



www.aeonlibros.com

LOMLOE

Física y Química



La LOMLOE en nuestros libros

Los libros de **AEON** recogen los saberes básicos que el estudiante deberá adquirir, los establecidos por la ley, los que toda persona necesita para constituirse en miembro activo de su entorno social.

En **AEON** trabajamos con un objetivo muy claro, que nuestros manuales se conviertan en compañeros de viaje imprescindibles para nuestros jóvenes.

Se basan en la aplicación de metodologías activas y contextualizadas. El estudiante debe constituirse en sujeto activo de su aprendizaje, donde aprenda haciendo, para llegar a ser un ciudadano responsable, comprometido y crítico.

Desarrollan de manera transversal las competencias transformativas, las que, en un contexto cada vez más incierto, crean valor, ayudan a resolver tensiones e invitan a asumir responsabilidades.

Proponen un aprendizaje basado en el desarrollo de las competencias. El alumnado, a través de los aprendizajes esenciales (saberes, capacidades, destrezas y actitudes) en los que se sustenta su formación, estará en condiciones de resolver con éxito los diferentes retos que se le presenten y alcanzar el perfil de salida establecido.

Fomentan el desarrollo de la competencia digital. Hoy día no es viable para las nuevas generaciones permanecer al margen del universo digital que lo envuelve todo, con sus indudables virtudes, pero también con peligros que deben conocerse y controlarse.

Incluyen saberes y competencias que aspiran a una educación más tolerante, inclusiva, donde la diversidad no sea un problema, comprometida con el desarrollo sostenible y la ciudadanía global.

¿Qué son?

Las situaciones de aprendizaje, según la LOMLOE, son «situaciones y actividades que implican el despliegue por parte del alumnado de actuaciones asociadas a competencias clave y competencias específicas y que contribuyen a la adquisición y desarrollo de las mismas».

El alumnado deberá, en primer lugar, servirse de unas capacidades (desempeños) imprescindibles para alcanzar el éxito durante el tiempo que dure su formación. Son las competencias clave, cuyo desarrollo será parte esencial de la tarea educativa.

Por su lado, las competencias específicas implicarían un nivel mayor de concreción, por lo que requieren de unos saberes básicos (conocimientos, destrezas y actitudes) propios de cada área y en conexión, asimismo, con determinados criterios de evaluación.

Otros rasgos estrechamente vinculados a las situaciones de aprendizaje son su carácter significativo (relacionado con el entorno del alumnado y sus vivencias), colaborativo y su organización, enfocada a un objetivo o producto final: la tarea que debe realizarse.

¿Cuáles son sus componentes?

- Identificación
- Justificación
- Descripción del producto final
- Concreción curricular
- Secuenciación didáctica
- Evaluación

¿Cómo las trabajamos?

- Identificando un punto de partida y un producto final que responda a los intereses del alumnado.
- Referenciando todas las acciones que se lleven a cabo con la vida cotidiana y el entorno inmediato.
- Potenciando el trabajo cooperativo y el aprendizaje entre iguales.

Además, entre las innumerables actividades que nuestra plataforma digital ofrece, contamos con una herramienta especialmente en línea con las metodologías implementadas por la nueva ley de educación. Se trata de las **lecciones digitales**, auténticas situaciones de aprendizaje para fomentar el trabajo colaborativo, así como el desarrollo de las distintas competencias.



1. ¿Crees que hablamos de método científico cuando nos referimos a la quiromancia (estudio de las líneas de la mano para predecir sucesos futuros)? Justifica tu respuesta.
2. ¿Puede considerarse válida de forma indiscutible una determinada hipótesis? Razona tu respuesta teniendo en cuenta en qué consiste el método científico.
3. ¿Se puede expresar una ley científica en lenguaje matemático? Razónalo con un ejemplo.
4. Copia y completa en tu cuaderno la siguiente tabla:

Magnitud	Nombre	Símbolo	Unidad básica o derivada
Intensidad de corriente eléctrica	...	...	...
...	candela	...	...
...	...	K	...
Masa	...	...	...
...	...	mol	...
Superficie	...	...	...
Longitud	...	...	...
...	kilogramo por metro cúbido	...	...
...	...	m³	...
...	segundo	...	...

5. Indica cuál de las siguientes magnitudes está en una unidad del Sistema Internacional:
 - a. 6370 km
 - b. 525 µg
 - c. 1800 °C
 - d. 0,35 cm²
 - e. 25 años
 - f. 75 ml
 - g. 0,9 mA
 - h. 341 m
6. ¿Cuántas cifras significativas tienen las siguientes medidas?
 - a. 537 A
 - b. 2,50 g
 - c. 2,023 · 10⁻¹² km
 - d. 0,012 mol
 - e. 1230 s
 - f. 2,0 m
7. Describe con un ejemplo cuál es la utilidad de medir el volumen en:
 - a. La industria.
 - b. El hogar.
 - c. Los transportes.
8. En el laboratorio, hemos estado calculando el tiempo de caída de un cuerpo. Tras siete pruebas, he-

mos tomado los siguientes valores del tiempo medido en segundos: 2,11; 2,31; 2,40; 2,82; 2,31; 2,62 y 2,90. Determina cuál es el tiempo de caída más probable y cuál es la mejor de las medidas.

9. Para un experimento del laboratorio, se han obtenido los siguientes resultados experimentales para la temperatura (T) que tiene un sistema material para diferentes tiempos (t):

T (°C)	10	12	14	16	18	20	26
t (min)	0	1	2	3	4	5	8

- a. Representa gráficamente estos valores y escribe la función matemática que determinan.
 - b. ¿Cuál será la temperatura del sistema para un tiempo de 10 min?
 - c. ¿Cuándo alcanza una temperatura de 50 °C?
10. Describe para qué se usa en el laboratorio: un tubo de ensayo, un vidrio de reloj y una pipeta.
 11. ¿Qué debemos hacer en el laboratorio con los productos tóxicos?



