

# TEMA 10

EL APRENDIZAJE DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS Y LOS CAMBIOS QUÍMICOS. PLANIFICACIÓN Y REALIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PARA EL ESTUDIO DE PROPIEDADES, CARACTERÍSTICAS Y COMPORTAMIENTO DE LA MATERIA Y LA ENERGÍA.



**BLOQUE  
CIENCIAS**

## ÍNDICE

**1**

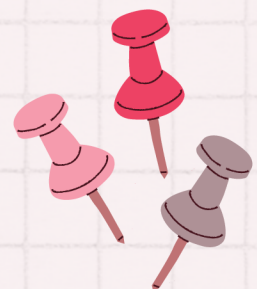
**EL APRENDIZAJE DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS Y LOS CAMBIOS QUÍMICOS.**

- 1.1 Fenómenos físicos y químicos.
- 1.2 Los cambios químicos.
- 1.3 El currículo de primaria.
- 1.4 Evolución a lo largo de los ciclos.

**2**

**PLANIFICACIÓN Y REALIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PARA EL ESTUDIO DE PROPIEDADES, CARACTERÍSTICAS Y COMPORTAMIENTO DE LA MATERIA Y LA ENERGÍA.**

- 2.1 La materia.
- 2.2 La energía.
- 2.3 Planificación y realización de experiencias.



# ESQUEMA

1

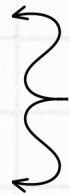
Los fenómenos físicos y los cambios químicos:



- Fenómenos físicos y químicos + diferencias esenciales.
- Los cambios químicos (reactivos y productos).
  - Características.
  - Ejemplos.
  - Dificultades.
- El currículo de Primaria + DUA.
- Evolución a lo largo de los ciclos + Autores.

2

Planificación y realización de experiencias para el estudio de propiedades, características y comportamiento de la materia y la energía.



- El método científico.
- La materia:
  - Vos y Verdonk
  - Propiedades.
  - Características.
  - Estados y comportamientos.
  - Sustancias, mezclas y materiales
  - ODS.
- La energía:
  - 4 propiedades básicas.
  - Las fuentes de energía.
  - Trabajo por ciclos.
- Planificación y realización de experiencias:
  - Metodologías.
  - Materiales y recursos.
  - Las situaciones de aprendizaje.
  - Experimentos.
  - Neurociencia.

# INTRODUCCIÓN

## ✓ 1. Apertura llamativa

*El hielo que se derrite en un vaso, el aire que infla un globo, la llama que ilumina una vela... pequeños gestos cotidianos que esconden grandes secretos sobre cómo funciona el mundo. Enseñar Ciencias de la Naturaleza es abrir esa ventana al asombro, ayudando al alumnado a descubrir que detrás de cada cambio en la materia o cada forma de energía hay leyes, patrones y explicaciones que les permiten comprender y transformar la realidad.*

## ✓ 2. Contextualización del tema (ley)

Este tema se enmarca principalmente dentro de las siguientes competencias clave propuestas en el **Real Decreto 157/2022**, [artículo 9](#):

- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).
- Competencia ciudadana (CC).

Asimismo, la Ley Orgánica 2/2006 LOE, modificada por la Ley Orgánica 3/2020 LOMLOE (en adelante **LOE/LOMLOE**), recoge en su [Artículo 17 \(Objetivos de etapa\)](#), el apartado [h](#)): “*Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales, la Geografía, la Historia y la Cultura*”

## ✓ 3. Justificación de su relevancia educativa + cita

Educar en el conocimiento de la materia y la energía es esencial para formar alumnos capaces de observar, cuestionar, experimentar y dar explicaciones científicas a los fenómenos de su entorno. Comprender las propiedades de los materiales, distinguir entre cambios físicos y químicos o reflexionar sobre el uso de diferentes fuentes de energía favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la curiosidad científica y la conciencia sostenible.

*“La enseñanza de las ciencias naturales en Primaria debe partir de la experiencia del alumnado, conectando el conocimiento científico con la realidad cotidiana y promoviendo actitudes responsables hacia el medio que nos rodea.” – David González Jara*

## ✓ 4. Breve presentación del contenido

En este tema se abordará el aprendizaje de los fenómenos físicos y los cambios químicos, analizando su tratamiento en el currículo y su progresión a lo largo de los ciclos. Se estudiarán las propiedades, características y comportamientos de la materia y la energía, así como propuestas de planificación y realización de experiencias significativas en el aula. Todo ello desde un enfoque activo, competencial y contextualizado, en coherencia con la **LOMLOE**, favoreciendo una educación científica, crítica y comprometida con la sociedad y el entorno.

