

## **CONTENIDOS MÍNIMOS: FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.**

Según se recoge en la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, la materia de Física y Química en 4º ESO ha de abordar los contenidos que a continuación se recogen.

**En las tablas que se muestran en los siguientes apartados, se han subrayado los criterios de evaluación relacionados con los contenidos que se consideran mínimos imprescindibles. Se han escrito en azul los que pueden ser objeto de trabajo autónomo del alumnado, tutelado por el profesorado y en rojo los que requieren un aprendizaje presencial.**

### **Bloque 1. La actividad científica**

#### **Contenidos**

- La investigación científica.
- Magnitudes escalares y vectoriales.
- Magnitudes fundamentales y derivadas.
- Ecuación de dimensiones.
- Errores en la medida.
- Expresión de resultados.
- Análisis de los datos experimentales.
- Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico.
- Proyecto de investigación.

Estos contenidos mínimos, aunque se pondrán en práctica a lo largo de todas las unidades didácticas, se encuentran sintetizados en la primera unidad didáctica.

### **Unidad 1. Magnitudes y unidades**

La relación entre los contenidos , criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 1:</b> La actividad científica. <b>UNIDAD 1:</b> Magnitudes y unidades.		
<b>CONTENIDOS:</b> La investigación científica. Magnitudes escalares y vectoriales. Magnitudes fundamentales y derivadas. Ecuación de dimensiones. Errores en la medida. Expresión de resultados. Análisis de los datos experimentales. Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico. Proyecto de investigación.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Crit.FQ.1.1. Reconocer que la investigación en ciencia es una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución e influida por el contexto económico y político.	CCL-CMCT-CAA-CCEC	Est.FQ.1.1.1. Describe hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.
		Est.FQ.1.1.2. Argumenta con espíritu crítico el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.
Crit.FQ.1.2. Analizar el proceso que debe seguir una hipótesis desde que se formula hasta que es aprobada por la comunidad científica.	CMCT	Est.FQ.1.2.1. Distingue entre hipótesis, leyes y teorías, y explica los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.
<a href="#">Crit.FQ.1.3. Comprobar la necesidad de usar vectores para la definición de determinadas magnitudes y saber realizar operaciones con ellos.</a>	CMCT	Est.FQ.1.3.1. Identifica una determinada magnitud como escalar o vectorial, describe los elementos que definen a esta última y realiza operaciones con vectores en la misma dirección.
<a href="#">Crit.FQ.1.4. Comprender que no es posible realizar medidas sin cometer errores y distinguir entre error absoluto y relativo.</a>	CMCT	Est.FQ.1.4.1. Calcula e interpreta el error absoluto y el error relativo de una medida conocido el valor real.
<a href="#">Crit.FQ.1.5. Expresar el valor de una medida usando el redondeo y el número de cifras significativas correctas.</a>	CMCT	Est.FQ.1.5.1. Calcula y expresa correctamente, partiendo de un conjunto de valores resultantes de la medida de una misma magnitud, el valor de la medida, utilizando las cifras significativas adecuadas.
<a href="#">Crit.FQ.1.6. Realizar e interpretar representaciones gráficas de procesos físicos o químicos a partir de tablas de datos y de las leyes o principios involucrados.</a>	CMCT	Est.FQ.1.6.1. Representa gráficamente los resultados obtenidos de la medida de dos magnitudes relacionadas infiriendo, en su caso, si se trata de una relación lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa, y deduciendo la expresión general de la fórmula.
<a href="#">Crit.FQ.1.7. Elaborar y defender un proyecto de investigación, aplicando las TIC.</a>	CCL-CD-CIEE	Est.FQ.1.7.1. Elabora y defiende un proyecto de investigación sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.

## **Bloque 2. La materia**

### **Contenidos**

- Modelos atómicos.
- Sistema Periódico y configuración electrónica.
- Enlace químico: iónico, covalente y metálico.
- Fuerzas intermoleculares.
- Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos según las normas de la IUPAC.
- Introducción a la química de los compuestos del carbono.