La evolución de Ordesa y Monte Perdido

12. Investigadores españoles han estudiado la conservación del Parque Natural de Ordesa y Monte Perdido ubicado en el Pirineo oscense y han llegado a la conclusión de que este Parque Nacional ha sufrido una intensa transformación, debido a la acción humana, porque cada año millones de personas lo visitan. Explica razonadamente si crees que es posible responder las preguntas que se plantean, mediante una investigación científica:
 - a. ¿Qué cantidad de erosión se produce por la utilización de las pistas forestales?
 - b. ¿Es tan bello el parque como lo era hace 100 años?



Trabajamos como los científicos

13. En esta unidad hemos estudiado que la unidad para medir el volumen en el Sistema Internacional es el m³. ¿Eres capaz de diseñar un método de laboratorio para medir el volumen de pequeños sólidos?
 - a. Por equipos, diseñad una práctica experimental, realizable con el material del que se dispone en el laboratorio, que permita comprobar el volumen de pequeños sólidos. Debéis describir el objetivo del experimento, el material que se necesita, el procedimiento y una conclusión.
 - b. Presentad un informe, en formato digital, con todos estos apartados. (Recuerda que 1 l = 1 dm³ y 1 ml = 1 cm³).

Situación de aprendizaje 1: El volumen de los sólidos

I. Introducción

Justificación:

- En esta primera unidad hemos estudiado el método científico con la finalidad de ponerlo en práctica en trabajos de investigación. También hemos estudiado que la unidad para medir el volumen en el Sistema Internacional es el m³.

Problema:

- ¿Serías capaz de diseñar un método de laboratorio para medir el volumen de pequeños sólidos?

Reto:

- Diseñar una práctica experimental que permita comprobar el volumen de pequeños sólidos.
- Describir el objetivo del experimento.
- Describir el material necesario.
- Describir el procedimiento llevado a cabo.
- Redactar una conclusión.
- Elaborar un informe en formato digital.

Temporalización: la situación de aprendizaje se llevará a cabo en 2-3 sesiones.

Producto final: diseño de un experimento y su informe digital.

Agrupamientos

- Las tareas se llevarán a cabo en grupo.
- Se elegirá un mediador que explique las labores a cada miembro del grupo y que pueda resolver dudas en caso necesario o trasladarlas al profesorado.

Objetivos:

- Poner en práctica lo aprendido en la unidad 1.
- Establecer una relación entre el contenido estudiado y la vida real.
- Aprender a diseñar un experimento.
- Aprender a redactar un informe.
- Trabajar en grupos de forma colaborativa para lograr el reto.
- Desarrollar habilidades digitales.

Nuestro proyecto

La ordenación de las enseñanzas de la ESO se plantea con un **currículo competencial**. El trabajo por competencias se basa en la búsqueda de un aprendizaje significativo, que prepare al alumnado para la vida. No se trata solo de transmitir conocimientos, sino de enseñar por qué, cómo y cuándo aplicar esos conocimientos y habilidades.

El objetivo fundamental que planteamos para el aprendizaje de esta materia es que los alumnos y las alumnas sean capaces de **interpretar los fenómenos** que observan en su entorno y **relacionarlos con los modelos teóricos** estudiados en las aulas. Observando estos fenómenos serán capaces de reconocer las variables que han estudiado en clase, las relaciones entre ellas y las leyes que los gobiernan y, a lo largo del curso, podrán llegar a proponer predicciones sobre otros fenómenos similares usando los conceptos, los símbolos y la terminología científica aprendida.

UNIDAD 1 La investigación científica



En esta unidad aprenderás a...

- Reconocer las características del método científico.
- Describir procedimientos científicos para determinar magnitudes.
- Formular hipótesis para explicar fenómenos de nuestro entorno utilizando teorías y modelos científicos.
- Identificar los materiales e instrumentos básicos presentes en el laboratorio.
- Conocer y respetar las normas de seguridad en el laboratorio.
- Interpretar la información sobre temas científicos.

¿En qué consiste el trabajo de los científicos? ¿Cómo diseñan sus experimentos y analizan sus resultados? ¿Qué observan, piensan y hacen?

El objetivo de las distintas disciplinas científicas es estudiar, de forma metódica y ordenada, el conjunto de hechos que se producen en nuestro entorno, observando, planteando cuestiones y realizando experimentos, es decir, investigando, pero... ¿qué es investigar?

Entendemos por investigar desarrollar un proceso que nos permita dar respuesta a una pregunta (o hipótesis) y así, aumentar nuestro conocimiento. Toda investigación debe ser planificada, ordenada y repetible si queremos un método científico.

Responde

- ¿Qué es la física? ¿Y la química?
- ¿Qué entiendes por método científico?
- ¿Qué es el Sistema Internacional de Unidades?
- ¿Por qué es necesario conocer las medidas de las cosas?
- ¿En qué lugar se desarrollan los experimentos?

A lo largo de las unidades se proponen algunas actividades (**Practica y aprende** e **Investiga**) en las cuales el alumnado debe relacionar varias variables y ser capaz de establecer alguna relación con un nuevo fenómeno de características similares al estudiado.

Curiosidades científicas

La fotografía más famosa de la ciencia



Hilera superior, de izquierda a derecha: A. Picard, E. Henriot, P. Ehrenfest, Ed. Herzen, Th. De Dondre, E. Schrödinger, E. Verschaffel, W. Pauli, W. Heisenberg, R.H. Fowler, L. Brillouin.

Hilera inferior, de izquierda a derecha: T. Langanui, M. Planck, M. S. S. Curie, H.A. Lorentz, A. Einstein, P. Langevin, Ch. E. Guye, C.T.R. Wilson, y O.W. Richardson.

La física y la química han evolucionado a lo largo de la historia gracias a la gran labor de extraordinarios científicos. A comienzos del siglo XX, la física dominaba al mundo. La medicina cuántica empujaba con fuerza y grandes nombres comenzaban a inscribirse con letras de oro en este compendio de la ciencia. Fue entonces cuando un químico industrial millonario, de origen belga, llamado **Ernest Solvay** decidió patrocinar la celebración de un congreso que reuniera a los más grandes científicos de la época, con el objetivo de unificar esfuerzos e ideas para el avance de la ciencia como institución. Así surgieron las hoy reconocidas **Conferencias Solvay**.