# 1

## EL APRENDIZAJE DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS Y LOS CAMBIOS QUÍMICOS.

### 1.1 FENÓMENOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

El estudio de los fenómenos físicos y químicos constituye un eje central en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en Educación Primaria, ya que permite al alumnado comprender la materia y sus transformaciones desde una perspectiva cercana a su experiencia diaria.

#### **Fenómenos físicos**

Se entienden como aquellos cambios en los que la materia modifica su estado, forma o aspecto sin alterar su naturaleza íntima o composición. La sustancia inicial se conserva, pudiendo revertirse el proceso en muchos casos.

- Ejemplos cotidianos y escolares: la fusión del hielo, la evaporación del agua, la fragmentación de una hoja de papel, la disolución de azúcar en agua.
- En el aula, estos fenómenos son accesibles al alumnado porque pueden observarse directamente y repetirse sin riesgo, lo que facilita la experimentación.

#### **Fenómenos químicos**

Se refieren a procesos en los que la materia experimenta una transformación en su composición interna, generándose nuevas sustancias con propiedades diferentes a las iniciales. A menudo, estos cambios son irreversibles en condiciones ordinarias.

- Ejemplos: la combustión de la madera, la oxidación del hierro, la fermentación, la efervescencia del bicarbonato con vinagre.
- En la práctica escolar, se trabajan con experiencias sencillas y seguras que permitan al alumnado comprobar cómo a partir de ciertos materiales aparecen nuevas sustancias.

#### **Diferencias esenciales**

- En los fenómenos físicos se conserva la identidad de la sustancia; en los químicos aparecen nuevas sustancias.
- Los fenómenos físicos suelen ser reversibles; los químicos tienden a ser irreversibles.
- Los fenómenos físicos implican cambios en estado, forma o energía, mientras que los químicos implican cambios en la estructura molecular o atómica.

Desde una perspectiva didáctica, la diferenciación entre fenómenos físicos y químicos ayuda al alumnado a comprender la dinámica de la materia, superando concepciones previas como “la materia desaparece” (ejemplo: al disolverse la sal en agua). Es fundamental acompañar estas experiencias con la observación guiada y la reflexión, adaptadas a la madurez cognitiva de cada ciclo.

### 1.2 LOS CAMBIOS QUÍMICOS

Los cambios químicos son transformaciones de la materia en las que unas sustancias iniciales (**reactivos**) se convierten en otras nuevas (**productos**) con propiedades distintas. Estos cambios afectan a la estructura interna de la materia, implicando una reorganización de los átomos y la formación de nuevos enlaces.

### **Características principales de los cambios químicos**

- **Irreversibilidad relativa:** en condiciones normales, la mayoría no puede deshacerse para recuperar las sustancias iniciales (ejemplo: la combustión).
- **Nuevas propiedades:** los productos resultantes presentan características distintas de los reactivos (ejemplo: la oxidación del hierro produce óxido con color, textura y dureza diferentes).
- **Intervención de energía:** en los procesos químicos se absorbe o se libera energía en forma de luz, calor o electricidad.

### **Clasificación de los cambios químicos (adaptado a nivel escolar)**

- **Combustiones:** reacción de una sustancia con oxígeno, liberando energía (quemar madera, encender una vela).
- **Oxidaciones:** reacción lenta del oxígeno con un metal u otra sustancia (óxido en el hierro, manzana que se oscurece).
- **Fermentaciones:** transformación producida por la acción de microorganismos (leche en yogur, masa de pan que sube).
- **Reacciones ácido-base:** aparición de nuevas sustancias al combinar un ácido con una base (bicarbonato con vinagre).

### **Ejemplos cotidianos y escolares**

- Cocinar un huevo (la clara pasa de líquida a sólida por desnaturalización de proteínas).
- Formación de moho en un alimento.
- Cambios de color al añadir un indicador (papel tornasol, col lombarda).
- Experimentos con tabletas efervescentes en agua.

### **Dificultades y concepciones del alumnado**

El alumnado de Primaria suele presentar ideas erróneas como:

- Creer que la materia “desaparece” (ejemplo: al quemar un papel).
- Confundir un cambio químico con uno físico (ejemplo: pensar que la disolución de azúcar en agua es un cambio químico).
- Pensar que el fuego es una sustancia y no una reacción química.

