en la base del flan y observar lo que ocurre, entonces se pregunta:

¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido?

¿Interviene el aire en la salida del flan?

Por lo tanto ¿Ejerce el aire “una fuerza” sobre los cuerpos?

¿Hacia qué dirección realiza esa fuerza?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que el aire ocupa espacio y que ejerce una fuerza sobre los objetos. Para ello han de llegar a conocer (guiados por el maestro) que el aire tratará de ocupar todo el espacio posible y que, al abrir un orificio en el flan, el aire intentará entrar por él y ejercer dicha fuerza sobre el flan (presión atmosférica).

Experimento 10: **El agua que no sale de la pajita.**

Se dispone de los materiales necesarios para llevar a cabo el experimento, y se pregunta a los alumnos:

¿Sabes lo que es la presión atmosférica?

¿Crees que el aire puede ejercer “una fuerza” sobre los cuerpos y objetos?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

A continuación utilizaran la pajita para absorber el agua y taponar uno de los orificios de la misma. Entonces el maestro pregunta:

¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido?

¿Qué o quién “sujeta” o “empuja” el agua dentro de la pajita?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Pondrán sus respuestas en común para tratar de llegar a una conclusión y el maestro volverá a preguntar:

Por lo tanto ¿Ejerce el aire “una fuerza” sobre los cuerpos?

¿Hacia qué dirección realiza esa fuerza?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de la diferencia de dejar el agua en la pajita taponando uno de los dos orificios que tiene o no taponar ninguno, que el aire ejerce presión sobre los cuerpos y que al taponar uno de los orificios entiendan que las partículas del aire únicamente pueden ocupar el espacio que deja el único orificio de la pajita que queda abierto, y empuja el agua que ocupa la pajita hacia arriba, impidiendo que ésta caiga y se derrame.

Experimento 11: **El agua que no cae.**

Se trata de trabajar la idea de que la presión atmosférica actúa en dirección vertical, al igual que en la anterior actividad, pero en este caso de abajo arriba.

En él se llena una copa con suficiente agua y se coloca encima una cartulina o tapa fina plástico de cd, por ejemplo, y se pide que sujetando con la palma de la mano dicha cartulina o tapa de plástico de cd se dé la vuelta a la copa, para después apartar la mano y observar lo que sucede.

Se dispone de los materiales necesarios para llevar a cabo el experimento, y se pregunta a los alumnos:

¿Qué creéis que va a pasar si separáis la mano de la cartulina?

¿Qué piensas que ocurrirá?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de realizar el experimento se vuelve a preguntar:

¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido?

¿Qué o quién mantiene la cartulina o tapa sin que caiga?

¿Sucederá lo mismo con más cantidad de agua? ¿Y con menos?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Al finalizar les pedimos que intenten dibujar el fenómeno, y que dibujen el aire que pueda haber dentro del vaso con agua, y el aire del exterior (en forma de partículas).

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que sobre la cartulina o tapa de plástico actúan dos fuerzas, por un lado el peso del agua, y por otro, la presión atmosférica del aire. Esta última es la que hace que el agua no se derrame y que la cartulina o tapa de plástico soporte el peso del agua. Por lo tanto es el fuerza que el aire ejerce sobre los cuerpos (en este caso en sentido vertical y hacia arriba) la que permite que el agua no se derrame.

Al final de la sesión los alumnos anotarán en el cuaderno científico si la relación con sus compañeros y con los materiales de trabajo ha sido la adecuada o han surgido problemas.

SESIÓN 6:

Tiempo estimado: 60 minutos

Contenido del aprendizaje: El aire ejerce presión.

Objetivos: Reconocer que el aire ejerce presión. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

Actividades: Experimento 12 y 13.

Material necesario: véase en el [anexo 3](#) para las actividades/experimentos de esta sesión.

Descripción de las actividades:

Al iniciar la clase el maestro recuerda lo que se trabajó el día anterior y comenta con el alumnado algunas de las conclusiones a las que se pudieron llegar.

A continuación se procede a realizar los siguientes experimentos:

Experimento 12: Los globos que se quieren

Se dispone de los materiales necesarios para llevar a cabo el experimento, y se pregunta a los alumnos:

¿Sabes lo que es la presión atmosférica?

¿Qué crees que ocurrirá si soplas entre los dos globos?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después se vuelve a preguntar:

¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido?

¿Qué o quién empuja los globos hacia el medio?

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Por lo tanto ¿Ejerce el aire “una fuerza” sobre los cuerpos?

¿Hacia qué dirección realiza esa fuerza?

¿Cómo llamamos a la fuerza que ejerce el aire sobre los cuerpos?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que el aire ejerce presión sobre los cuerpos y que, al soplar entre los globos estamos quitando parte de ese aire que ejerce la presión sobre ellos desde el centro, por lo tanto el aire que se encuentra a los lados ejercerá mayor presión que ésta y empujará los globos haciendo que se junten. El maestro debe guiar el proceso y las ideas de los alumnos para que imaginen el aire (en forma de partículas) alrededor de los globos y ocupando el espacio, y lo que ocurre si soplamos ese aire que está ejerciendo la fuerza sobre ellos.

Experimento 13: **El globo que se infla solo**

Se dispone de los materiales necesarios para llevar a cabo el experimento, y se pregunta a los alumnos:

¿Sabes lo que es la presión atmosférica?

¿Qué crees que ocurrirá si aspiramos por la pajita?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de realizar el experimento y observar que al aspirar por la pajita el globo que está en la botella se infla, preguntamos:

¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido?

¿Qué o quién infla el globo?

¿Por qué será tan importante sellar bien la pajita?

¿Funcionará igual el montaje si lo ponemos en otra posición cualquiera?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Después de anotar las respuestas, se deja un tiempo para compartir las ideas, hipótesis y conclusiones entre los alumnos y el maestro.

Para finalizar se pregunta:

Por lo tanto ¿Ejerce el aire “una fuerza” sobre los cuerpos? ¿Hacia qué dirección realiza esa fuerza? ¿Cómo llamamos a la fuerza que ejerce el aire sobre los cuerpos?