Después del éxito inicial de la primera conferencia, las Conferencias Solvay han sido dedicadas a problemas abiertos, tanto en la física como en la química. Estos congresos se suceden cada tres años. Sin duda, la más famosa de todas fue la quinta conferencia sobre física, que tuvo lugar en octubre de 1927 y se celebró en Bruselas. El tema principal fue **Electrones y fotones**. A esta conferencia asistieron los padres de la física cuántica y otras figuras ya consagradas en otros campos y dejó la que es sin duda la fotografía más importante y famosa de la ciencia.

Responde

- a. ¿Quién fue Ernest Solvay?
- b. ¿Con qué objetivo se celebran las conferencias?
- c. ¿Por qué se dice que la fotografía de la quinta conferencia es la más famosa de la historia?
- d. La anécdota de la primera conferencia la protagonizaron dos importantes científicos. Cambia ambos discutiendo sobre el **principio de incertidumbre de Heisenberg**, el primero hizo su famosa objeción. ¿Cómo jugó a los dados, a lo que el otro replicó: «Dijo de decirle a Dios lo que debe hacer con sus dados». Investiga en la red y descubre qué dos científicos protagonizaron estas anécdotas.
- e. Forma un equipo de tres personas, observa la fotografía y selecciona un científico. Elabora un sencillo documento de texto sobre el científico seleccionado, en la que aparezcan los siguientes elementos:
 - Nombre del científico, años en los que vivió, país de origen e imagen.
 - Resumen de su aportación científica.
 - Situación de su contexto histórico y social.
 - Comentario de la influencia de su teoría o descubrimiento en la historia de la ciencia.

Unidad 1

La investigación científica

21

1 El método científico

La **ciencia** pretende encontrar un orden, un modelo, una estructura coherente donde se integre la descripción de los fenómenos naturales observados, las relaciones entre ellos y su explicación racional.

Características de la ciencia

- **Objetiva:** independiente de la manera de pensar o sentir del científico.
 - **Análisis:** estudia cada componente de forma aislada y analiza las relaciones entre estos componentes.
 - **Método:** las investigaciones científicas deben estar bien planificadas y los científicos deben seguir esta planificación.
 - **Comunicable:** el conocimiento científico es expresable y público.
 - **Experimental:** para comprobar los hechos se deben realizar experimentos.
 - **Verificable:** todo conocimiento científico se tiene que poder comprobar.
 - **Ética:** la ciencia busca la verdad y la utilidad. El uso de estos conocimientos depende de los distintos valores sociales.
- En la ciencia debemos distinguir dos componentes: el **conocimiento**, que es el objeto de la ciencia y el **método científico** que es el método de trabajo.

Sabes que el origen de cualquier investigación se encuentra en la curiosidad junto a una observación detallada.

A lo largo de la historia han aparecido nuevas teorías que se han debido a observaciones accidentales. Un ejemplo lo podemos encontrar en la observación de Wilson y Penzias de la existencia del fondo de radiación cósmica, que acabó siendo una prueba del eco del Big Bang.

La aplicación del método científico a un proceso de investigación debe seguir una serie de etapas. Veamos cuáles son:

1. Observación de un fenómeno nuevo o detección de una laguna en un conocimiento ya estudiado.
2. Formulación de hipótesis que intentan explicarlo.
3. Diseño de estrategias y experimentos.
4. Experimentación y toma de datos.
5. Análisis de los resultados.
6. Comunicación pública de los resultados.



Investiga

Investiga a qué se denomina pseudociencia. ¿Puedes poner algún ejemplo?

Practica y aprende

1. Busca alguna noticia de este año que se refiera a algún descubrimiento o descubrimiento de algo. ¿Qué importancia tiene en la sociedad?

Unidad 1

La investigación científica

1.1. Observación

La observación es la etapa inicial del trabajo científico y comienza por la formulación de preguntas sobre los fenómenos. La observación se refiere, no solo a los fenómenos perceptibles directamente por los sentidos, sino también a los perceptibles utilizando instrumentos.

Crear un modelo es simplificar una situación para poder estudiarla y entenderla.

Ejemplo

Nos podemos plantear la pregunta:

¿Qué objetos caen más deprisa?

Como esta pregunta inicial es muy amplia y complicada, debemos concretarla, es decir, modelarla.

¿Caerá con la misma velocidad una pelota pesada que una ligera?

Esta es una pregunta concreta, que nos centra en lo que debemos estudiar.

Un **modelo** es una representación simplificada de algún fenómeno que contiene los elementos esenciales del mismo para poder entenderlo y explicarlo.

Modelo de doble hélice de la molécula de ADN elaborado con software.

1.2. Formulación de hipótesis

La **hipótesis** es una suposición que pretende dar respuesta a las preguntas formuladas y que debe ser demostrada.

De esta forma se idean nuevos procedimientos para la resolución del problema planteando teorías y técnicas con el fin de obtener nuevos datos empíricos que permitan su resolución.

Ejemplo

En el ejemplo anterior cabría formular la hipótesis de que:

La pelota más pesada caerá antes que la más ligera.

Practica y aprende

2. ¿Has observado que, al llegar la primavera, desaparece la nieve en las montañas? ¿Podrías elaborar una hipótesis que lo explique?

1.3. El diseño de estrategias y experimentos

En esta etapa diseñamos la estrategia de trabajo que vamos a seguir o el experimento que vamos a realizar **para probar nuestra hipótesis**. Experimentar es similar a realizar una observación, pero, en este caso, **recreamos la situación**, es decir, **controlamos las variables**, excepto la que vamos a medir.

Experimentar es realizar una observación bajo condiciones controladas para comprobar una hipótesis.

El diseño del experimento debe ser detallado, siendo una característica importante de los experimentos su **repetibilidad**, es decir, que cualquiera que lo desee debe ser capaz de repetir el experimento obteniendo resultados similares.