Didácticamente, el estudio de los cambios químicos permite al alumnado comprender la conservación de la materia y la energía (principio de Lavoisier) y desarrollar habilidades de investigación a través de la observación, formulación de hipótesis y comprobación experimental, siempre con experiencias seguras y cercanas a su vida cotidiana.

## **1.3 EL CURRÍCULO DE PRIMARIA**

El aprendizaje de los fenómenos físicos y los cambios químicos se define en el **Decreto 61/2022**, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Madrid.

En su Anexo II, quedan concretados para cada ciclo las competencias específicas, los criterios de evaluación y los saberes básicos (contenidos) del área de Ciencias de la Naturaleza, dentro del **Bloque A: Cultura científica**, y específicamente en el apartado **Materia, fuerzas y energía**.

**Primer ciclo (1.º y 2.º de Primaria)**

Los saberes básicos relacionados con el tema incluyen:

- La luz y el sonido como formas de energía. Fuentes y uso en la vida cotidiana.
- Propiedades observables de los materiales (color, forma, plasticidad, dureza...), su procedencia y su uso en objetos o situaciones de la vida cotidiana de acuerdo con las necesidades de diseño y uso para los que fueron fabricados.
- Identificación de algunas máquinas y aparatos de la vida cotidiana: utilidad y funcionamiento.
- Las sustancias puras y las mezclas. Identificación de mezclas homogéneas y heterogéneas. Separación de mezclas heterogéneas mediante distintos métodos.
- Estructuras resistentes, estables y útiles.

**Segundo ciclo (3.º y 4.º de Primaria)**

Se incorporan saberes que permiten avanzar hacia el análisis de cambios físicos y químicos:

- El calor y la temperatura. Cambios de estado, efectos del calor sobre diferentes materiales, materiales conductores y aislantes, instrumentos de medición y aplicaciones en la vida cotidiana.
- Los cambios reversibles e irreversibles que experimenta la materia desde un estado inicial a uno final identificando los procesos y transformaciones que experimenta en situaciones de la vida cotidiana.
- Fuerzas de contacto y a distancia. Las fuerzas y sus efectos.
- Herramientas, máquinas e instrumentos. Propiedades de las máquinas simples y su efecto sobre las fuerzas. Aplicaciones y usos en la vida cotidiana. Diferencias entre las máquinas simples y las compuestas. Importantes descubrimientos e inventos.
- Las sustancias puras y las mezclas. Tipos de mezclas. Separación de las mezclas homogéneas mediante distintos métodos.

**Tercer ciclo (5.º y 6.º de Primaria)**

El currículo profundiza en propiedades y transformaciones de la materia, introduciendo conceptos más abstractos:

- Propiedades de la materia: generales (masa, volumen...) y específicas (color, dureza, densidad...).
- Masa y volumen. Instrumentos para calcular la masa y la capacidad de un objeto. Concepto de densidad y su relación con la flotabilidad de un objeto en un líquido.
- La energía eléctrica. Fuentes, transformaciones, transferencia y uso en la vida cotidiana. Los circuitos eléctricos y las estructuras robotizadas.
- Las formas de energía, las fuentes y las transformaciones. Las fuentes de energías renovables y no renovables y su influencia en la contribución al desarrollo de la sociedad.
- Artefactos voladores. Principios básicos del vuelo.
- Artefactos marinos. Principios básicos de flotabilidad e inmersión.
- Artefactos terrestres. Principios básicos del movimiento a través del rozamiento y de la rodadura.

Asimismo, no podemos olvidar que el tratamiento de los fenómenos físicos y químicos debe realizarse bajo los principios de atención a la diversidad, recogidos en el **Decreto 23/2023**, por el que se regula la atención educativa a las diferencias individuales del alumnado en la Comunidad de Madrid.

En este sentido, el enfoque metodológico se alinea con el **Diseño Universal para el Aprendizaje**.

(DUA 3.0), ofreciendo múltiples formas de compromiso (motivando al alumnado mediante experiencias cercanas), múltiples formas de representación (uso de experimentos, imágenes, simulaciones o textos adaptados) y múltiples formas de acción y expresión (permitiendo que el alumnado muestre lo aprendido a través de maquetas, esquemas, explicaciones orales o digitales).

## 1.4 EVOLUCIÓN A LO LARGO DE LOS CICLOS

El aprendizaje de los fenómenos físicos y los cambios químicos se desarrolla de forma progresiva a lo largo de la Educación Primaria, en coherencia con el nivel de desarrollo cognitivo del alumnado y con los contenidos que marca el currículo.