Estos contenidos mínimos se organizan en las siguientes unidades didácticas.

### **Unidad 2. Átomos y Sistema Periódico.**

#### **Objetivos**

1. Conocer los diferentes modelos de átomos.
2. Identificar las partículas radiactivas.
3. Asociar las propiedades de los elementos con la estructura electrónica de la capa más externa.
4. Explicar el criterio de clasificación de los elementos en la tabla periódica.
5. Diferenciar entre elementos metálicos y no metálicos.
6. Identificar algunos elementos representativos.
7. Reconocer algunas de las aplicaciones de la radiactividad.

La relación entre los contenidos, criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 2:</b> La materia. <b>UNIDAD 2:</b> Átomos y Sistema Periódico		
<b>CONTENIDOS:</b> Modelos atómicos. Sistema Periódico y configuración electrónica.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<a href="#"><u>Crit.FQ.2.1. Reconocer la necesidad de usar modelos para interpretar la estructura de la materia utilizando aplicaciones virtuales interactivas para su representación e identificación.</u></a>	CMCT	Est.FQ.2.1.1. Compara los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia para interpretar la naturaleza íntima de la materia, especialmente el modelo de Bóhr y conoce las partículas elementales que la constituyen, interpretando las evidencias que hicieron necesaria la evolución de los mismos.
<a href="#"><u>Crit.FQ.2.2. Relacionar las propiedades de un elemento con su posición en la Tabla Periódica y su configuración electrónica.</u></a>	CMCT	Est.FQ.2.2.1. Establece la configuración electrónica de los elementos representativos a partir de su número atómico para deducir su posición en la Tabla Periódica, sus electrones de valencia y su comportamiento químico.
		Est.FQ.2.2.2. Distingue entre metales, no metales, semimetales y gases nobles justificando esta clasificación en función de su configuración electrónica.
<a href="#"><u>Crit.FQ.2.3. Agrupar por familias los elementos representativos según las recomendaciones de la IUPAC.</u></a>	CMCT	Est.FQ.2.3.1. Escribe el nombre y el símbolo de los elementos químicos y sitúa los representativos en la Tabla Periódica.

### Unidad 3. Enlace químico.

#### Objetivos

1. Distinguir entre átomo y molécula.
2. Conocer los conceptos de molécula, macromolécula, red metálica y cristal iónico.
3. Explicar que las propiedades de los compuestos son diferentes de las de los elementos que los componen.
4. Asociar el tipo de enlace con las propiedades del compuesto.
5. Justificar entre qué elementos puede establecerse un enlace iónico y entre cuáles covalente.
6. Nombrar y formular compuestos inorgánicos ternarios, siguiendo las normas de la IUPAC.

La relación entre los contenidos, criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 2:</b> La materia. <b>UNIDAD 3:</b> Enlace químico		
<b>CONTENIDOS:</b> Enlace químico: iónico, covalente y metálico. Fuerzas intermoleculares.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<a href="#"><u>Crit.FQ.2.4. Interpretar los distintos tipos de enlace químico a partir de la configuración electrónica de los elementos implicados y su posición en la Tabla Periódica.</u></a>	CMCT	Est.FQ.2.4.1. Utiliza la regla del octeto y los diagramas de Lewis para predecir la estructura y fórmula de las sustancias con enlaces iónicos y covalentes.
		Est.FQ.2.4.2. Interpreta la diferente información que ofrecen los subíndices de la fórmula de un compuesto según se trate de moléculas o redes cristalinas.
<a href="#"><u>Crit.FQ.2.5. Justificar las propiedades de una sustancia a partir de la naturaleza de su enlace químico.</u></a>	CMCT-CAA	Est.FQ.2.5.1. Explica las propiedades de sustancias con enlace covalentes, iónicas y metálico en función de las interacciones entre sus átomos, iones o moléculas.
		Est.FQ.2.5.2. Explica la naturaleza del enlace metálico utilizando la teoría de los electrones libres y la relaciona con las propiedades características de los metales.
		Est.FQ.2.5.3. Diseña y realiza ensayos de laboratorio que permitan deducir el tipo de enlace presente en una sustancia desconocida.
<a href="#"><u>Crit.FQ.2.6. Nombrar y formular compuestos inorgánicos ternarios según las normas IUPAC.</u></a>	CMCT	Est.FQ.2.6.1. Nombra y formula compuestos inorgánicos ternarios, siguiendo las normas de la IUPAC.
<a href="#"><u>Crit.FQ.2.7. Reconocer la influencia de las fuerzas intermoleculares en el estado de agregación y propiedades de sustancias de interés.</u></a>	CMCT	Est.FQ.2.7.1. Justifica la importancia de las fuerzas intermoleculares en sustancias de interés biológico.
		Est.FQ.2.7.2. Relaciona la intensidad y el tipo de las fuerzas intermoleculares con el estado físico y los puntos de fusión y ebullición de las sustancias moleculares, interpretando gráficos o tablas que contengan los datos necesarios.