El fundador de la ciencia experimental

Uno de los grandes aportes a la física lo realizó el científico **Galileo Galilei**, quien demostró que en todos los cuerpos la aceleración de la gravedad es igual sin importar su peso. Gracias a sus experimentos sobre el movimiento de los cuerpos se le atribuye el mérito de ser el fundador de la ciencia experimental.

Unidad 1

La investigación científica

22

Al final de cada unidad, se incluye una lectura científica en **Curiosidades científicas** donde se trabajan textos menos sistemáticos a partir de los cuales se propone al alumnado que responda a algunas preguntas relacionadas con la lectura.

Nuestro proyecto

Somos científicos

Recuerda

- A representa un menisco cóncavo.
- B representa un menisco convexo.
- La línea discontinua es la que debes tener en cuenta para envasar la medida.



Fundamento teórico

Una de las principales actividades que realizamos en el laboratorio es medir magnitudes. Antes de ponernos a trabajar, debemos recordar los conceptos trabajados en la unidad: magnitud, medida, unidad, precisión, cifras significativas, notación científica, error, etc.

Material

Probeta, bureta, vasos de precipitados, varilla y pie soporte, nuez, pinza, embudo y agua.

Procedimiento

La probeta

Selecciona una probeta y anota cuál es su escala, su capacidad máxima, su capacidad mínima y su precisión. Añade 15 ml de agua a la probeta y vértela en un vaso limpio y seco. Añade al mismo vaso 25 ml medidos en la probeta y repite el proceso con 15 ml más. Vuelca el contenido del vaso en la probeta y mide el volumen final. Anota el resultado. ¿Coincide este valor con el valor teórico que debería mostrar la probeta? Repite las medidas poniendo mucho cuidado. ¿Obtienes valores más parecidos a los esperados? ¿Por qué?

La bureta

Selecciona una bureta y anota cuál es su escala, su capacidad máxima, su capacidad mínima y su precisión. Añade agua por la parte superior, con un embudo, hasta llegar al cero; comprueba que la llave de la bureta está cerrada. Vierte el agua muy despacio para evitar la formación de burbujas. Abre la llave de la bureta y recoge en un vaso de precipitado la cantidad de agua necesaria para envasar a cero la bureta. Recuerda la formación del menisco, que se explica en el margen, y cómo hay que situar los ojos a la altura del mismo.

A continuación, ve añadiendo y recogiendo cantidades exactas de agua. Comprueba qué volumen se obtiene en cada medida. ¿Son los valores esperados?

a. ¿Qué diferencias presentan la probeta y la bureta?
b. ¿Por qué es preciso colocar siempre los ojos a la altura del menisco formado por el líquido? ¿Qué magnitud física interviene en la forma de los meniscos?
c. ¿Qué problema es común cuando se llena la bureta con el embudo? ¿Cómo se debe solucionar?
d. Investiga sobre las ventajas y los inconvenientes del uso de la probeta y de la bureta en el laboratorio y a partir de esta investigación elabora un breve informe sobre las aplicaciones más eficaces de cada una de ellas.

22 La investigación científica

Unidad 1

¿Cómo lo explica un científico?

Recuerdas el personaje de Frankenstein?

En su obra, Mary Shelley nos cuenta una historia de ciencia ficción a través de la cual advierte de los posibles efectos perversos de la ciencia. A lo largo del libro se plantea el problema moral de poder llegar a crear o destruir la vida. ¿Crees que tiene razón la autora?

Elabora un breve texto con tu opinión sobre este asunto y describe algún peligro que pueda plantear el avance de la ciencia y la tecnología en la sociedad.



Se conoce como **conspiranoia** la tendencia a interpretar determinados acontecimientos como fruto de una conspiración y se usa para referirse a ciertas teorías alternativas a las oficiales que explican un acontecimiento o una cadena de acontecimientos con el fin de desacreditarlos.

Ciencia o conspiración

Seguro que has oído hablar de la existencia de **Teorías conspiranoicas** como la afirmación de que la tierra es plana o, a raíz de la reciente pandemia, que la COVID no existe y las vacunas se usan para inocularnos microchips. Las redes sociales permiten la difusión de estas informaciones que se hacen muy creíbles cuando la persona que lo comunica tiene cierta relevancia social.

Forma equipos de 4 alumnos y busca en alguna red social un ejemplo de teoría falsa. Cada equipo debe exponer la teoría seleccionada y sus reflexiones en un informe en el cual se responda a las siguientes preguntas:

- ¿Existe algún motivo por el cual algunas personas defienden esta teoría aunque no exista ninguna evidencia científica para ello?
- ¿La creencia en esta teoría puede suponer un riesgo?
- ¿Cómo es posible distinguir si es cierta o no una teoría que se publica a través de internet? ¿Qué se debe hacer para evitar su difusión?

La frenología. ¿Una ciencia?

Igual que en la película «Blade Runner» Rick Deckard usaba el test Voight-Kampff para saber si Rachael era una replicante, durante el siglo XIX se usaba la frenología para conocer las tendencias homicidas de una persona.

Los frenólogos afirmaban que existía una relación directa entre las funciones intelectuales y el carácter de una persona, en relación con la forma del cráneo. El fundador de esta doctrina fue el neuroanatomista alemán Franz Joseph Gall (1758-1828), quien estaba especialmente interesado en estudiar individuos con comportamientos extremos, genios, locos o criminales.

El doctor Gall llegó a describir hasta 27 zonas en la corteza cerebral, cada una con unas funciones concretas, y a las que él definía como verdaderos órganos cerebrales.

Trabajando en parejas, elabora un informe científico sobre esta teoría.

- Investiga sus orígenes y si actualmente se considera válida.
- ¿Se puede considerar una teoría científica?
- ¿Existe en la actualidad alguna teoría científica que estudie la relación del comportamiento humano con su naturaleza?



Unidad 1

La investigación científica 23

El trabajo experimental, imprescindible en esta materia, se aborda en **Somos científicos** donde los estudiantes aprenderán a desarrollar destrezas en el manejo de los distintos aparatos e instrumentos que se encuentran en los laboratorios.