En el **primer ciclo** (1.º y 2.º de Primaria), los aprendizajes se centran en la observación de las propiedades de los materiales (color, forma, plasticidad, dureza...), en su uso en la vida cotidiana y en la diferencia entre sustancias puras y mezclas. El alumnado aprende a identificar mezclas homogéneas y heterogéneas y a separar estas últimas mediante métodos sencillos (filtración, decantación, imanes). También se inician en la comprensión de la luz y el sonido como formas de energía. En la práctica escolar, se pueden realizar actividades como clasificar objetos por sus propiedades, separar arena y agua con un colador o experimentar con una linterna para observar cómo se transmite la luz. A estas edades, los alumnos suelen tener dificultad para explicar con precisión las propiedades o para comprender que, al separar mezclas, las sustancias no desaparecen.

En el **segundo ciclo** (3.º y 4.º de Primaria), se incorporan aprendizajes más complejos como la relación entre calor y temperatura, los cambios de estado y los efectos del calor sobre distintos materiales, introduciendo los conceptos de materiales conductores y aislantes. Es en este ciclo cuando aparece explícitamente la diferenciación entre cambios reversibles e irreversibles, que sientan las bases para comprender los cambios químicos. Se trabajan también las sustancias puras y mezclas con mayor profundidad, incluyendo la separación de mezclas homogéneas, y se introducen nociones sobre el uso de instrumentos de medición. Experimentos como observar la fusión y solidificación de un cubito de hielo (reversible), quemar una hoja de papel (irreversible), o comprobar la conductividad térmica de distintos materiales permiten acercar al alumnado a estos contenidos. Las dificultades principales se dan al confundir los cambios físicos con los químicos y al creer que en procesos como la combustión la materia desaparece.

En el **tercer ciclo** (5.º y 6.º de Primaria), el alumnado alcanza un mayor nivel de abstracción, abordando las propiedades generales de la materia (masa, volumen) y las específicas (densidad, dureza, color), comprendiendo su relación con fenómenos como la flotabilidad. Se introduce el principio de conservación de la materia y la energía, así como las formas de energía y sus transformaciones, destacando el impacto de las energías renovables y no renovables en la sostenibilidad. A nivel práctico, se pueden realizar actividades como calcular masa y volumen con balanzas y probetas, construir un densímetro casero para comprobar la flotabilidad o realizar la reacción de bicarbonato y vinagre como ejemplo de cambio químico con liberación de gas. Las principales dificultades radican en la comprensión del principio de conservación y en la tendencia a simplificar “físico = reversible” y “químico = irreversible”, sin entender que existen excepciones.

En este recorrido, resulta imprescindible considerar las principales aportaciones psicopedagógicas que fundamentan la enseñanza de los fenómenos físicos y químicos en Primaria. Desde la perspectiva de **Piaget**, el alumnado de esta etapa se encuentra en el periodo de operaciones concretas (aproximadamente de 7 a 11 años), en el que necesita apoyarse en la manipulación y la observación directa de los fenómenos para construir aprendizajes significativos. Por su parte, **Vygotsky** subraya la importancia de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y del andamiaje proporcionado por el docente y los iguales, que permite al alumnado avanzar desde lo que puede hacer de manera autónoma hasta lo que logra con ayuda. Finalmente, **Montessori** destaca el valor del aprendizaje experimental y manipulativo, ofreciendo al niño experiencias sensoriales y concretas que favorecen la comprensión profunda de conceptos abstractos. Estas tres perspectivas, integradas en la práctica escolar, justifican la necesidad de un enfoque metodológico activo, experiencial y guiado en la enseñanza de los fenómenos físicos y químicos en la Educación Primaria.

## 2

### PLANIFICACIÓN Y REALIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PARA EL ESTUDIO DE PROPIEDADES, CARACTERÍSTICAS Y COMPORTAMIENTO DE LA MATERIA Y LA ENERGÍA.

La enseñanza de la materia y la energía en Educación Primaria debe abordarse a través de la planificación y realización de experiencias, que permitan al alumnado observar, manipular, formular hipótesis y comprobar resultados. El proceso se apoya en el método científico, entendido como una estrategia de indagación que estimula la curiosidad y el pensamiento crítico.

#### El método científico y sus pasos

1. **Observación:** identificar un fenómeno (ej. el hielo se derrite al sol).
2. **Planteamiento del problema:** ¿por qué ocurre este cambio?
3. **Formulación de hipótesis:** se derrite porque el calor aumenta la temperatura.
4. **Experimentación:** exponer cubitos a distintas fuentes de calor y medir tiempos de fusión.
5. **Análisis de resultados:** comprobar la relación entre calor y cambio de estado.
6. **Conclusión:** el calor es responsable del paso de sólido a líquido.