## **Unidad 4. Química del carbono**

### **Objetivos**

1. Justificar la existencia de cadenas carbonadas de acuerdo con los enlaces carbono-carbono.
2. Distinguir entre hidrocarburos saturados y no saturados.
3. Reconocer algunas de las propiedades de los alcanos, alquenos y alquinos.
4. Reconocer la importancia del carbono como elemento vital en la composición de los seres vivos.
5. Identificar algunos compuestos de interés biológico e industrial.
6. Citar las características de los plásticos y describir los más frecuentes.
7. Describir cómo se separa el petróleo crudo en sus diferentes fracciones.

La relación entre los contenidos, criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 2:</b> La materia. <b>UNIDAD 4:</b> Química del carbono		
<b>CONTENIDOS:</b> Introducción a la química de los compuestos del carbono.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<p><u>Crit.FQ.2.8. Establecer las razones de la singularidad del carbono y valorar su importancia en la constitución de un elevado número de compuestos naturales y sintéticos.</u></p>	CMCT	Est.FQ.2.8.1. Explica los motivos por los que el carbono es el elemento que forma mayor número de compuestos.
		Est.FQ.2.8.2. Analiza las distintas formas alotrópicas del carbono, relacionando la estructura con las propiedades.
<p><u>Crit.FQ.2.9. Identificar y representar hidrocarburos sencillos mediante las distintas fórmulas, relacionarlas con modelos moleculares físicos o generados por ordenador, y conocer algunas aplicaciones de especial interés.</u></p>	CMCT-CSC	Est.FQ.2.9.1. Identifica y representa hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada.
		Est.FQ.2.9.2. Deduce, a partir de modelos moleculares, las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.
		Est.FQ.2.9.3. Describe las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.
<p>Crit.FQ.2.10. Reconocer los grupos funcionales presentes en moléculas de especial interés.</p>	CMCT	Est.FQ.2.10.1. Reconoce el grupo funcional y la familia orgánica a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas.

### **Bloque 3. Los cambios químicos**

#### **Contenidos**

- Reacciones y ecuaciones químicas.
- Mecanismo, velocidad y energía de las reacciones.
- Cantidad de sustancia: el mol.
- Concentración en mol/L.
- Cálculos estequiométricos.
- Reacciones de especial interés.

Estos contenidos mínimos se organizan en las siguientes unidades didácticas.

#### **Unidad 5. Reacciones químicas.**

##### **Objetivos**

1. Escribir y ajustar correctamente algunas ecuaciones químicas correspondientes a reacciones químicas habituales en la naturaleza.
2. Conocer el concepto de mol y utilizarlo para efectuar cálculos químicos.
3. Realizar cálculos estequiométricos a partir de ecuaciones químicas.
4. Relacionar el intercambio de energía en las reacciones químicas con la ruptura y formación de enlaces en los reactivos y los productos.
5. Conocer los factores de los que depende la velocidad de una reacción química.
6. Identificar los diferentes tipos de reacciones.