En **¿Cómo lo explica un científico?** el alumnado se enfrentará a diversas situaciones contextualizadas que requieren de un razonamiento científico para poderlas resolver. En estas propuestas se introducen contenidos de carácter transversal con el objetivo de globalizar la enseñanza.

Se incluyen también algunas actividades **cooperativas** para favorecer la comunicación entre los estudiantes a través de **metodologías activas**.

Practica

- De los siguientes fenómenos, ¿cuáles pueden ser objeto de estudio de la química? (Y de la física?)
 - Obtener silicio puro para elaborar un microchip.
 - Congelar la carne.
 - Precipitar los alcos.
 - Mejorar el rendimiento de un combustible.
- ¿Qué plantas que es más real una teoría o una ley científica? Justifica tu respuesta.
- Indica si es verdadero o falso:
 - Observar de forma científica es equivalente a formularse preguntas.
 - Modelizar una situación es complicar introduciendo muchas variables.
 - Una hipótesis es el resultado de un experimento.
 - Experimentar es realizar una observación en condiciones controladas.
- Los resultados de un experimento se pueden expresar en forma de (elige la respuesta correcta):
 - Dibujos, tablas de datos y reproducciones.
 - Ecuaciones, tablas de datos y gráficos.
 - Dibujos y esquemas.
 - Ecuaciones, reproducciones y gráficos.
- Indica si los siguientes apartados forman parte, o no, de un informe (indica: sí, no o a veces):
 - Resumen.
 - Conclusiones.
 - Agradecimientos.
 - Foto del autor.
 - Método y material utilizado.
 - Índice.
- Indica si una unidad debe tener o no las siguientes características (indica: sí, no o a veces):
 - Constante.
 - Local.
 - Difícil de copiar.
 - Universal.
 - Fácil de definir.
- Escribe los símbolos de las siete unidades fundamentales del Sistema Internacional y clasifica las siguientes unidades como unidades fundamentales y unidades derivadas: m², J (joule), K, m/s, m, V (voltio), kg, mm, A (amperio), N (newton).

Unidad 1

La investigación científica 24

Ponte a prueba

- ¿Crees que hablamos de método científico cuando nos referimos a la quimianancia (estudio de las líneas de la mano para predecir sucesos futuros)? Justifica tu respuesta.
- ¿Puede considerarse válida de forma indiscutible una determinada hipótesis? Razona tu respuesta teniendo en cuenta en qué consiste el método científico.
- ¿Se puede expresar una ley científica en lenguaje matemático? Razonalo con un ejemplo.
- Copia y completa en tu cuaderno la siguiente tabla:

Magnitud	Nombre	Símbolo	Unidad básica o derivada
Intensidad de corriente eléctrica	...	...	...
...	candela	...	...
...	...	K	...
Masa	...	...	...
...	...	mol	...
Superficie	...	...	...
Longitud	...	...	...
...	kilogramo por metro cúbico	...	...
...	...	m ²	...
...	segundo	...	...
- Indica cuál de las siguientes magnitudes está en una unidad del Sistema Internacional:
 - 6370 km
 - 625 µg
 - 1800 °C
 - 0,35 cm³
 - 25 años
 - 75 ml
 - 0,9 mA
 - 341 m
- ¿Cuántas cifras significativas tienen las siguientes medidas?
 - 537 A
 - 2,023 · 10³ km
 - ...
 - 0,012 mol
 - 1230 s
 - 2,0 m
- Describe con un ejemplo cuál es la utilidad de medir el volumen en:
 - La industria.
 - El hogar.
 - Los transportes.
- En el laboratorio, hemos estado calculando el tiempo de caída de un cuerpo. Tras siete pruebas, hemos tomado los siguientes valores del tiempo medido en segundos: 2,11; 2,31; 2,40; 2,82; 2,31; 2,62 y 2,90. Determina cuál es el tiempo de caída más probable y cuál es la mejor de las medidas.
- Para un experimento del laboratorio, se han obtenido los siguientes resultados experimentales para la temperatura (T) que tiene un sistema material para diferentes tiempos (t):

T(°C)	10	12	14	16	18	20	26
t(min)	0	1	2	3	4	5	8

 - Representa gráficamente estos valores y escribe la función matemática que determinan.
 - ¿Cuál será la temperatura del sistema para un tiempo de 10 min?
 - ¿Cuánto alcanza una temperatura de 50 °C?
- Describe para qué se usa en el laboratorio un tubo de ensayo, un vidrio de reloj y una pipeta.
- ¿Qué debemos hacer en el laboratorio con los productos tóxicos?
- La evolución de Ordesa y Monte Perdido**
- Investigadores españoles han estudiado la conservación del Parque Natural de Ordesa y Monte Perdido ubicado en el Pirineo occidente y han llegado a la conclusión de que este Parque Nacional ha sufrido una intensa transformación, debido a la acción humana, porque cada año millones de personas lo visitan. Explica razonadamente si crees que es posible responder las preguntas que se plantean, mediante una investigación científica:
 - ¿Qué cantidad de erosión se produce por la utilización de las grúas forestales?
 - ¿Es tan bello el parque como lo era hace 100 años?
- Trabajamos como los científicos**
- En esta unidad hemos estudiado que la unidad para medir el volumen en el Sistema Internacional es el m³. ¿Crees capaz de diseñar un método de laboratorio para medir el volumen de pequeños sólidos?
 - Por equipos, diseñad una práctica experimental, realizadla con el material del que se dispone en el laboratorio, que permita comprobar el volumen de pequeños sólidos. Debéis describir el objetivo del experimento, el material que se necesita, el procedimiento y una conclusión.
- Presentad un informe, en formato digital, con todos estos apartados. (Recuerda que 1 l = 1 dm³ y 1 ml = 1 cm³).

Unidad 1

La investigación científica 25

Las unidades se completan con actividades en la sección **Practica** en la que se aplican los conceptos y procedimientos trabajados y finalizan con un **Ponte a prueba**, pues todo el planteamiento metodológico debe verse reflejado en la evaluación. Proponemos **integrar la evaluación de las competencias** con la evaluación de los saberes básicos a través de **indicadores de logro**, incorporando estrategias de participación del alumnado en la evaluación de sus logros (autoevaluación, evaluación entre iguales o coevaluación).

