

## ► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

<b>1. Composición de la atmósfera</b>	<b>5. Importancia de la atmósfera</b>	<b>► Esquema de la unidad</b>
1.1. Características del aire	5.1. Acción protectora de la atmósfera	► Competencias clave
1.2. Presión atmosférica	- Escudo contra meteoritos	► La unidad en 10 preguntas
<b>2. Estructura de la atmósfera</b>	- Filtro de radiaciones solares	
<b>3. Dinámica atmosférica</b>	<b>5.2. Acción reguladora de la atmósfera</b>	
<b>4. Meteorología y climatología</b>	<b>6. Contaminación atmosférica</b>	
<b>4.1. Fenómenos meteorológicos</b>	6.1. Sustancias contaminantes	
- Nubosidad	6.2. Efectos de la contaminación	
- Precipitaciones	6.3. Medidas contra la contaminación	
<b>4.2. Mapas meteorológicos</b>	<b>► Actividades de consolidación</b>	

## ► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

**Justificación de la unidad**

Esta unidad didáctica es la primera de las tres que se dedican al bloque de contenidos relativos a los **materiales terrestres**. La importancia de esta unidad didáctica radica en su **relación con el comportamiento del planeta y sus parámetros compatibles con la vida**.

La unidad pretende en todo momento relacionar la estructura y dinámica de la atmósfera con su actividad meteorológica y su papel protector. Además, se incluye un apartado relativo a la **contaminación atmosférica**, donde se ofrece al alumnado una visión conjunta de los peligros que afectan a los seres vivos del planeta si no se reducen las emisiones contaminantes actuales.

El **planteamiento didáctico** de los contenidos debe tener siempre en cuenta las relaciones que se establecen entre la atmósfera y las distintas capas de la Tierra.

<b>Objetivos</b>	<b>Contenido curricular</b>
<p><b>1.</b> Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos tecnocientíficos y sus aplicaciones.</p> <p><b>5.</b> Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas.</p> <p><b>8.</b> Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.</p> <p><b>9.</b> Reconocer el carácter tentativo y creativo de las ciencias de la naturaleza, así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.</p>	<p><b>Bloque 2. La atmósfera</b></p> <p><b>2.8.</b> La atmósfera. Composición y estructura.</p> <p><b>2.9.</b> Contaminación atmosférica.</p> <p><b>2.10.</b> Efecto invernadero.</p> <p><b>2.11.</b> Importancia de la atmósfera para los seres vivos.</p>

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
<b>Bloque 2. La atmósfera</b>						
				CCL	Actividades internas 1, 4, 5, 6, 7, 8, 12 y 15. Actividades de consolidación 11, 13 y 20. La unidad en 10 preguntas (actividades 1, 2, 3, 4, 5, 9 y 10).	CUA, EOBS-RÚB
			<b>2.8.1.</b> Reconoce la estructura y composición de la atmósfera.	CEC	Actividad interna 16. Actividades de consolidación 4, 7, 11, 15 y 17.	CUA, EOBS-RÚB
				CMCT	Actividades internas 2, 3, 9, 10, 11, 13 y 14. Actividades de consolidación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16 y 20.	CUA
				CAA	Actividad interna 18. Actividades de consolidación 9, 10, 15 y 17.	CUA, EOBS-RÚB
			<b>2.8.2.</b> Reconoce la composición del aire, e identifica los contaminantes principales relacionándolos con su origen.	CCL	Actividades internas 23, 24 y 25. Actividad de consolidación 20. La unidad en 10 preguntas (actividades 1, 7 y 8).	CUA PRE
				CMCT	Actividades internas 22 y 26. Actividades de consolidación 3, 4 y 20. La unidad en 10 preguntas (actividades 1, 7 y 8).	CUA, EOBS-RÚB, PORT, PRE
				CAA	Actividades de consolidación 18 y 19.	CUA, EOBS-RÚB, PORT
			<b>2.8.3.</b> Identifica y justifica con argumentaciones sencillas, las causas que sustentan el papel protector de la atmósfera para los seres vivos.	CCL	Actividad interna 17. Actividad de consolidación 20. La unidad en 10 preguntas (actividad 6).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CMCT	Actividades internas 19, 20 y 21. Actividad de consolidación 20. La unidad en 10 preguntas (actividad 6).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CAA	Actividades de consolidación 18 y 19.	CUA, EOBS-RÚB, PORT
				CD	Actividades internas 23, 24 y 25. La unidad en 10 preguntas (actividad 7).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				SIEP	Actividades de consolidación 18 y 20.	EOBS-RÚB
			<b>2.9.</b> Investigar y recabar información sobre los problemas de contaminación ambiental actuales y sus repercusiones, y desarrollar actitudes que contribuyan a su solución.		<b>2.9.1.</b> Relaciona la contaminación ambiental con el deterioro del medio ambiente, proponiendo acciones y hábitos que contribuyan a su solución.	CUA, EOBS-RÚB, PORT, Competencias clave “Contaminación acústica” y “Contaminación lumínica”. La unidad en 10 preguntas (actividades 7 y 8).
1, 5, 8 y 9	2.9.					CUA, EOBS-RÚB, PORT