La relación entre los contenidos, criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 3:</b> Los cambios químicos. <b>UNIDAD 5:</b> Reacciones químicas		
<b>CONTENIDOS:</b> Reacciones y ecuaciones químicas. Mecanismo, velocidad y energía de las reacciones. Cantidad de sustancia: el mol. Concentración en mol/L. Cálculos estequiométricos.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<a href="#"><u>Crit.FQ.3.1. Comprender el mecanismo de una reacción química y deducir la ley de conservación de la masa a partir del concepto de la reorganización atómica que tiene lugar.</u></a>	CMCT	Est.FQ.3.1.1. Interpreta reacciones químicas sencillas utilizando la teoría de colisiones y deduce la ley de conservación de la masa.
<a href="#"><u>Crit.FQ.3.2. Razonar cómo se altera la velocidad de una reacción al modificar alguno de los factores que influyen sobre la misma, utilizando el modelo cinético-molecular y la teoría de colisiones para justificar esta predicción.</u></a>	CMCT-CD-CAA	Est.FQ.3.2.1. Predice el efecto que sobre la velocidad de reacción tienen: la concentración de los reactivos, la temperatura, el grado de división de los reactivos sólidos y los catalizadores. Est.FQ.3.2.2. Analiza el efecto de los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción química ya sea a través de experiencias de laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas en las que la manipulación de las distintas variables permita extraer conclusiones.
<a href="#"><u>Crit.FQ.3.3. Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.</u></a>	CMCT	Est.FQ.3.3.1. Determina el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química analizando el signo del calor de reacción asociado.
<a href="#"><u>Crit.FQ.3.4. Reconocer la cantidad de sustancia como magnitud fundamental y el mol como su unidad en el Sistema Internacional de Unidades.</u></a>	CMCT	Est.FQ.3.4.1. Realiza cálculos que relacionen la cantidad de sustancia, la masa atómica o molecular y la constante del número de Avogadro, partiendo de las masas atómicas relativas y de las masas atómicas en una.
<a href="#"><u>Crit.FQ.3.5. Realizar cálculos estequiométricos partiendo del ajuste de la ecuación química correspondiente.</u></a>	CMCT	Est.FQ.3.5.1. Interpreta los coeficientes de una ecuación química en términos de partículas, cantidad de sustancia (moles) y, en el caso de reacciones entre gases, en términos de volúmenes. Est.FQ.3.5.2. Resuelve problemas realizando cálculos estequiométricos, incluyendo reactivos impuros, en exceso o en disolución.

## Unidad 6. Ejemplos de reacciones químicas

### Objetivos

1. Distinguir experimentalmente entre ácidos y bases.
2. Identificar los diferentes tipos de reacciones.

La relación entre los contenidos, criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 3:</b> Los cambios químicos. <b>UNIDAD 6:</b> Ejemplos de reacciones químicas		
<b>CONTENIDOS:</b> Reacciones de especial interés.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<a href="#">Crit.FQ.3.6. Identificar ácidos y bases, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores y el pH-metro digital.</a>	CMCT	Est.FQ.3.6.1. Utiliza la teoría de Arrhenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases.
		Est.FQ.3.6.2. Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH.
Crit.FQ.3.7. Realizar experiencias de laboratorio en las que tengan lugar reacciones de síntesis, combustión y neutralización, interpretando los fenómenos observados.	CMCT-CAA-CIEE	Est.FQ.3.7.1. Diseña y describe el procedimiento de realización de una reacción de neutralización entre un ácido fuerte y una base fuerte, interpretando los resultados.
		Est.FQ.3.7.2. Planifica una experiencia, y describe el procedimiento a seguir en el laboratorio que demuestre que en las reacciones de combustión se produce dióxido de carbono mediante la detección de este gas.
<a href="#">Crit.FQ.3.8. Valorar la importancia de las reacciones de síntesis, combustión y neutralización en procesos biológicos, aplicaciones cotidianas y en la industria, así como su repercusión medioambiental.</a>	CMCT-CSC	Est.FQ.3.8.1. Reconoce las reacciones de síntesis industrial del amoníaco y del ácido sulfúrico, así como algunos usos de estas sustancias en la industria química.
		Est.FQ.3.8.2. Justifica la importancia de las reacciones de combustión en la generación de electricidad en centrales térmicas, en la automoción y en la respiración celular.
		Est.FQ.3.8.3. Interpreta casos concretos de reacciones de neutralización de importancia biológica e industrial.