Al final de cada unidad, se incluyen de manera sistemática una o dos **situaciones de aprendizaje**, esto es, tareas orientadas al desarrollo de las competencias de carácter significativo y colaborativo.

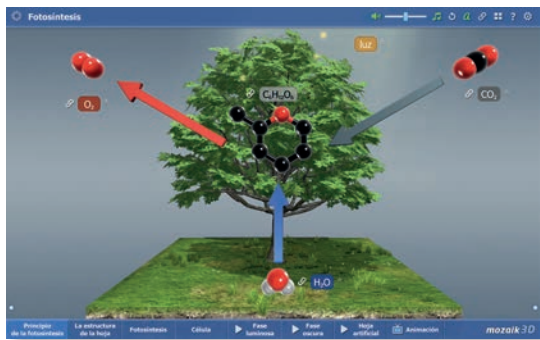
Libro digital

Si sabes hacer clic, ya eres digital

- **Si sabes hacer clic**, podrás disfrutar de todo lo que te ofrece nuestro libro digital.
- Una vez abierto el libro, no tendrás que volver a salir de sus páginas. Podrás abrir los iconos, realizar las tareas propuestas o visualizar las animaciones y vídeos, utilizar las herramientas para el desarrollo de las destrezas, etc., y regresar a la página en la que estabas.
- Algunos de los recursos están disponibles en varios idiomas.
- **Danos una oportunidad.** Ojea las páginas de un libro y abre sus recursos solo una vez. Después, no querrás volver a utilizar ningún otro manual.

Para usuarios AEON

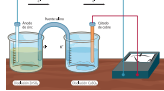
- Libro impreso + libro digital gratuito
- Libro digital accesible desde la app (Android e IOS), ordenador o pizarra digital.
- Contenido también disponible en su totalidad offline, sin conexión a internet.



Animación 3D

Para saber más...

En las reacciones químicas, la energía se puede manifestar como energía eléctrica. Si disolvemos en un vaso sulfato de cobre (II) y añadimos cinc en polvo, se produce una reacción exotérmica, donde se libera energía en forma de calor, que puede ser transformada en eléctrica si realizamos el montaje de la llamada **pila de Daniell**.



La energía producida en la pila de Daniell se manifiesta en el circuito como una corriente eléctrica, pues la aguja del aparato de medida se mueve marcando una diferencia de potencial.

La energía de una reacción química es la diferencia entre la energía de los productos (E_p) y la energía de los reactivos (E_r):

$$\Delta E = E_p - E_r$$

Atendiendo al intercambio de energía con el entorno, las reacciones químicas se clasifican en **exotérmicas** y **endotérmicas**.

► En las **reacciones exotérmicas**:

$$E_r < E_p \Rightarrow \Delta E < 0 \text{ se desprende energía}$$

reactivos $\rightarrow$ productos + E

► En las **reacciones endotérmicas**:

$$E_r > E_p \Rightarrow \Delta E > 0 \text{ se absorbe energía}$$

E + reactivos $\rightarrow$ productos

Los cambios de energía se manifiestan en forma de calor y de luz (en las combustiones), de electricidad (en las pilas), de energía mecánica (en los motores de los coches), etc.

En la naturaleza también se dan procesos químicos con variaciones de energía, como es la respiración.

Mediante la **respiración celular**, los seres vivos obtienen energía de los alimentos por reacción con el oxígeno. Esta energía la necesitamos para mantener constante la temperatura de nuestro cuerpo, para realizar trabajo en la actividad muscular y para generar nuevos tejidos.

Las plantas producen sus alimentos en presencia de luz solar, consumiendo dióxido de carbono y agua y desprendiendo oxígeno, mediante el fenómeno de la fotosíntesis.

La **fotosíntesis** es una reacción química entre el dióxido de carbono y el agua, en presencia de luz solar y de clorofila, que produce oxígeno y glúcidos.

Los animales toman el oxígeno liberado en la fotosíntesis y forman dióxido de carbono y agua a partir de los alimentos.

Así, la **respiración celular** da lugar, en último término, a una oxidación, por la que se obtiene energía para nuestras células y para mantener constante la temperatura del cuerpo.



energía solar

$$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Fotosíntesis}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$$

dióxido de carbono agua glucosa oxígeno

Respiración celular

energía química (ATP) + calor

88 Las reacciones químicas

Unidad 5

AEON PREMIUM – Plataforma para la creación de contenidos propios

- Interacción alumnado-profesorado.
- Enriquece tus libros, abre tus propios documentos, crea cuadernos y presentaciones.
- Genera actividades y tareas personalizadas, compártelo con tus estudiantes y realiza su seguimiento.

2 Modelos atómicos

Para averiguar cómo están distribuidas las partículas en el interior del átomo, se han elaborado diversas teorías a lo largo de la historia. Cada teoría atómica utiliza un modelo para que podamos entender mejor sus postulados o afirmaciones.

Después de los primeros modelos atómicos de Demócrito y Dalton, aparecen los de Joseph John Thomson, Ernest Rutherford y Niels Henrik David Bohr.

2.1. El modelo atómico de Thomson

Con el descubrimiento del electrón como constituyente del átomo se confirmó que los átomos no son indivisibles. Como también se sabía que los átomos son eléctricamente neutros, cada uno tendría la carga positiva necesaria para equilibrar la negativa de los electrones. Todos estos hechos llevaron a Thomson, en 1898, a elaborar un modelo que los explicara.

El modelo de Thomson supone que los átomos son esferas cargadas positivamente, en cuyo interior se hallan los electrones, esparcidos como las pepitas negras en el interior rojo de una sandía. Suponía que los electrones estaban quietos dentro del átomo.

En 1906 recibió el Premio Nobel de Física por este modelo.