Este método, adaptado a la edad del alumnado, favorece que los aprendizajes sean activos y significativos, respetando la etapa de operaciones concretas descrita por Piaget.

## 2.1 LA MATERIA

Cuando hablamos de materia en Primaria nos referimos a todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. Esta definición, aunque sencilla, puede resultar abstracta para los niños, por lo que autores como **Vos y Verdonk** proponen una versión escolar que facilita su comprensión a través de ocho principios básicos:

- La materia está formada por partículas muy pequeñas.
- Todas las partículas están en movimiento constante y chocan entre ellas.
- Las partículas de un gas en un recipiente ocupan todo el espacio disponible.
- Entre las partículas existe atracción, más débil cuanto mayor es la distancia.
- La estructura de las partículas depende del estado de la materia (sólido, líquido, gas).

- Las sustancias se combinan para dar lugar a nuevas formas de materia.
- Los átomos se agrupan de manera diferente en cada sustancia.
- El átomo está formado por un núcleo y electrones con carga eléctrica, base de enlaces y corrientes.

En el aula, estos principios pueden mostrarse con modelos manipulativos (bolitas de plastilina, canicas en movimiento) o experimentos sencillos (el globo que se infla con la reacción de bicarbonato y vinagre muestra cómo un gas ocupa todo el espacio del recipiente).

### **Propiedades de la materia**

La materia presenta propiedades generales como la **masa** y el **volumen**, fáciles de trabajar en Primaria con balanzas y probetas, y otras como la **inercia** (la resistencia de un objeto a cambiar su estado de reposo o movimiento), la **impenetrabilidad** (dos cuerpos no pueden ocupar a la vez el mismo espacio) o la **porosidad** (el aire contenido en una esponja). Estas propiedades ayudan a los alumnos a comprender que la materia siempre está presente aunque no siempre se vea.

Además, cada material tiene propiedades específicas, que nos permiten diferenciar unas sustancias de otras. En las **propiedades físicas** podemos incluir el color, la densidad, la conductividad o la solubilidad; mientras que en las **propiedades químicas** encontramos la inflamabilidad o la capacidad de oxidarse.

### **Características de la materia**

Estas propiedades se concretan en características observables que pueden explorarse con ejemplos muy cercanos:

- La **dureza**, que se aprecia al comparar cómo un diamante raya el vidrio mientras que la madera no.
- La **maleabilidad**, observable cuando golpeamos una lámina de aluminio y se deforma sin romperse.
- La **ductilidad**, presente en el cobre que se estira en forma de hilos para cables eléctricos.
- El punto de fusión, visible cuando el hielo se convierte en agua a 0 °C.

Estos experimentos sencillos permiten al alumnado comprobar con sus propios ojos lo que de otro modo sería una definición abstracta.

### **Estados y comportamientos de la materia**

En Primaria se trabajan principalmente los tres estados clásicos: **sólido, líquido y gaseoso**. Cada uno puede experimentarse de forma cotidiana: el hielo como sólido, el agua como líquido y el vapor como gas. También se explican los cambios de estado: la fusión (del sólido al líquido), la vaporización (del líquido al gas), la condensación (del gas al líquido) o la solidificación (del líquido al sólido). Un sencillo experimento como hervir agua en el aula con una tapa transparente permite observar a la vez la vaporización y la condensación.

### **Sustancias, mezclas y materiales**

El alumnado también aprende a distinguir entre sustancias puras (como el agua destilada) y mezclas, que pueden ser homogéneas (como la sal disuelta en agua) o heterogéneas (como arena y agua). Experimentos de separación con coladores, decantadores caseros o imanes facilitan esta comprensión.

Finalmente, se diferencian los **materiales naturales**, de origen animal (la lana o el cuero), vegetal (algodón, madera) o mineral (arcilla, mármol); y los **materiales artificiales** creados por el ser humano (plástico, vidrio, acero). Analizar objetos de uso diario en el aula permite al alumnado conectar el aprendizaje con su vida cotidiana y reflexionar sobre el uso responsable de los recursos. Este enfoque enlaza directamente con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, en especial el **ODS 12: Producción y consumo responsables**, el **ODS 13: Acción por el clima** y el **ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres**, y se ajusta a la orientación de la **LOE/LOMLOE**, que impulsa un aprendizaje competencial y contextualizado, donde los contenidos se vinculan a problemas reales y cercanos al alumnado, favoreciendo su compromiso como ciudadanos críticos y responsables.