## **Bloque 4. El movimiento y las fuerzas.**

### **Contenidos**

- El movimiento.
- Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme.
- Naturaleza vectorial de las fuerzas.
- Leyes de Newton.
- Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta.
- Ley de la gravitación universal.
- Presión.
- Principios de la hidrostática.
- Física de la atmósfera.

Estos contenidos mínimos se organizan en las siguientes unidades didácticas.

### **Unidad 7. El movimiento.**

#### **Objetivos**

1. Conocer las características generales del movimiento.
2. Diferenciar entre magnitudes escalares y vectoriales.
3. Distinguir entre trayectoria y desplazamiento.
4. Diferenciar entre velocidad media e instantánea
5. Identificar las gráficas espacio-tiempo y velocidad-tiempo de los movimientos rectilíneos.
6. Conocer el movimiento de caída libre de un cuerpo
7. Describir algunos movimientos cotidianos.

La relación entre los contenidos, criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 4:</b> El movimiento y las fuerzas. <b>UNIDAD 7:</b> El movimiento.		
<b>CONTENIDOS:</b> El movimiento. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<a href="#"><u>Crit.FQ.4.1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicando lo anterior a la representación de distintos tipos de desplazamiento.</u></a>	CMCT	Est.FQ.4.1.1. Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad, así como la distancia recorrida en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.
<a href="#"><u>Crit.FQ.4.2. Distinguir los conceptos de velocidad media y velocidad instantánea justificando su necesidad según el tipo de movimiento.</u></a>	CMCT	Est.FQ.4.2.1. Clasifica distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad.
		Est.FQ.4.2.2. Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A), razonando el concepto de velocidad instantánea.
<a href="#"><u>Crit.FQ.4.3. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos y circulares.</u></a>	CMCT	Est.FQ.4.3.1. Comprende la forma funcional de las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.
<a href="#"><u>Crit.FQ.4.4. Resolver problemas de movimientos rectilíneos y circulares, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.</u></a>	CMCT	Est.FQ.4.4.1. Resuelve problemas de movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), incluyendo movimiento de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes, y expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional.
		Est.FQ.4.4.2. Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera.
		Est.FQ.4.4.3. Argumenta la existencia de aceleración en todo movimiento curvilíneo.
<a href="#"><u>Crit.FQ.4.5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables.</u></a>	CMCT-CD-CAA	Est.FQ.4.5.1. Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos.
		Est.FQ.4.5.2. Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.

## **Unidad 8. Las fuerzas.**

### **Objetivos**

1. Nombrar algunos fenómenos físicos en los que aparezcan fuerzas.
2. Aprender el concepto de fuerza y conocer sus efectos.
3. Enunciar y explicar cuáles son las características de una fuerza.
4. Establecer la relación entre fuerza y deformación.
5. Calcular la resultante de un sistema de fuerzas.
6. Relacionar fuerza y variación en el movimiento.
7. Asociar los movimientos uniformemente acelerados a la existencia de fuerzas constantes.
8. Definir y formular los principios de la dinámica.
9. Conocer la existencia de las fuerzas de rozamiento.
10. Aplicar los principios de la dinámica a casos cotidianos sencillos.
11. Citar algunos hechos y fenómenos que permitan diferenciar entre masa y peso.