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
<b>Bloque 2. La atmósfera</b>						
1, 5, 8 y 9	<b>2.10.</b> Reconocer la importancia del papel protector de la atmósfera para los seres vivos y considerar las repercusiones de la actividad humana en la misma. CMCT, CSC, CEC.	2.10.1. Relaciona situaciones en los que la actividad humana interfiere con la acción protectora de la atmósfera.	CSC CMCT CEC	Actividad interna 17. Actividad de consolidación 20. Competencia clave “Contaminación lumínica” y Competencia clave “Contaminación acústica”. Actividad de consolidación 20.	CUA, PRE, EOBS-RÚB, PRE EOBS-RÚB EOBS-RÚB	

## Transversalidad

La igualdad efectiva entre hombres y mujeres, elemento a trabajar de forma constante en todas las unidades, se pone de manifiesto en esta unidad con oportunidades de trabajo como la cita y la protagonista del inicio de la unidad (Donella Meadows), o la lectura de la pequeña biografía propuesta de Susan Solomon, que fomentan la igualdad y la visualización de la mujer en la ciencia como protagonista.

Por otro lado, la protección y defensa del medio ambiente es objeto de comentarios y recursos continuos a lo largo de toda la unidad, funcionando como elemento vertebrador de las unidades relacionadas con nuestro planeta.

### Escenarios y contextos

La unidad repasa propiedades físicas de la atmósfera que pueden ser puestas de manifiesto mediante experiencias sencillas de laboratorio. Para ello pueden emplearse materiales reciclables como botellas de plástico. Por ejemplo, se puede realizar una simulación del efecto invernadero (subepígrafe 5.2) usando estos materiales. Se puede pedir al alumnado que elabore sus propios experimentos en casa. Independientemente de ello pueden realizarse también actividades de seguimiento de fenómenos meteorológicos mediante la construcción de aparatos meteorológicos caseros (como se propone en la actividad práctica 1).

En lo que respecta al contexto, resulta obvio que las manifestaciones meteorológicas son muy próximas al alumnado, por lo que la información científica puede ser presentada haciendo referencia continua a fenómenos cotidianos.

### Materiales y recursos

Materiales	Espaciales	Digitales y tecnológicos
<p>Todos los materiales y recursos de esta unidad deberán estar actualizados según los continuos avances en el conocimiento de nuestra atmósfera. Se pueden emplear materiales de laboratorio o materiales reciclables para realizar experiencias sencillas sobre las propiedades de los gases en general, y del aire en particular, así como sobre sus manifestaciones atmosféricas. Además es recomendable el uso de pizarras digitales o en su defecto ordenador y proyector.</p> <p>Sería interesante consultar las siguientes obras sobre la temática abordada en esta unidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Curiosidades meteorológicas</i>, de José Miguel Viñas.</li> <li>• <i>Guía del clima de España</i>, de Vicente Aupí.</li> <li>• <i>La influencia silenciosa. Cómo el clima ha condicionado la historia</i>, de Roberto Brasero.</li> <li>• <i>Preguntas al aire. La meteorología tiene la respuesta</i>, de José Miguel Viñas.</li> <li>• <i>El universo meteorológico. Un científico en las nubes</i>, de José Miguel Viñas.</li> <li>• <i>Introducción a la meteorología. La ciencia del tiempo</i>, de José Miguel Viñas.</li> <li>• <i>El clima, el calentamiento global y el futuro del planeta</i>, de Manuel Toharia.</li> </ul>	<p>En esta unidad será necesario el uso del laboratorio además del aula de referencia. En caso de construirse los instrumentos meteorológicos caseros es probable que deban utilizarse al aire libre dentro del recinto escolar o en casa del alumnado.</p>	<p>Los enlaces propuestos para el desarrollo de contenidos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Para ampliar información sobre la atmósfera, el tiempo atmosférico y el cambio climático:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="http://www.aemet.es">http://www.aemet.es</a></li> <li>▶ <a href="https://www.eltiempo.es/">https://www.eltiempo.es/</a></li> <li>▶ <a href="http://goo.gl/iPPaVL">http://goo.gl/iPPaVL</a></li> <li>▶ <a href="https://www.cop25.cl/#/">https://www.cop25.cl/#/</a></li> </ul> </li> <li>• <b>Construcción de instrumentos meteorológicos caseros:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="http://www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/actividad1.shtml">http://www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/actividad1.shtml</a></li> <li>▶ <a href="https://www.scribd.com/doc/38972231/ConInstMeteo">https://www.scribd.com/doc/38972231/ConInstMeteo</a></li> </ul> </li> <li>• <b>Recursos del Ministerio del Interior sobre la temática:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <a href="http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/laatmosfera/html/CIENCIAS10_imprimir_alumnado.pdf">http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/laatmosfera/html/CIENCIAS10_imprimir_alumnado.pdf</a></li> <li>▶ <a href="https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-temáticos/Cclimatico/bibliografia_cc.aspx">https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-temáticos/Cclimatico/bibliografia_cc.aspx</a></li> </ul> </li> </ul>