* Anotarán las preguntas y sus respuestas en su cuaderno científico

Lo esperable es que los alumnos lleguen a la conclusión de que los gases ejercen presión en todas direcciones, y que tengan en cuenta que el aire ocupa los espacios y ejerce una fuerza sobre los objetos a pesar de no poder apreciarlo a simple vista. Será importante que el maestro haga que los alumnos interpreten dónde se encuentra el aire en este experimento, tanto dentro de la botella como fuera de ella. Y que el aire de dentro está encerrado en la botella. Así al aspirar por la pajita han de ser capaces de interpretar que se sustituye el aire que se está eliminando del interior por el aire del exterior de la botella, el cual ejerce presión sobre el globo y hace que se infle ocupando el espacio que antes ocupaba el aire del interior de la botella.

Al final de la sesión los alumnos anotarán en el cuaderno científico si la relación con sus compañeros y con los materiales de trabajo ha sido la adecuada o han surgido problemas.

SESIÓN 7:

Tiempo estimado: 60 minutos

Contenido del aprendizaje: El aire es materia.

Objetivos: Evaluar.

Actividades: Evaluación final.

Descripción de las actividades:

Evaluación final:

Se lleva a cabo la realización de la evaluación final, que se corresponde con la evaluación inicial, de este modo se podrán observar los cambios que ha habido en las ideas de los alumnos a lo largo de todo el proceso, así como la manera en que dan sus explicaciones a las preguntas.

5.7 Evaluación:

Para esta Unidad Didáctica nos serviremos de diferentes estrategias e instrumentos de evaluación para el aprendizaje de nuestro alumnado:

1. Cuaderno Científico: Se llevará a cabo de forma individual por parte de cada uno de los alumnos y a lo largo de toda la propuesta didáctica. En él se recogen todos los progresos que se van realizando tras la realización de cada experimento o propuesta.

En cada uno de los experimentos los alumnos tendrán que contestar previamente a la pregunta “¿Qué crees que ocurrirá? O ¿Qué piensas que puede ocurrir?” para manejar sus propias hipótesis.

Después, al observar lo ocurrido en cada experimento contestarán a la pregunta “¿Qué ha ocurrido?” y ¿Cómo crees que ha ocurrido o ha podido ocurrir lo que has observado?” De este modo los alumnos crearan sus propios modelos y teorías acerca de los fenómenos que observan.

En alguno de los experimentos incluirán también un apartado en el que deberán expresar lo ocurrido mediante una representación gráfica o dibujo.

2. Evaluación final: Esta ficha de evaluación se utilizará para conocer y registrar si se han alcanzado o no los objetivos de la unidad didáctica por parte del alumnado. Será una ficha de preguntas parecidas o equivalentes a las que se realizan en la prueba o evaluación inicial al comienzo de la propuesta, y así comprobar tras la realización de la misma si se ha conseguido progresar desde las ideas que tenían al inicio de la unidad y acabar siendo consciente de la materialidad del aire, así como de sus propiedades.

3. Autoevaluación: Se trata de conocer la perspectiva del alumno ante su comportamiento y las impresiones o resultados extraídos de la presente propuesta didáctica. Quedará anotado en el cuaderno científico al final de cada actividad.

En esta unidad didáctica que se propone, no será tan importante la finalidad del aprendizaje, sino el proceso de aprendizaje que se sigue a lo largo de la misma y las reflexiones que los alumnos realizan las actividades. Por ello se dará mayor valor en la calificación final al cuaderno científico, en el que se recoge el progreso y desarrollo de las ideas del alumnado. La evaluación final servirá para observar el cambio que se ha producido.

Así pues, en la siguiente tabla (tabla 4) aparecen los instrumentos de evaluación a utilizar en esta propuesta, así como el porcentaje de calificación asignado a cada uno de ellos.

Tabla 4: Instrumentos y porcentajes de calificación.

Instrumentos de Evaluación	Cuaderno científico	Evaluación final	Autoevaluación
Porcentajes	70 %	20 %	10 %
Total	100 %		

Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL

[volver al índice](#)

Desde mi punto de vista, esta propuesta plantea un cambio significativo en la manera que se imparten las clases en nuestro sistema educativo, y aunque muchos autores en sus investigaciones nos indican que este tipo de trabajos prácticos no se llevan a cabo en las escuelas, seguro que muchos maestros sí que tratan de promoverlos en sus aulas.

Se hace latente un cambio profundo hacia un enfoque en el que el modo de trabajo sea innovador y atractivo para los alumnos, les incite y les motive para aprender.

Creo que la propuesta se puede aplicar no sólo al tema del aire, sino a múltiples contenidos en los cuales se trate de tratar de razonar y comprender los sucesos y fenómenos que se producen en el mundo en que vivimos. Las ciencias deben acercarnos y ayudarnos a tratar de dar explicación a todo aquello con lo que interactuamos en nuestro día a día. El aire es un elemento vital para nuestras vidas y que está presente en todo momento, por él se producen ciertos fenómenos a los que la ciencia se ha encargado de dar explicación a lo largo de la historia.

La manera en que se lleva a cabo esta propuesta, ya sea con el contenido del aire o cualquier otro, requiere una planificación previa y del conocimiento necesario del docente para su realización, por eso es necesario una buena formación por parte del profesorado, así como el interés y la motivación para utilizar este tipo de metodología de tipo científico en sus aulas. Cada maestro elige la manera en que quiere enseñar, y creo que la mejor manera de aprender ciencia es a través de la práctica, y acercándonos a la realidad para desarrollar el conocimiento.

En relación a la valoración de mi propuesta, creo que es una propuesta innovadora y original, que puede interesar y motivar a los alumnos al ser un modo de trabajo diferente al que están acostumbrados, y que ayuda a que los alumnos sean partícipes de su proceso de aprendizaje siempre y cuando el papel del profesor sea el de guía y mediador.

El profesor es la figura clave en este tipo de trabajos, ya que de él va a depender factores tan importantes como el ritmo de trabajo y de aprendizaje en el aula, el desarrollo de las ideas y evolución en la forma de pensar de los alumnos, y la manera en que los alumnos se van a plantear las preguntas y tratar de buscar respuestas a estas. De ese modo no es aconsejable llevar a cabo este tipo de práctica si la actitud del maestro no es la más adecuada, ya que debe dejar que los alumnos sean los verdaderos protagonistas que desarrollen sus formas de pensar para descubrir y hallar las respuestas sin que el maestro las resuelva.