## 2.2 LA ENERGÍA

En la escuela solemos explicar a los niños y niñas que la energía es aquello que “hace que las cosas pasen”: que un coche se mueva, que la bombilla se encienda o que una pelota ruede cuando la lanzamos. Aunque se trata de un concepto abstracto, puede acercarse a su comprensión a través de ejemplos cotidianos y experiencias sencillas.

Una de las primeras ideas que debemos transmitir es que la energía tiene **cuatro propiedades básicas**:

- **Se conserva**, es decir, no desaparece aunque cambie de forma. Un ejemplo muy visual es encender una vela: la energía química de la cera se convierte en calor y en luz.
- **Se transforma**, adoptando diferentes formas. Por ejemplo, en un ventilador la energía eléctrica se transforma en movimiento (energía mecánica) y en sonido.
- **Se transfiere**, pasando de un cuerpo a otro. Basta con poner una cuchara metálica en un vaso de agua caliente para ver cómo el calor se transmite rápidamente hasta el mango.
- **Se degrada**, porque en cada transformación parte de esa energía se pierde en forma de calor, que ya no resulta fácil de aprovechar. Un ejemplo cercano: cuando encendemos una bombilla, además de luz también notamos cómo desprende calor.

### Las fuentes de energía

Para entender de dónde obtenemos la energía que usamos a diario, hablamos de las fuentes de energía, distinguiendo entre no renovables y renovables.

- Las no renovables son aquellas que se agotan con el uso: el carbón, el petróleo, el gas natural o la energía nuclear. Explicar a los alumnos que los coches funcionan con gasolina o que la electricidad de casa puede venir del gas o del carbón ayuda a contextualizarlo.
- Las renovables son aquellas que no se agotan y se regeneran de manera natural: la energía solar, la eólica, la hidráulica, la mareomotriz (mareas), la undimotriz (olas), la geotérmica (calor de la Tierra) y la biomasa o biogás. En el aula, un pequeño panel solar de juguete que encienda una luz LED es un recurso magnífico para mostrar cómo funciona una fuente limpia de energía.

En el aula, el trabajo con la energía puede adaptarse al nivel de desarrollo del alumnado mediante experiencias sencillas y motivadoras. En el **primer ciclo**, por ejemplo, resulta muy visual construir un molino de papel y hacerlo girar con el aire de un secador, de manera que los niños comprueben cómo la energía eléctrica se transforma en movimiento.

En el **segundo ciclo** se puede dar un paso más con la construcción de un horno solar casero a partir de una caja de pizza y papel de aluminio, donde los alumnos experimentan cómo la energía del sol es capaz de calentar un alimento. Finalmente, en el **tercer ciclo**, es interesante plantear comparaciones entre fuentes de energía, como observar el humo que desprende una vela encendida frente al funcionamiento limpio de un pequeño ventilador conectado a un panel solar. Así, el alumnado descubre que existen diferentes formas de energía y aprende que las renovables no contaminan y constituyen una alternativa sostenible para el futuro.

Más allá de la parte experimental, se pueden promover debates en clase: ¿qué energía usamos en casa? ¿de dónde viene la luz de la escuela? ¿qué pasaría si solo usáramos energías contaminantes? Estas preguntas fomentan el pensamiento crítico y ayudan a relacionar los aprendizajes con la vida real.

Trabajar la energía en Primaria abre la puerta a reflexionar sobre la sostenibilidad del planeta. En este sentido, se conecta directamente con el **ODS 7: Energía asequible y no contaminante**, pero también con el **ODS 12: Producción y consumo responsables** y el **ODS 13: Acción por el clima**.

## 2.3 PLANIFICACIÓN Y REALIZACIÓN DE EXPERIENCIAS

La enseñanza de los contenidos de materia y energía en Primaria debe apoyarse en metodologías activas, que permitan al alumnado experimentar, manipular, investigar y trabajar en equipo. Estrategias como el **aprendizaje basado en proyectos (ABP)**, el aprendizaje cooperativo, la indagación científica o incluso el **aprendizaje basado en problemas (ABP)** favorecen que los niños se conviertan en protagonistas de su propio aprendizaje. De esta manera, no se limitan a memorizar propiedades de la materia o a enumerar fuentes de energía, sino que las comprueban y las aplican en contextos reales: medir la masa de objetos para calcular su densidad, construir un horno solar para entender la energía renovable, o separar mezclas con diferentes técnicas.