La relación entre los contenidos, criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 4:</b> El movimiento y las fuerzas. <b>UNIDAD 8:</b> Las fuerzas.		
<b>CONTENIDOS:</b> Naturaleza vectorial de las fuerzas. Leyes de Newton. Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<a href="#">Crit.FQ.4.6. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos y representarlas vectorialmente.</a>	CMCT	Est.FQ.4.6.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos de nuestro entorno en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.
		Est.FQ.4.6.2. Representa vectorialmente y calcula el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.
<a href="#">Crit.FQ.4.7. Utilizar el principio fundamental de la Dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen varias fuerzas.</a>	CMCT	Est.FQ.4.7.1. Identifica y representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en un plano horizontal, calculando la fuerza resultante y su aceleración.
		Est.FQ.4.7.2. Estima si un cuerpo está en equilibrio de rotación por acción de varias fuerzas e identifica su centro de gravedad.
<a href="#">Crit.FQ.4.8. Aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos.</a>	CMCT	Est.FQ.4.8.1. Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.
		Est.FQ.4.8.2. Deduce la primera ley de Newton como consecuencia del enunciado de la segunda ley.
		Est.FQ.4.8.3. Representa e interpreta las fuerzas debidas a la tercera ley en distintas situaciones de interacción entre objetos.

## **Unidad 9. Fuerzas gravitatorias**

### **Objetivos**

1. Relacionar la fuerza centrípeta con los cambios de dirección en un movimiento circular uniforme.
2. Identificar la existencia de la fuerza centrípeta en movimientos circulares frecuentes en la vida cotidiana.
3. Calcular la frecuencia y el período de un movimiento circular uniforme.
4. Comparar leyes, modelos y teorías señalando similitudes y diferencias, y deducir consecuencias que se deriven de la aplicación de un modelo determinado.
5. Identificar la fuerza de atracción gravitatoria como una fuerza centrípeta.
6. Conocer la existencia de la fuerza de la gravedad y cómo actúa.
7. Utilizar los conocimientos sobre la fuerza de la gravedad para explicar el movimiento de los planetas, las mareas y las trayectorias de los cometas.
8. Descubrir los cambios producidos en las teorías sobre el origen y la evolución del universo y discutir los conocimientos actuales.
9. Comprender que la Ley de Gravitación Universal supuso una superación de la barrera aparente entre el comportamiento mecánico de los astros y el de los cuerpos en la superficie terrestre.

La relación entre los contenidos , criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 4:</b> El movimiento y las fuerzas. <b>UNIDAD 9:</b> Fuerzas gravitatorias.		
<b>CONTENIDOS:</b> Ley de la gravitación universal. Presión. Principios de la hidrostática. Física de la atmósfera.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<a href="#">Crit.FQ.4.9. Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, e interpretar su expresión matemática.</a>	CMCT	Est.FQ.4.9.1. Justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos, comparando los resultados obtenidos de aplicar la ley de la gravitación universal al cálculo de fuerzas entre distintos pares de objetos.
		Est.FQ.4.9.2. Obtiene la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal, relacionando las expresiones matemáticas del peso de un cuerpo y la fuerza de atracción gravitatoria.
<a href="#">Crit.FQ.4.10. Aproximarse a la idea de que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de la gravitación universal.</a>	CMCT	Est.FQ.4.10.1. Aprecia que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de caída libre y en otros casos mantienen los movimientos orbitales.
Crit.FQ.4.11. Identificar las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada por la basura espacial que generan.	CCL-CSC	Est.FQ.4.11.1. Describe las aplicaciones de los satélites artificiales en telecomunicaciones, predicción meteorológica, posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan.

## **Unidad 10. Fuerzas en fluidos.**

### **Objetivos**

1. Determinar el valor de la presión ejercida en un punto, conocidos los valores de la fuerza y la superficie.
2. Conocer la incompresibilidad de los líquidos y algunas de sus aplicaciones
3. Comprender y aplicar los principios de Pascal y de Arquímedes.
4. Conocer la existencia de la presión atmosférica.
5. Conocer el efecto de la presión sobre los cuerpos sumergidos en un líquido.