Creo que la unidad didáctica que planteamos puede ser llevada a la práctica, y una vez realizada, deberían analizarse los problemas y dificultades que aparezcan, para tratar de corregirlos y mejorar de cara a que se pueda realizar en un futuro. La propuesta va dirigida al 5º curso de Educación Primaria, pero puede ser adaptada a diferentes cursos en cuanto al nivel y desarrollo de los contenidos, manteniendo el modelo de trabajo práctico y experimental en que se fundamenta.

Uno de los puntos débiles o dificultades de esta y otros tipos de propuestas prácticas y experimentales es el relacionado con los materiales necesarios para llevarlas a cabo. Se necesita disponer de múltiples y diferentes materiales, y en ocasiones es posible que un centro o un maestro no disponga de todos los que necesita. Aunque se intenta que los materiales sean cotidianos y fáciles de conseguir es posible que a veces no sea posible la adquisición de alguno de ellos o del número suficiente para realizar una investigación.

A nivel personal, la realización de este trabajo me resulta de ayuda para mi futura labor docente, ya que me ha aportado diferentes formas de plantear y llevar a cabo una práctica de aula, me ha aportado un mayor conocimiento e interés por las actividades de tipo científico, así como para el desarrollo de esta competencia en los centros educativos. Me he dado cuenta de la necesidad de dar a conocer la ciencia y la manera en que se ha de trabajar la ciencia en las etapas de primaria para favorecer el desarrollo del conocimiento científico y las formas de pensar que la ciencia nos aporta, tan necesarias para las futuras generaciones de personas que formarán parte de la sociedad e inmersas en un mundo que necesita de la ciencia para ser capaz de entender lo que ocurre, explicar la realidad natural y utilizar los conocimientos científicos en la toma de decisiones.

7. BIBLIOGRAFÍA

[volver al índice](#)

- APPLETON, K. (2002). Science activities that work: perceptions of primary school teachers. *Research in Science Education*, 32, 393-410.
- ARCÀ, M., GUIDONI, P., & MAZZOLI, P. (1990). *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona, España: Paidós Ibérica.
- ASELLE, A. (2008) *El gran libro de los experimentos*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/LAVIDA2010/experimentos-21218977>
- CASCALES, F; SERRANO, C. Y TOLEDO, J. (2013). *Jugando a descubrir las características y propiedades de los gases*. Recuperado de www.csicenlaescuela.csic.es/proyectos/moleculas/experiencias/carthago/pdf/jugando%20a%20descubrir.pdf
- CATALÁ, M; CUBERO, R; DÍAZ, J; FEU, M; GARCÍA, E; GARCÍA, J...Y ZABALA, A. (2002) *Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas*. Barcelona, España: Editorial GRAO.
- COSCE (2011). Informe ENCIENDE. Enseñanza de las ciencias de la didáctica escolar para edades tempranas en España.
- GALETTTO, M Y ROMANO, A. (2012) *Experimentar. Aplicación del método científico a la construcción del conocimiento*. Madrid, España: NARCEA.
- GARCÍA, S Y MARTÍNEZ, C. (2013) *Inmersos en el aire miramos al cielo: Los fenómenos atmosféricos y astronómicos*. Barcelona, España: Editorial GRAO
- GIL FLORES, J. (2014). La investigación como recurso en la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria. *Revista de educación*.

GUTIÉRREZ, M. (2013) *Explícame “eso” de la presión atmosférica*. Recuperado de www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2012/012.pdf

LÓPEZ, A; RUBÍN, A; CASTELLANOS, N Y SANZ, M (2014). *Discovering gases*. Recuperado de www.csicenlaescuela.csic.es/proyectos/moleculas/experiencias/esparragal/Discovering_gases PRIMARIA.pdf

LÓPEZ PINTO, F. (2003) *Cuaderno de experimentos primaria. Agua y aire elementos vitales*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/promarsh18/cuaderno-deexperimentosaguayaireelementosvitalesprimaria>

MARTÍ, J. (2012). *Aprender ciencias en educación primaria*. Barcelona, España: Editorial GRAO

MARTÍNEZ TORREGROSA, J.; FAUS, I.; URIOS, R.; GUINEA, A. (2002): Ampliando las actividades temáticas en la educación infantil. Diseño, puesta en práctica y evaluación de una secuencia problematizada de actividades sobre el aire para niños y niñas de 5 a 7 años" en *Alambique*, n. 32, pp. 80-91.

MORALES, V. (2015) *El aire, la materia invisible*. Recuperado de www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2011/5.pdf

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.

NATIONALRESEARCH COUNCIL (NRC) (2006). *America's lab report: Investigations in high school science*. Washington, DC: National Academy Press.

- OSBORNE, J, Y DILLON, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation*. London: The Nuffield Foundation.
- PRIETO, T; BLANCO, A Y GONZÁLEZ, F. (2000) *La materia y los materiales*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- PUJOL, R.M. (2003) *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid, España: Síntesis.
- RD 126/2014. El Real Decreto 126/2014, del 28 de febrero que establece el currículo básico de la Educación Primaria y las enseñanzas mínimas correspondientes
- ROCARD, M., CSERMELY, P., JORDE, D., LENZEN, D. WALBERG-HENRIKSSON, H. Y HEMMO, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: Directorate General for Research, Science, Economy and Society.
- RODRÍGUEZ, M Y BOTELLO, M (2011) *Ciencia en preescolar. Manual de experimentos*. Recuperado de www.oposicionesinfantil.org/2014/01/ciencia-en-preescolar-manual-de.html
- SOLVES, J; MONSERRAT, R Y FURIÓ, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. n.º 21, p 91-117. ISSN0214-4379
- VÍLCHEZ, J. (2014) *Didáctica de las ciencias para Educación Primaria. I Ciencias del espacio y de la tierra*. Madrid, España: PIRAMIDE

8. ANEXOS

[volver al índice](#)

Anexo 1: Relación entre competencias, criterios, estándares de aprendizaje, objetivos e instrumentos de evaluación de la propuesta.