Para poner en marcha estas experiencias de forma significativa, es necesario contar con materiales y recursos sencillos y accesibles, que no requieren gran inversión y pueden conseguirse fácilmente en el entorno escolar:

- Vasos de plástico, botellas de vidrio y recipientes transparentes para experimentar con líquidos y mezclas.
- Balanzas escolares y probetas para medir masa y volumen.
- Imanes, coladores, embudos y filtros de café para la separación de mezclas.
- Linternas, espejos, lupas o prismas para experiencias con la luz.
- Material reciclado (cajas, cartón, botellas) para la construcción de maquetas o prototipos.
- Pequeños kits escolares de energía renovable (mini paneles solares, ventiladores de juguete).
- Termómetros, cronómetros y sensores digitales sencillos para la toma de datos.

Estos recursos, integrados en actividades de aula, convierten los aprendizajes en vivenciales y funcionales, y abren la puerta a metodologías competenciales como las situaciones de aprendizaje, reconocidas en la **LOMLOE** como el eje vertebrador del área.

En este contexto, la herramienta metodológica que mejor articula todos estos elementos es la situación de aprendizaje, reconocida como eje vertebrador en la **LOE/LOMLOE** y descrita en el **Anexo III** del **Real Decreto 157/2022** como la estructura más eficaz para desarrollar aprendizajes significativos y competenciales.

Según dicho anexo, las situaciones de aprendizaje se presentan como una herramienta pedagógica fundamental porque:

- Parten de los centros de interés del alumnado, lo que garantiza su relevancia y significado.
- Permiten construir el conocimiento de forma autónoma, creativa y cooperativa, favoreciendo la participación activa y la autoestima.
- Integran elementos curriculares de distintas áreas mediante tareas contextualizadas que requieren la resolución de problemas reales.
- Promueven procesos pedagógicos flexibles y accesibles, respetando los ritmos, necesidades y diversidad del alumnado, en línea con el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).
- Presentan objetivos claros y precisos, que integran diversos saberes básicos.
- Facilitan la transferencia del aprendizaje a contextos reales, donde la resolución de problemas es una herramienta funcional para la vida cotidiana.
- Proponen escenarios cooperativos e individuales donde resolver retos de forma creativa, favoreciendo el trabajo en equipo y la comunicación.
- Fomentan valores como la sostenibilidad, la responsabilidad y el respeto por el entorno, preparando al alumnado para los retos ambientales del siglo XXI.

### **Ejemplo de situación de aprendizaje: “Energía para un mundo mejor”**

- **Nivel:** 5.º de Educación Primaria
- **Áreas implicadas:** Ciencias de la Naturaleza, Matemáticas, Educación Artística, Lengua Castellana, Tecnología.
- **ODS trabajados:**
  - ODS 7 – Energía asequible y no contaminante
  - ODS 12 – Producción y consumo responsables
  - ODS 13 – Acción por el clima
- **Principios DUA aplicados:**
  - **Compromiso:** el alumnado recibe una misión: diseñar propuestas para que su colegio consuma menos energía contaminante y más renovable.
  - **Representación:** se les presentan lecturas adaptadas, vídeos sobre fuentes de energía, maquetas de circuitos eléctricos y experimentos con paneles solares de juguete.
  - **Acción y expresión:** cada grupo prepara un producto final en distintos formatos (maquetas de molinos de viento, carteles, infografías, presentaciones digitales o pequeñas campañas de sensibilización).
- **Descripción y producto final:** a lo largo de varias sesiones, los equipos investigan diferentes fuentes de energía, distinguen las renovables de las no renovables y analizan su impacto ambiental. El producto final se presenta en una feria de la energía sostenible dentro del colegio, con experimentos en vivo y propuestas de ahorro energético para toda la comunidad educativa.

### **Propuestas de experimentos sobre materia y energía**

Para llevar a la práctica lo trabajado en el tema, se pueden plantear experiencias sencillas, seguras y motivadoras:

- Primer ciclo (1.º-2.º):
  - Separar mezclas heterogéneas con un colador o un imán (arena y arroz, limaduras de hierro y sal).
  - Observar la fusión y solidificación del agua con cubitos de hielo.
  - Experimentar con globos para ver cómo el aire (gas) ocupa espacio.
- Segundo ciclo (3.º-4.º):
  - Calentar agua en distintos recipientes para comprobar conductores y aislantes.
  - Diferenciar cambios reversibles (hielo que se derrite) e irreversibles (quemar un papel).
  - Construir un horno solar casero con una caja de pizza y papel de aluminio.
- Tercer ciclo (5.º-6.º):
  - Calcular masa y volumen de objetos para deducir densidad y flotabilidad.
  - Experimentar con la reacción de bicarbonato y vinagre para observar un cambio químico con liberación de gas.
  - Conectar un pequeño ventilador a un panel solar de juguete y compararlo con el humo de una vela encendida.