La relación entre los contenidos, criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4°
<b>BLOQUE 4:</b> El movimiento y las fuerzas. <b>UNIDAD 10:</b> Fuerzas en fluidos.		
<b>CONTENIDOS:</b> Presión. Principios de la hidrostática. Física de la atmósfera.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<a href="#">Crit.FQ.4.12. Reconocer que el efecto de una fuerza no solo depende de su intensidad sino también de la superficie sobre la que actúa, y comprender el concepto de presión.</a>	CMCT	Est.FQ.4.12.1. Interpreta fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se pone de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el efecto resultante.
		Est.FQ.4.12.2. Calcula la presión ejercida por el peso de un objeto regular en distintas situaciones en las que varía la superficie en la que se apoya, comparando los resultados y extrayendo conclusiones.
<a href="#">Crit.FQ.4.13. Diseñar y presentar experiencias, dispositivos o aplicaciones tecnológicas que ilustren el comportamiento de los fluidos y que pongan de manifiesto la aplicación y comprensión de los principios de la hidrostática aplicando las expresiones matemáticas de los mismos.</a>	CMCT-CD	Est.FQ.4.13.1. Justifica y analiza razonadamente fenómenos y dispositivos en los que se pongan de manifiesto los principios de la hidrostática: abastecimiento de agua potable, diseño de presas, el sifón, prensa hidráulica, frenos hidráulicos, aplicando la expresión matemática de estos principios a la resolución de problemas en contextos prácticos.
		Est.FQ.4.13.2. Determina la mayor o menor flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes en líquidos y en gases.
		Est.FQ.4.13.3. Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Arquímedes y el principio de los vasos comunicantes.
		Est.FQ.4.13.4. Interpreta el papel de la presión atmosférica en experiencias como el experimento de Torricelli, los hemisferios de Magdeburgo, recipientes invertidos donde no se derrama el contenido, etc. infiriendo su elevado valor.
		Est.FQ.4.13.5. Describe la utilización de barómetros y manómetros y relaciona algunas de las unidades de medida comúnmente empleadas en ellos.
<a href="#">Crit.FQ.4.14. Aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos y a la interpretación de mapas del tiempo, reconociendo términos y símbolos específicos de la meteorología.</a>	CMCT	Est.FQ.4.14.1. Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.
		Est.FQ.4.14.2. Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.



## **Bloque 5. La energía.**

### **Contenidos**

- Energías cinética y potencial.
- Energía mecánica.
- Principio de conservación.
- Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.
- Trabajo y potencia.
- Efectos del calor sobre los cuerpos.
- Máquinas térmicas.

Estos contenidos mínimos se organizan en las siguientes unidades didácticas.

## **Unidad 11. Trabajo y energía.**

### **Objetivos**

1. Distinguir entre el uso coloquial y el concepto físico de trabajo.
2. Conocer los conceptos de trabajo y potencia y aplicarlos a la resolución de problemas sencillos.
3. Definir el concepto de energía y mencionar algunas de sus manifestaciones.
4. Definir la energía mecánica y conocer los aspectos bajo los que se presenta.
5. Explicar la conservación de la energía en los sistemas físicos.
6. Aplicar el principio de conservación de la energía al análisis de transformaciones energéticas.
7. Reflexionar sobre los problemas que la obtención de energía ocasiona en el mundo.