[Volver](#)

COMPETENCIAS BÁSICAS	CRITERIOS DE EVALUACION	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	OBJETIVOS DE LA UNIDAD	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
2. ° Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.	Crti.CN.1.2. Establecer conjeturas respecto de sucesos que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia sencilla.	5.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando, extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.	Reconocer la importancia de los modelos para explicar y predecir fenómenos sencillos.	1. Formular hipótesis/predicciones sobre los experimentos. (¿Qué ocurrirá?)	Cuaderno Científico
				2. Describir el suceso del experimento y sacar conclusiones. (¿Qué ha ocurrido? Y ¿Cómo crees que ha ocurrido?)	
4. ° Aprender a aprender.	Crti.CN.4.5. Conocer y realizar experiencias sencillas sobre los diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.	5.5. 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.	Considerar el aire como algo material a través de distintos experimentos, mediante la toma de conciencia de algunas de sus características y propiedades, y de las interacciones que puede tener con los objetos:	3. Conocer que el aire está en todas partes y ocupa espacio	Cuaderno Científico Evaluación final.
				4. Conocer que el aire pesa	
				5. Conocer que el aire tiene volumen variable	
				6. Conocer que el aire ejerce “una fuerza sobre los cuerpos” (presión atmosférica)	
1. ° Competencia en comunicación lingüística.	Crti.CN.1.3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias.	4.4. Presenta los trabajos de manera ordenada, clara y limpia, en soporte papel y digital.	Dejar constancia de sus aprendizajes en un soporte material al que pueden acceder en todo momento:	7. Anotar de forma clara y ordenada las predicciones, observaciones y conclusiones de los experimentos en el Cuaderno Científico.	Cuaderno Científico
5. ° Competencias sociales y cívicas.	Crti.CN.1.4. Trabajar de forma cooperativa, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.	4.5. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos. 4.6. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.	Desarrollar la curiosidad de los alumnos y alumnas por la investigación de una manera lúdica a través de grupos de trabajo, siendo capaces de:	8. Participar en el grupo de trabajo, respetando a los compañeros, las herramientas y materiales de trabajo.	Autoevaluación

Anexo 2: Actividades a realizar por los alumnos en cada actividad y que fomentan el desarrollo de la competencia científica

[Volver](#)

Tema	Actividades	Tareas del alumno
Cambios de Estado Ciclo del agua	Explicación teórica. + Ciclo del agua	TEORIA
	Observación cambios de estado mediante Experimento: Cubeta tapada con film y colocando hielos dentro. (Fusión en el hielo, se convierte en agua, y el agua se evapora por el calor del sol o radiador) (condensación en el film)	Observación Interpretación del experimento
La Materia	-Definición: Todo aquello que pesa y ocupa espacio. - Formado por pequeñas partículas que no podemos apreciar. - 3 estados de la materia: Sólido. Líquido y gas. - Agrupación de partículas en cada estado.	TEORIA
	Actividad “Dramatizar la composición molecular de la materia en sus 3 estados” y jugar a los cambios de Estado. Sólido (partículas juntas, ordenadas y sin movimiento) Líquido (partículas juntas, movimiento conjunto) Gases (partículas separadas, movimiento constante, chocan)	Participar de la actividad. Responder a preguntas. Recoger conclusiones.
EL AIRE ¿Es Materia?	Evaluación inicial.	Responder a preguntas
El aire ocupa Espacio	Experimento 1: Intentamos aplastar una botella. Experimento 2: Inflar un globo dentro de una botella. Experimento 3: El papel impermeable. Experimento 4: ¿Quién vacía la garrafa de agua?	- Preguntas - <u>Realizar Experimento:</u> Formular hipótesis/predicciones. Observar. Describir y explicar el suceso. Establecer Conclusiones. <u>Representación gráfica.</u>
El aire pesa	Experimento 5: Balanza de regla con globos. Experimento 6: Pesar botella y pesar globos.	- Preguntas - <u>Realizar Experimento:</u> Formular hipótesis/predicciones. Observar. Describir y explicar el suceso. Establecer Conclusiones.

<p>El aire tiene Volumen variable</p>	<p>A causa de la presión: Experimento 7: Jeringuillas con aire.</p> <p>A causa de la temperatura: Experimento 8: Botella con globo en recipientes de agua fría y agua caliente.</p>	<p>- Preguntas - <u>Realizar Experimento:</u> Formular hipótesis/predicciones. Observar. Describir y explicar el suceso. Establecer Conclusiones. <u>Representación gráfica.</u></p>
<p>El aire ejerce presión</p>	<p>De arriba abajo: Experimento 9: Vaciar un flan.</p> <p>De abajo a arriba: Experimento 10: El agua que no sale de la pajita. Experimento 11: El agua que no cae.</p> <p>En todas las direcciones. Experimento 12: Los globos que se quieren. Experimento 13: El globo que se infla solo</p>	<p>- Preguntas - <u>Realizar Experimento:</u> Formular hipótesis/predicciones. Observar. Describir y explicar el suceso. Establecer Conclusiones. <u>Representación gráfica.</u></p>

Anexo 3: Actividades y materiales necesarios

[Volver](#)

ACTIVIDADES		MATERIALES NECESARIOS (Por cada grupo)
1	Intentamos aplastar una botella.	Botella de plástico.
2	Inflar un globo dentro de una botella.	2 botellas de plástico 1-2 globos 1 punzón
3	El papel impermeable.	1 recipiente grande con agua. 1-2 vasos.(desechables) Un papel o servilleta. Cinta adhesiva.
4	¿Quién vacía la garrafa de agua?	Una garrafa de agua de 5 litros o menos. Un recipiente grande lleno de agua sobre el que colocar la garrafa. Un tubo de goma
5	Balanza de regla con globos	Regla o palo delgado (60cm) 2 globos 3 cuerdas (30cm)
6	¿Pesar botella vacía y llena? ¿Pesar globo vacío y lleno?	Balanza de precisión Globos Botellas de plástico
7	Jeringuillas con aire.	2 Jeringuillas Un recipiente con agua.
8	Botella con globo en recipientes de agua fría y agua caliente.	Botella de plástico o vidrio. Globo Recipiente con agua fría (hielos) Recipiente con agua caliente
9	Vaciar un flan.	Un flan industrial Un punzón Un plato desechable
10	El agua que no sale de la pajita.	Una pajita Agua
11	El agua que no cae.	Cartulina o tapa fina plástico de cd Una copa o un vaso. Agua
12	Los globos que se quieren	Regla Tres cuerdas o hilos. Dos globos
13	El globo que se infla solo	Una botella Un globo Plastilina Una pajita

Anexo 4: Evaluación inicial y final de la propuesta.

[Volver](#)

EVALUACIÓN INICIAL y EVALUACIÓN FINAL

- ¿Sabrías explicar qué es la materia?
- ¿Sabes de que está formado todo lo que es materia?
- ¿Conoces cuáles son los tres estados de la materia? Nómbralos.