La planificación y la realización de experiencias sobre la materia y la energía deben integrarse en una programación didáctica coherente, que tenga en cuenta la secuenciación de contenidos, los objetivos de aprendizaje y la evaluación, atendiendo a la **Orden 130/2023** por la que se regulan aspectos de organización y funcionamiento, evaluación y autonomía pedagógica en la etapa de Educación Primaria en la Comunidad de Madrid.

Esto implica diseñar actividades adaptadas a distintos ritmos y estilos de aprendizaje, con apoyos y retos diferenciados, en línea con el **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)**. Una programación bien planificada garantiza que las experiencias sean inclusivas, motivadoras y significativas, y que cada alumno encuentre la forma de implicarse y progresar. Además, los avances de la **neurociencia del aprendizaje** respaldan esta visión: sabemos que el cerebro aprende mejor cuando se activan la emoción, la motivación y la práctica activa, de modo que planificar experiencias que sorprendan, emocionen y permitan manipular favorece la consolidación de los aprendizajes y su transferencia a la vida real.

# CONCLUSIÓN

## ✓ 1. Síntesis de los puntos clave

Este tema ha abordado el aprendizaje de los fenómenos físicos y los cambios químicos, explicando sus características y diferencias fundamentales, así como su progresión a lo largo de los distintos ciclos de la Educación Primaria. También se ha profundizado en la planificación y realización de experiencias para estudiar las propiedades, características y comportamientos de la materia y la energía, destacando la importancia del método científico como estrategia de indagación. Finalmente, se han presentado ejemplos prácticos de experimentación, el uso de metodologías activas y la articulación de estos contenidos a través de situaciones de aprendizaje, fomentando una enseñanza competencial y contextualizada.

## ✓ 2. Impacto en la educación

El desarrollo de este tema contribuye directamente a la finalidad de la Educación Primaria, recogida en el **Real Decreto 157/2022**, [Artículo 4](#):

“La finalidad de la Educación Primaria es facilitar a los alumnos y alumnas los aprendizajes de la expresión y comprensión oral, la lectura, la escritura, el cálculo, las habilidades lógicas y matemáticas, la adquisición de nociones básicas de la cultura, y el hábito de convivencia así como los de estudio y trabajo, el sentido artístico, la creatividad y la afectividad, con el fin de garantizar una formación integral que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, y de prepararlos para cursar con aprovechamiento la Educación Secundaria Obligatoria.”

## ✓ 3. Relación con valores y principios educativos

La enseñanza de los fenómenos físicos y químicos, así como de las distintas fuentes de energía, conecta con valores esenciales como la responsabilidad individual y colectiva, el respeto por el entorno y el uso sostenible de los recursos naturales. A través de estos aprendizajes se fomenta en el alumnado la capacidad de tomar decisiones informadas sobre cuestiones que afectan directamente al planeta, en coherencia con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, especialmente el **ODS 7 (Energía asequible y no contaminante)**, el **ODS 12 (Producción y consumo responsables)** y el **ODS 13 (Acción por el clima)**. Además, se integran principios como la inclusión, la equidad y la participación, favoreciendo una educación accesible y comprometida con los retos sociales y ambientales del siglo XXI.

## ✓ 4. Cierre motivador

Educar en materia y energía significa ir más allá de la teoría, ofreciendo al alumnado experiencias que despierten su curiosidad y su capacidad de transformación. Observar cómo un hielo se derrite, encender un horno solar casero o calcular la densidad de un objeto se convierten en oportunidades para comprender el mundo y reflexionar sobre cómo cuidarlo. Estas experiencias no solo fortalecen su conocimiento científico, sino que también refuerzan su compromiso con un futuro más justo y sostenible.

“La ciencia no solo está hecha para comprender el mundo, sino también para transformarlo.” –  
Claude Lévi-Strauss

# BIBLIOGRAFÍA

- Giordan, A (1987). *La construcción del conocimiento*. Sevilla.
- Carretero, M (2000). *Construir y enseñar ciencias experimentales*. Buenos Aires: Aique.
- Marín, N (2003). *La enseñanza de las ciencias en Primaria*. Almería: Grupo Editorial Universitario.