2.2. El modelo nuclear de Rutherford

Rutherford, ayudante de Thomson, no quedó satisfecho con el modelo estático de átomo. Así, decidió, en 1910, comprobar cómo es el interior del átomo disparando, a través de unas delgadas láminas metálicas, unos proyectiles procedentes de las sustancias radiactivas que había descubierto Becquerel: partículas α .

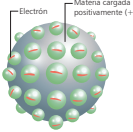
Rutherford encontró que la mayoría de las partículas atravesaban la lámina metálica sin desviarse, sin embargo, una de cada diez mil se desviaba de su trayectoria y algunas eran rechazadas.

Imagina que...

Para comprender la situación que se le planteó a Rutherford cuando estudiaba la constitución del átomo, puedes imaginar que eres un policía de aduanas y sospechas que se está traficando con objetos metálicos introducidos en un cargamento de paja. Como no estás autorizado a deshacer la carga y buscar los trozos de metal que supone hay en el interior, decides disparar un número determinado de proyectiles a través del carro de paja. Si alguno de estos choca con un objeto metálico, no pasará o pasará desviado. Cuantos más disparos queden dentro o desvíen, más objetos metálicos hay. Si todos los disparos pasan sin desviarse será una prueba de que no hay objetos metálicos.

Recuerda

- Una ley es un enunciado breve, de carácter general, sobre las regularidades observadas y contrastadas experimentalmente.
- Una teoría intenta dar una explicación a la realidad mediante modelos más asequibles a nuestro entendimiento.



Modelo del átomo según Thomson.

Partículas α : son núcleos de helio con carga positiva, He^{2+} , y muy masivas que se producen en desintegraciones radiactivas.



Esquema del experimento de Rutherford.

La estructura de la materia



Salón de la fama

1.1. El sistema periódico actual

En 1985, la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) adoptó una tabla periódica con:

- 18 grupos: son las filas verticales, numerados en orden creciente de izquierda a derecha desde el 1 al 18. Los elementos de un mismo grupo tienen propiedades químicas y físicas parecidas.
- 7 periodos: son las filas horizontales, numeradas de arriba a abajo del 1 al 7.

Todos los elementos químicos se colocan en la tabla periódica en orden de número atómico creciente y a cada uno de ellos se le asigna un símbolo que en unos casos es la letra inicial: C: carbono. En otros las dos primeras letras: Ca: calcio. Y en otros deriva de sus nombres latinos y griegos: Au: oro, (que deriva de aurum).

Grupos

Los elementos de un mismo grupo tienen propiedades químicas y físicas parecidas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Periodos	H																	He
	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
6 *Lantánidos	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
7 **Actínidos	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Practica y aprende

- Dados los elementos cuyo número atómico es 9, 18, 19, 27, 52, y 92, indica su grupo, periodo, bloque y nombre.
- Consulta la tabla periódica y clasifica en el grupo y periodo que corresponda a los elementos de número atómico: $Z = 8$, $Z = 26$, $Z = 38$, $Z = 51$ y $Z = 69$

Entre los grupos 3 y 4, deberían situarse, en horizontal, 14 elementos, los lantánidos, en el periodo 6., y otros 14, los actínidos, en el periodo 7. Ambos son llamados de las tierras raras y se sitúan al final del sistema periódico para simplificar la tabla y no hacerla excesivamente alargada.

2.2. Las unidades. El Sistema Internacional

Los científicos han creado el Sistema Internacional, o SI, que es un conjunto de magnitudes fundamentales y derivadas, con sus unidades. Las unidades de las magnitudes fundamentales en el Sistema Internacional son las siguientes:

Magnitudes fundamentales	Nombre	Símbolo
Longitud (l)	metro	m
Masa (m)	kilogramo	kg
Tiempo (t)	segundo	s
Cantidad de materia	mol	mol
Intensidad de corriente	amperio	A
Temperatura termodinámica	kelvin	K
Intensidad luminosa	candela	cd

Las magnitudes derivadas se definen directamente a partir de las fundamentales o partiendo de otras magnitudes derivadas. En la siguiente tabla aparecen algunas de ellas:

Magnitudes derivadas	Nombre de la unidad	Símbolo	Expresión en el SI
Superficie	metro cuadrado	m ²	m ²
Volumen	metro cúbico	m ³	m ³
Velocidad	metro/segundo	m/s	m/s
Aceleración	metro/segundo cuadrado	m/s ²	m/s ²
Fuerza	newton	N	kg · m/s ²
Presión	pascal	Pa	Kg/m · s ²
Energía, trabajo	julio	J	kg · m ² /s ²
Potencia	watio	W	kg · m ² /s ³

Al hablar de la distancia de la Tierra a la Luna, o del tamaño de una bacteria no tiene mucho sentido expresar la medida en metros. Para expresar medidas muy grandes o muy pequeñas usamos los múltiplos y submúltiplos.

Múltiplos			Submúltiplos		
T-	Tera-	10 ¹²	d-	Deci-	10 ⁻¹
G-	Giga-	10 ⁹	c-	Centi-	10 ⁻²
M-	Mega-	10 ⁶	m-	Mili-	10 ⁻³
k-	Kilo-	10 ³	µ-	Micro-	10 ⁻⁶
h-	Hecto-	10 ²	n-	Nano-	10 ⁻⁹
da-	Deca-	10	p-	Pico-	10 ⁻¹²

Recuerda

- Los nombres de las unidades se escriben en minúscula: newton, metro, segundo, etc.
- A una unidad le corresponde un símbolo único: kg, m, s, etc.
- Se escriben con mayúscula los símbolos que derivan de un nombre propio: K (kelvin), N (Newton), Pa (Pascal), etc.

En nuestros trabajos de tipo científico, debemos usar siempre las unidades del Sistema Internacional para que todas las personas puedan entenderlos.

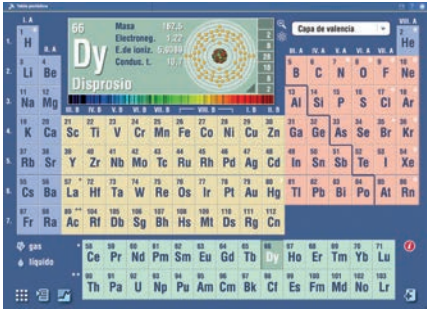


La investigación científica



Imágenes de la Nasa

Tabla periódica



2 Teoría cinético-molecular. Estados de la materia

Para explicar las propiedades de la materia recurrimos a modelos que, de forma simplificada o por aproximación, nos permitan entender algunos fenómenos y características del objeto a estudiar.