RELLENA EL CUADRO:

	Primer estado	Segundo estado	Tercer estado
Masa (fija o variable)			
Forma (fija o variable)			
Volumen (fijo o variable)			

*Masa= Cantidad de materia.

*Volumen= Espacio que ocupa la materia.

- ¿Cómo sabemos que existe el aire?
- ¿Dónde o en qué lugares podemos encontrar aire?
- ¿Pesa el aire? ¿Cómo podrías comprobarlo?
- ¿Tiene el aire una forma concreta? Explícalo
- ¿Puede la misma cantidad de aire ocupar más espacio? Explícalo o pon un ejemplo
- ¿Puede la misma cantidad de aire ocupar menos espacio? Explícalo o pon un ejemplo
- ¿Qué ocurre si calentamos un gas?
- ¿Qué ocurre si enfriamos un gas?
- ¿Sabes qué es la presión atmosférica?
- ¿Crees que el aire es materia? Razona tu respuesta.
- ¿Cómo crees que podemos saber si el aire es materia? Razona tu respuesta.

Anexo 5:

[Volver](#)


Tabla 3: Temporalización de la Propuesta Didáctica:

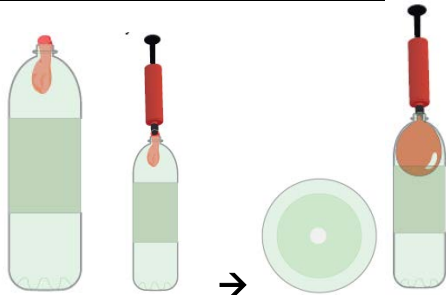
SESIONES (60 minutos)	* INTRODUCTORIA	1	2	3	4	5	6
Fase	Aproximación	Evaluación inicial. Evaluación formativa	Evaluación formativa	Evaluación formativa	Evaluación formativa	Evaluación formativa	Evaluación sumativa
Experimentos Y Actividades	Cambios de estado. Dramatización de la composición molecular de la materia.	Evaluación Inicial y Exp 1,2 y 3.	Exp 4, 5 y 6	Exp 7 y 8	Exp 9,10 y 11	Exp 12 y 13	Evaluación Final
Aprendizajes	Cambios de estado. Ciclo del agua. LA MATERIA	El aire ocupa espacio	El aire ocupa espacio El aire pesa	El aire tiene volumen variable.	El aire ejerce presión	El aire ejerce presión	El aire ES MATERIA
Instrumento de evaluación	Observación Directa.	Cuaderno científico	Cuaderno científico	Cuaderno científico	Cuaderno científico	Cuaderno científico	Evaluación Final


Anexo 6: Fichas de los experimentos


[volver al índice](#)

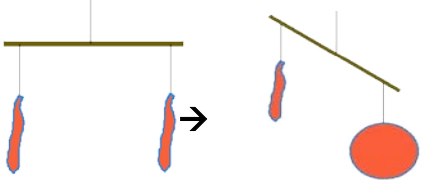
[Volver](#)


¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE OCUPA ESPACIO		Experimento 1
INTENTAMOS APLASTAR UNA BOTELLA		
Objetivo/s: - Demostrar y comprender que el aire ocupa espacio. - Saber que el aire está en todas partes.	Materiales: Botella de plástico.	
Preguntas previas (individuales): ¿La botella está llena o vacía?		
Desarrollo práctico: Primero con la BOTELLA CERRADA vamos a hacer un concurso de quién logra aplastar más la botella. Después repetimos la misma competición quitando el tapón que mantiene cerrada la botella, es decir, con la BOTELLA ABIERTA. Una vez aplastada cerrar la botella.		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Por qué hace un pequeño ruido al abrir la botella después de intentar aplastarla? ¿Por qué no se puede aplastar cuando está cerrada pero sí cuando está abierta? (El maestro podría hacer el comentario de que se aplasta un poco porque los gases se comprimen) ¿Se mantiene la botella aplastada si no la cierras? ¿Cuál puede ser la causa? ¿Qué ocurre si soplamos dentro de la botella cuando está aplastada?		
Análisis: Al entregar a los alumnos varias botellas vacías de agua se les pregunta si están llenas o vacías, todos suelen contestar que vacías porque no relacionan el aire con materia ya que no lo ven. Entonces se plantea una competición de ver quién es capaz de aplastar la botella. Al intentarlo comprueban que no pueden. Posteriormente se les dice que la destapan y que lo intenten de nuevo. Ahora sí se aplasta de manera que se les plantean las primeras preguntas de por qué en el primer caso no se aplastan y en el segundo sí. La respuesta más común puede ser “que la botella está llena de aire y al abrirla sale el aire y se aplasta” de manera que se dan cuenta que el aire ocupa espacio. El procedimiento contrario de estirar la botella demuestra lo mismo, si no ponemos aire dentro de la botella, soplando, se quedará aplastada, así que necesitamos materia para llenarla. Podemos hablar de la presión de los gases ya que al intentar aplastar la botella cerrada, ésta se deforma un poco y al abrir la botella se oye una pequeña salida de aire, entonces se les explica la teoría cinética y la posibilidad que tiene los gases de comprimirse al tener las partículas separadas.		



¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE OCUPA ESPACIO		Experimento 2
INFLAR UN GLOBO EN UNA BOTELLA		
Objetivo/s: - Demostrar y comprender que el aire ocupa espacio.	Materiales: 2 botellas de plástico 1-2 globos 1 punzón	
Preguntas previas (individuales): ¿Puedes inflar un globo dentro de una botella? Responde antes y después compruébalo.		
<p>Desarrollo práctico:</p> <p>En primer lugar colocamos el globo dentro de la botella sujetando su boca en la de la botella. Y pedir a los alumnos que intenten inflar el globo todo lo que puedan. Verán que por mucho que lo intenten, el globo no puede hincharse.</p> <p>El maestro puede provocar el interés y la curiosidad de los alumnos tras ver que no pueden conseguirlo, y él, con una botella previamente agujereada hinchar el globo dentro de la botella ante la mirada de sus alumnos. Eso provocará el asombro en muchos y el interés por descubrir cómo lo ha logrado.</p> <p>*Responder a las primeras preguntas en grupo, y tratar de encontrar una solución al problema.</p> <p>Después de unos minutos de debate, análisis y búsqueda de solución al problema se les indica a los alumnos que realicen un agujero en la base de la botella y prueben a inflar el globo de nuevo a ver qué ocurre.</p>		
<p>Preguntas tras realizar el experimento (en grupo):</p> <p>¿Qué ha sucedido? ¿Por qué crees que el globo no se infla dentro de la botella? ¿Crees que hay algo que te impide hincharlo?</p> <p>¿Se os ocurre una solución para poder inflar el globo dentro de la botella?</p>		
<p><u>Después de realizar otro agujero.</u></p> <p>Ahora si hemos podido inflar el globo ¿Cuál es la diferencia a cuando no podías? ¿Qué crees que es lo que ocurre?</p>		
<p>Análisis:</p> <p>El aire de la primera botella ocupa un espacio y no te deja inflar el globo porque no puede salir. Al realizar el agujero en la botella, permitimos que el aire de dentro de la botella pueda escapar al inflar el globo.</p> <p>El maestro puede recordar a los alumnos la idea previa de que el aire ocupa el espacio, y por lo tanto los alumnos deberán saber que la botella está llena de aire. Hacer referencia al concepto de la composición de la materia, que está formada por partículas, y que los alumnos sean capaces de comprender que las partículas del aire dentro de la botella no permiten inflar el globo debido a que ocupan el espacio. Es importante la actividad de representación gráfica que se pretende realizar para que los alumnos dibujen e imaginen el aire dentro de la botella y el espacio que éste ocupa.</p>		

¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE OCUPA ESPACIO		Experimento 3
EL PAPEL IMPERMEABLE		
Objetivo/s: - Demostrar y comprender que el aire ocupa espacio.	Materiales: 1 recipiente grande con agua. 1-2 vasos.(desechables) Un papel o servilleta. Cinta adhesiva.	
Preguntas previas (individuales): ¿Qué crees que sucederá cuando metas el vaso con la servilleta en el recipiente de agua?		
Desarrollo práctico: Colocar el trozo de papel o servilleta en el fondo del vaso (puedes ayudarte colocando un poco de cinta adhesiva en el fondo) e introducirlo verticalmente en el recipiente que contiene el agua. Después sacarlo y observar el papel o servilleta ¿Se ha mojado?		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Se ha mojado el papel? ¿Qué piensas que ha ocurrido? ¿Qué es lo que crees que hace que el papel no llegue a mojarse? ¿Qué pasa si introduces el vaso de manera más inclinada?		
Análisis: Introducir el vaso verticalmente en el recipiente, de forma que el aire encerrado en el vaso no deja pasar el agua del recipiente, así el papel se mantiene seco. Si inclinamos el vaso dejaremos escapar el aire poco a poco, y el agua ocupará ese espacio. El maestro debería hacer recordar a los alumnos la idea de que el aire ocupa espacio y está en todas partes, incluido en el vaso que vamos a introducir en el agua. Hacer a los alumnos que se pregunten qué ocurre con el aire que se encuentra en el vaso al introducirlo en el agua, y porqué el papel no llega a mojarse. Sucede que al sacar el papel, éste no se ha mojado por el aire que ocupa el espacio en el vaso.		


¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE OCUPA ESPACIO		Experimento 4
¿QUIÉN VACÍA LA GARRAFA?		
Objetivo/s: Demostrar y comprender que el aire ocupa espacio.	Materiales: Una garrafa de agua de 5 litros o menos. Un recipiente grande lleno de agua sobre el que colocar la garrafa. Un tubo de goma	
Preguntas previas (individuales): ¿Qué hay dentro de la garrafa? ¿Qué sucederá cuando soplemos por el tubo?		
Desarrollo práctico: Llenar una garrafa de 5 o menos litros de agua y colocarla boca abajo en un recipiente con agua. Introducir un extremo del tubo de goma por la boca de la garrafa. Soplar por el otro extremo del tubo de goma una sola vez e intentar vaciar la garrafa.		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido? ¿La garrafa está vacía o llena después de salir o todo el agua? ¿Qué hay dentro? ¿Quién o qué expulsa el agua fuera de la garrafa?		
Análisis: La actividad de la garrafa de agua sigue demostrando que el aire es materia ya que se vacía al sustituir el aire que soplan por el agua que sale. El maestro debe intentar que los alumnos afiancen la idea de que el aire está en todas partes (incluso dentro de la garrafa) y que ocupa espacio. La representación gráfica que los alumnos han de hacer de la garrafa sirve para que se den cuenta de que aire y agua ocupan el espacio de la botella, y que al introducir más cantidad de aire se reduce la cantidad de agua en el interior de la botella.		


¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE PESA		Experimento 5
BALANZA CON REGLA PARA PESAR GLOBOS		
Objetivo/s: Demostrar y comprender que el aire tiene peso.	Materiales: Regla o palo delgado (60cm) 2 globos 3 cuerdas (30cm)	
Preguntas previas (individuales): ¿Crees que el aire pesa? ¿Cómo podemos averiguar si el aire pesa? ¿Se mantendrá la balanza equilibrada cuando pinchemos un globo? ¿Qué crees que sucederá? Si piensas que se inclinará ¿Hacia qué lado piensas que lo hará?		
Desarrollo práctico: Un palo delgado, de unos 60cm de largo, 2 globos de la misma forma y tamaño, 3 piezas de cuerda (aproximadamente 30cm de largo cada una.) Ata dos globos desinflados a los extremos de la varilla. Ata un hilo en medio de la varilla de tal manera que se mantenga. Infla uno de los globos. Sostén la varilla por el hilo. Variante*: Infla los 2 globos y colócalos a cada extremo de la varilla, después con un alfiler o algo punzante proceder a pinchar uno de los globos.		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido? ¿Qué demuestra este experimento?		
Análisis: Los alumnos deberán explicarnos que ha sucedido: Baja el lado del globo que queda inflado, ya que al tener o mantener el aire dentro, pesa más que el otro extremo en el que queda el globo desinflado o pinchado. Lo que demuestra que el aire sí pesa.		



¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE PESA		Experimentos 6
PESAR BOTELLA Y PESAR GLOBOS		
Objetivo/s: Demostrar y comprender que el aire tiene peso.	Materiales: Balanza de precisión Globos Botellas de plástico	
Preguntas previas (individuales): ¿Crees que el aire pesa? ¿Podemos pesar el aire? ¿Crees que el peso de la botella en ambas situaciones será igual o diferente? ¿Crees que el peso del globo en ambas situaciones será igual o diferente?		
Desarrollo práctico: Se contrasta el peso de una botella de plástico vacía y en estado normal, con la misma botella de plástico aplastada lo máximo posible y cerrada con el tapón para que no pueda entrar aire de nuevo. Se contrasta el peso de un globo sin inflar con un globo hinchado.		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido?		
Análisis: Al pesar la botella vacía se incluye la cantidad de aire que pueda ocupar el espacio de dentro, y al aplastarla se expulsa una cantidad de aire. La pequeña diferencia que hay a la hora de volver a pesarlo es ese aire que antes ocupaba la botella, por lo tanto el aire pesa. Al pesar el globo deshinchado y el globo hinchado se observa que el hinchado puede pesar un poco más, y es la cantidad de aire que contiene el globo la que hace esa diferencia. El maestro guiará la actividad siempre planteando a los alumnos que imaginen el aire y las partículas del aire dentro de la botella en ambas situaciones, cuando está normal, y cuando está aplastada. Lo mismo en el caso del globo.		


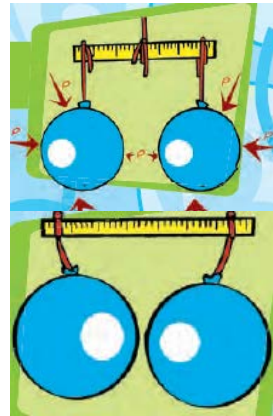
¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE TIENE VOLUMEN VARIABLE		Experimento 7
JERINGUILLAS CON AIRE		
Objetivo/s: Conocer y demostrar que el aire tiene volumen variable.	Materiales: Jeringuillas Un recipiente con agua.	 
Preguntas previas (individuales):		
Desarrollo práctico: Se utilizan las jeringuillas para observar las diferencias de volumen entre líquido (agua) y gas (aire) en un primer momento. Comprobando la diferencia entre apretar la jeringuilla llena de agua o llena de aire mientras taponamos la salida. Después se llena la jeringuilla de aire hasta la mitad y se tapona la salida. Mediante apretar y estirar la jeringuilla desde ese punto podremos comprobar la característica de que el aire puede expandirse y comprimirse, de forma que la misma cantidad de aire puede ocupar más y menos espacio debido al efecto de la presión.		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): Si llenas la jeringuilla de agua y taponas la salida ¿Puedes apretar la jeringuilla? Si llenas la jeringuilla de aire y taponas la salida ¿Puedes apretar la jeringuilla? ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ocurre? Con la jeringuilla llena de aire hasta la mitad y taponando la salida: ¿Puedes apretar la jeringuilla? ¿Qué ocurre si aprietas? ¿Puedes estirar la jeringuilla? ¿Qué ocurre si estiras? Dibuja el aire (en forma de partículas) dentro de la jeringuilla cuando lo llenas de aire a la mitad, después dibuja el aire (en forma de partículas) cuando has taponado la salida y aprietas el émbolo, y finalmente dibuja el aire (en forma de partículas) cuando sigues taponando la salida y estiras el émbolo hasta que ya no puedes más.		
Análisis: Al apretar la jeringuilla con agua, esta no deja al estar ocupado todo el espacio por el líquido, mientras que al apretar la de aire se comprueba que sí que deja, y por lo tanto que el aire tiene la capacidad de comprimirse, y que la misma cantidad de aire ocupe menos espacio. El aire tiene masa y ocupa un volumen que no es fijo, ya que se puede modificar a causa de la presión.		

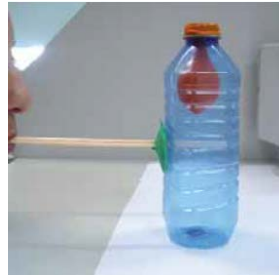
¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE TIENE VOLUMEN VARIABLE		Experimento 8
BOTELLA CON GLOBO EN AGUA FRÍA Y CALIENTE		
Objetivo/s: Conocer y demostrar que el aire tiene volumen variable.	Materiales: Botella de plástico o vidrio. Globo Recipiente con agua fría (hielos) Recipiente con agua caliente	
Preguntas previas (individuales): ¿Crees que influye la temperatura en el espacio que ocupa el aire o un gas? ¿Qué crees que ocurre si calentamos el aire o un gas? ¿Qué crees que ocurre si enfriamos el aire o un gas?		
Desarrollo práctico: Se coloca un globo en la boquilla de la botella, y posteriormente se introduce en un recipiente con agua fría, se observa lo que ocurre y a continuación se traspasa la botella a un recipiente con agua caliente para observar lo que ocurre. (o viceversa)		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido? Recuerda que el aire y los gases están formados por partículas. ¿Qué les ocurre al calentarlo? ¿Y al enfriarlo? Intenta dibujar el aire dentro de la botella cuando la calentamos, y el aire dentro de la botella cuando la enfriamos.		
Análisis: Al colocar un globo en la boquilla de una lata o botella. Darle Calor colocándolo en un radiador o en un recipiente de agua caliente y observar que ocurre (el globo comienza a hincharse). →A causa de la temperatura. Esto se debe a que al aplicar calor en el recipiente las partículas del aire tienden a aumentar su velocidad y ocupar más espacio. Al contrario, si colocamos el globo en un recipiente con agua fría o congelada el globo tenderá a deshincharse y entrar por la boquilla de la botella. →A causa de la temperatura Esto se debe a que al aplicar frío en el recipiente las partículas del aire tienden a ralentizarse y ocupar menos espacio. El aire tiene masa y ocupa un volumen que no es fijo, ya que se puede modificar a causa de la temperatura.		

¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE EJERCE PRESIÓN		Experimento 9
VACIAR UN FLAN		
Objetivo/s: Conocer y demostrar que el aire ejerce presión (presión atmosférica)	Materiales: Un flan industrial Un punzón Un plato desechable	
Preguntas previas (individuales): ¿Sabes lo que es la presión atmosférica? ¿Cuál es la forma más fácil de vaciar/sacar el flan?		
Desarrollo práctico: Tenéis un flan industrial. Queréis sacarlo de su envase y ponerlo en un plato, pero de forma que salga entero. ¿Cuál es la forma más fácil de hacerlo?		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido? ¿Interviene el aire en la salida del flan? Por lo tanto ¿Ejerce el aire “una fuerza” sobre los cuerpos? Intenta explicarlo. ¿Hacia qué dirección realiza esa fuerza?		
Análisis: Con esta actividad se pretende demostrar la idea de presión atmosférica ejercida en sentido vertical (de arriba abajo) de una manera próxima y conocida por el alumnado, por ello no consideramos necesario llevarlas a cabo de forma práctica. El alumnado puede asociar el hecho de que el flan caiga entero a la acción de «doblar la pestaña del flan» o hacerle un agujero en el plástico. Son «fenómenos cotidianos» «cercaños» para el alumnado de primaria y a través de ellas se insiste en que «el aire ejerce una fuerza sobre el flan y así consigue salir», iniciando, de esta forma, el concepto de presión.		

¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE EJERCE PRESIÓN		Experimento 10
EL AGUA QUE NO SALE DE LA PAJITA		
Objetivo/s: Conocer y demostrar que el aire ejerce presión (presión atmosférica)	Materiales: Una pajita Agua	
Preguntas previas (individuales): ¿Sabes lo que es la presión atmosférica? ¿Crees que el aire puede ejercer “una fuerza” sobre los cuerpos y objetos?		
Desarrollo práctico: Absorber agua por la pajita y taponar un extremo de la pajita con el dedo. Así el agua queda dentro de la pajita y a pesar de tener el otro extremo sin taponar, el agua no cae.		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido? ¿Qué o quién “sujeta” o “empuja” el agua dentro de la pajita? Por lo tanto ¿Ejerce el aire “una fuerza” sobre los cuerpos? ¿Hacia qué dirección realiza esa fuerza?		
Análisis: El agua no cae porque al aspirar, la presión interna de la pajita se reduce y el agua ocupa el espacio interior de la pajita. La presión exterior empuja hacia el interior de la pajita manteniendo el agua dentro de la misma. Demuestra que la presión atmosférica se ejerce en todas las direcciones.		

¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE EJERCE PRESIÓN		Experimento 11
EL AGUA QUE NO CAE		
Objetivo/s: Conocer y demostrar que el aire ejerce presión (presión atmosférica)	Materiales: Cartulina o tapa fina plástico de cd Una copa o un vaso. Agua	
Preguntas previas (individuales): ¿Sabes lo que es la presión atmosférica? ¿Qué creéis que va a pasar si separáis la mano de la cartulina? ¿Qué piensas que ocurrirá?		
Desarrollo práctico: Se llena una copa con suficiente agua y se coloca encima una cartulina o tapa fina plástico de cd, por ejemplo, y se pide que, sujetando con la palma de la mano dicha cartulina o tapa de plástico de cd se dé la vuelta a la copa, para después apartar la mano y observar lo que sucede.		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido? ¿Qué o quién mantiene la cartulina o tapa sin que caiga? ¿Sucederá lo mismo con más cantidad de agua? ¿Y con menos? Por lo tanto ¿Ejerce el aire “una fuerza” sobre los cuerpos? ¿Hacia qué dirección realiza esa fuerza?		
Análisis: En esta actividad se pretende trabajar la idea de que la presión atmosférica actúa en dirección vertical, pero en este caso de abajo arriba. Este experimento se caracteriza por su «espectacularidad y capacidad para motivar» y porque «aunque los niños también presenten dificultades a la hora de explicarlo, se considera que las demás cuestiones llevarán al alumnado a que se dé cuenta de que es la presión la responsable del experimento».		

¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE EJERCE PRESIÓN		Experimento 12
LOS GLOBOS QUE SE QUIEREN		
Objetivo/s: Conocer y demostrar que el aire ejerce presión (presión atmosférica)	Materiales: Regla Tres cuerdas o hilos. Dos globos.	
Preguntas previas (individuales): ¿Sabes lo que es la presión atmosférica? ¿Qué crees que ocurrirá si soplas entre los dos globos?		
Desarrollo práctico: Sujetando una regla con uno de los hilos, atamos un hilo a cada extremo de la regla y a cada hilo le anudamos un globo inflado, de forma que queden suspendidos en el aire pero separados por poca distancia. A continuación se trata de soplar entre los dos globos y observar lo que ocurre.		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido? ¿Qué o quién empuja los globos hacia el medio? Por lo tanto ¿Ejerce el aire “una fuerza” sobre los cuerpos? ¿Hacia qué dirección realiza esa fuerza? ¿Cómo llamamos a la fuerza que ejerce el aire sobre los cuerpos?		
Análisis: Como ya sabemos, el aire ejerce una presión alrededor de todos los cuerpos. Al soplar entre los dos globos sacamos el aire que está en medio de ellos. Al hacerlo disminuye la presión de en medio. La presión del aire que está a los lados de los globos, y que no ha cambiado, los empuja uniéndolos.		

¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AIRE ES MATERIA?		
Propiedad: EL AIRE EJERCE PRESIÓN		Experimento 13
EL GLOBO QUE SE INFLA SOLO		
Objetivo/s: Conocer y demostrar que el aire ejerce presión (presión atmosférica)	Materiales: Una botella Un globo Plastilina Una pajita	
Preguntas previas (individuales): ¿Sabes lo que es la presión atmosférica? ¿Qué crees que ocurrirá si aspiramos por la pajita?		
Desarrollo práctico: Tenéis que agujerear una botella de plástico vacía en un lateral y poner un globo y una pajita, como se ve en la imagen. Sellad muy bien la pajita con la plastilina alrededor. A continuación aspirar por la pajita y observar qué ocurre.		
Preguntas tras realizar el experimento (en grupo): ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué piensas que ha ocurrido? ¿Qué o quién infla el globo? ¿Por qué será tan importante sellar bien la pajita? ¿Funcionará igual el montaje si lo ponemos en otra posición cualquiera?, ¿cuál es la causa? Por lo tanto ¿Ejerce el aire “una fuerza” sobre los cuerpos? ¿Hacia qué dirección realiza esa fuerza? ¿Cómo llamamos a la fuerza que ejerce el aire sobre los cuerpos?		
Análisis: Al aspirar por la pajita sacamos el aire de dentro de la botella, con lo que la presión exterior empuja el globo hacia dentro de la botella para ocupar el espacio que antes ocupaba el aire que hemos sacado de la botella. Cuanto más aspiremos, más se inflará el globo. Con esta actividad se pretende profundizar en que <u>los gases ejercen presión en todas direcciones</u> , no solo en dirección vertical como en las anteriores. Se debe insistir en que este montaje funciona en cualquier posición, pues el aire ejerce presión en todas las direcciones.		