La relación entre los contenidos , criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 5:</b> La energía. <b>UNIDAD 11:</b> Trabajo y energía.		
<b>CONTENIDOS:</b> Energías cinética y potencial. Energía mecánica. Principio de conservación. Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor. Trabajo y potencia.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<u>Crit.FQ.5.1. Analizar las transformaciones entre energía cinética y energía potencial, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica cuando se desprecia la fuerza de rozamiento, y el principio general de conservación de la energía cuando existe disipación de la misma debida al rozamiento.</u>	CMCT	Est.FQ.5.1.1. Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.
		Est.FQ.5.1.2. Determina la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.
<u>Crit.FQ.5.2. Reconocer que el calor y el trabajo son dos formas de transferencia de energía, identificando las situaciones en las que se producen.</u>	CMCT	Est.FQ.5.2.1. Identifica el calor y el trabajo como formas de medir el intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.
		Est.FQ.5.2.2. Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía en forma de calor o en forma de trabajo.
<u>Crit.FQ.5.3. Relacionar los conceptos de trabajo y potencia en la resolución de problemas, expresando los resultados en unidades del Sistema Internacional así como en otras de uso común.</u>	CMCT	Est.FQ.5.3.1. Halla el trabajo y la potencia asociados a una fuerza, incluyendo situaciones en las que la fuerza y el desplazamiento tienen la misma dirección o direcciones perpendiculares, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional u otras de uso común como el kWh y el CV. Valora cualitativamente situaciones en que fuerza y desplazamiento forman un ángulo distinto de cero y justifica el uso de máquinas como el plano inclinado y la polea.

## **Unidad 12. Energía y calor.**

### **Objetivos**

1. Distinguir entre el uso coloquial y el concepto físico de trabajo.
2. Conocer los conceptos de trabajo y potencia y aplicarlos a la resolución de problemas sencillos.
3. Definir el concepto de energía y mencionar algunas de sus manifestaciones.
4. Definir la energía mecánica y conocer los aspectos bajo los que se presenta.
5. Explicar la conservación de la energía en los sistemas físicos.
6. Aplicar el principio de conservación de la energía al análisis de transformaciones energéticas.
7. Reflexionar sobre los problemas que la obtención de energía ocasiona en el mundo.

La relación entre los contenidos, criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje evaluables para esta unidad se recogen en la siguiente tabla.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 5:</b> La energía. <b>UNIDAD 12.</b> Energía y calor.		
<b>CONTENIDOS:</b> Efectos del calor sobre los cuerpos. Máquinas térmicas.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<a href="#">Crit.FQ.5.4. Relacionar cualitativa y cuantitativamente el calor con los efectos que produce en los cuerpos: variación de temperatura, cambios de estado y dilatación.</a>	CMCT	Est.FQ.5.4.1. Describe las transformaciones que experimenta un cuerpo al ganar o perder energía, determinando el calor necesario para que se produzca una variación de temperatura dada y para un cambio de estado, representando gráficamente dichas transformaciones.
		Est.FQ.5.4.2. Calcula la energía transferida entre cuerpos a distinta temperatura y el valor de la temperatura final aplicando el concepto de equilibrio térmico.
		Est.FQ.5.4.3. Relaciona la variación de la longitud de un objeto con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente.
		Est.FQ.5.4.4. Determina o propone experiencias para determinar calores específicos y calores latentes de sustancias mediante un calorímetro, describiendo y/o realizando los cálculos necesarios a partir de los datos empíricos obtenidos.
Crit.FQ.5.5. Valorar la relevancia histórica de las máquinas térmicas como desencadenantes de la revolución industrial, así como su importancia actual en la industria y el transporte.	CMCT-CD-CSC	Est.FQ.5.5.1. Realiza un trabajo sobre la importancia histórica del motor de explosión, explicando mediante ilustraciones el fundamento de su funcionamiento, y lo presenta empleando las TIC.
<a href="#">Crit.FQ.5.6. Comprender la limitación que el fenómeno de la degradación de la energía supone para la optimización de los procesos de obtención de energía útil en las máquinas térmicas, y el reto tecnológico que supone la mejora del rendimiento de éstas para la investigación, la innovación y la empresa.</a>	CMCT-CD	Est.FQ.5.6.1. Utiliza el concepto de la degradación de la energía para relacionar la energía absorbida y el trabajo realizado por una máquina térmica, calculando su rendimiento.
		Est.FQ.5.6.2. Emplea las TIC para describir la degradación de la energía en diferentes máquinas.