El modelo de la teoría cinético-molecular establece que:

- La materia está constituida por pequeñas partículas (tan pequeñas que no se pueden ver ni con potentes microscopios), llamadas moléculas.
- Las moléculas de la materia están en continuo movimiento y entre ellas existen espacios vacíos.
- Al aumentar la temperatura, aumenta la velocidad y la energía cinética de las partículas.
- Entre las partículas existen fuerzas de atracción (o de cohesión) que las mantienen unidas.
- Al aumentar la distancia entre las partículas, disminuye esta fuerza.

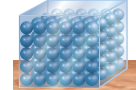
2.1. Los estados de la materia

La materia se puede encontrar en la naturaleza en tres estados de agregación o estados físicos:

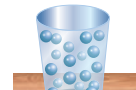
- Sólido.
- Líquido.
- Gaseoso.
- En una mezcla de ellos.

Además, la materia puede cambiar de estado de agregación, pudiendo existir una sustancia en los tres estados, tal y como ocurre con el agua. La diferente manera de ordenarse y agruparse las partículas en cada uno de los estados de agregación nos permite explicar sus propiedades:

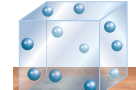
- Los sólidos tienen forma propia y volumen constante, puesto que sus partículas, están unidas por grandes fuerzas de atracción. Puedes imaginarte un sólido como un conjunto de partículas muy ordenadas y próximas que vibran alrededor de posiciones fijas.
- Los líquidos tienen un volumen fijo pero no tienen forma propia, sino que se adaptan a la del recipiente que los contiene. Los líquidos se derraman y pueden fluir a través de canales y tuberías. Esto se explica porque las moléculas que los constituyen tienen más libertad de movimiento que los sólidos, porque las fuerzas de atracción entre ellas son débiles.
- Los gases no tienen volumen ni forma fija, pudiendo fluir. Además tienden a ocupar todo el volumen del recipiente que los contiene. Esto se debe a que las fuerzas de atracción entre sus partículas son mucho más débiles que en los líquidos y se mueven con total libertad. Así, tienden a separarse, aumentando la distancia entre ellas hasta ocupar todo el espacio disponible.



Modelo de sólido: orden y cercanía.



Modelo de líquido: ligero alejamiento y desorden.



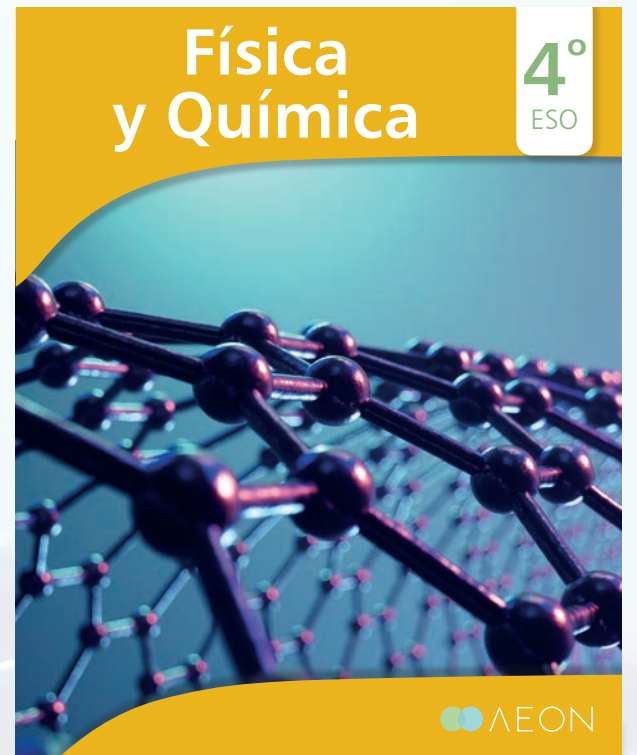
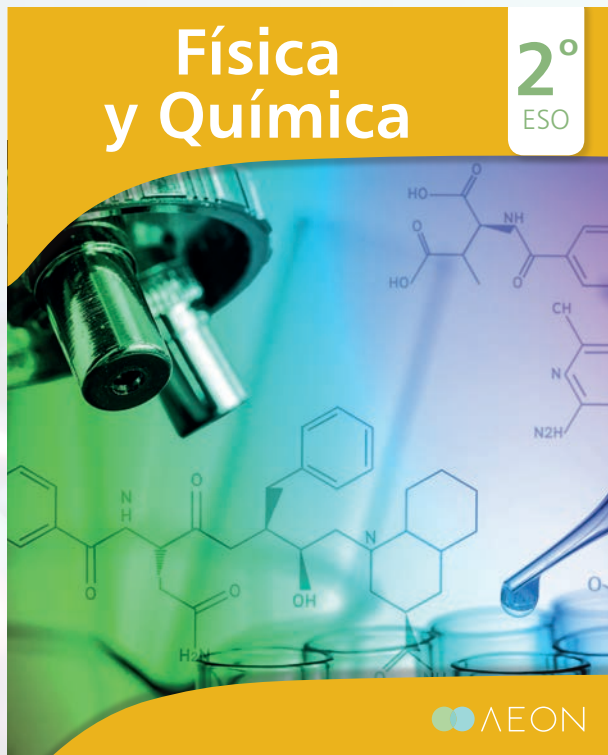
Modelo de gas: desorden y distancia.

La materia

Lección digital: son situaciones de aprendizaje donde, a partir de un tema, se proponen cuestiones, textos, vídeos, animaciones, tareas, etc., encaminadas a fomentar el desarrollo de las distintas competencias y capacidades del alumnado.

Vídeo





www.aeonlibros.com



editorial@aeonlibros.com



656 255 506



638 925 245