### Temporalización

Sesiones	Contenidos trabajados
1. <sup>a</sup> sesión	<p>Análisis de la fotografía de presentación de la unidad.</p> <p>Actividades de iniciación. Corrección oral.</p> <p>Presentación de contenidos y análisis del mapa conceptual.</p> <p>Lectura y comentarios razonados de la frase inicial. Tarea de búsqueda de información sobre Donella Meadows.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 1 (Composición de la atmósfera).</p> <p>Demostraciones de la existencia de presión atmosférica.</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades 1 a 8.</p>

<b>2.<sup>a</sup> sesión</b>	Actividades 1 a 8. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafes 2 (Estructura de la atmósfera) y 3 (Dinámica atmosférica). Actividades 9 a 11. Corrección oral. Tareas próxima sesión: realizar en el cuaderno, cartulina o mural un esquema visual de la “Estructura de la atmósfera”. Tareas sesiones posteriores: Proyecto de investigación. Se acuerda un plazo para la presentación de ideas con el fin de realizar el proyecto de investigación, que puede ser de unas dos semanas, con la intención de elaborar el proyecto dentro del primer trimestre o principios del segundo.
<b>3.<sup>a</sup> sesión</b>	Revisión del esquema “Estructura de la atmósfera”. Exposición de contenidos: epígrafe 4 (Meteorología y climatología). Actividades 12 a 14. Corrección oral. Tareas próxima sesión: realizar una exposición oral sobre previsión meteorológica para el día o para los próximos días.
<b>4.<sup>a</sup> sesión</b>	Actividad de exposición oral de previsión meteorológica. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafe 5 (Importancia de la atmósfera). Actividades 15 a 21. Corrección oral. Tareas próxima sesión: continuar con la exposición oral sobre previsión meteorológica para el día o los próximos días.
<b>5.<sup>a</sup> sesión</b>	Actividad de exposición oral de previsión meteorológica. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafe 6 (Contaminación atmosférica). Actividades 22 a 26. Corrección oral. Tareas próxima sesión: actividad de competencias clave finales “Contaminación lumínica”.
<b>6.<sup>a</sup> sesión</b>	Actividad de competencias clave finales “Contaminación lumínica”. Corrección oral. Actividades de consolidación 1 a 10. Tareas próxima sesión: actividades de consolidación 11 a 20.
<b>7.<sup>a</sup> sesión</b>	Actividades de consolidación 11 a 20. Corrección oral. Actividad de competencias clave final “Horror vacui” (material fotocopiable). Actividad de competencias clave finales “Contaminación acústica”. Tareas próxima sesión: evaluación
<b>8.<sup>a</sup> sesión</b>	Evaluación: de contenidos y de competencias.

### ► 3. METODOLOGÍA: ORIENTACIONES, ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y CLAVES DIDÁCTICAS

#### Presentación

Con una fotografía de **nuestro planeta**, desde el espacio, donde se puede apreciar la delgada **capa atmosférica** alrededor de la Tierra, se evidencia que nuestra atmósfera está formada por **diversos gases** que reciben la denominación genérica de **aire**. Es importante incidir en que resulta **fundamental para la vida** en la Tierra, ya que absorbe buena parte de las radiaciones solares ultravioletas y actúa como escudo frente a posibles meteoritos.

La fotografía y el texto de **Donella Meadows**, científica ambiental estadounidense pionera en la defensa del medio ambiente, maestra y escritora, consolida en el alumnado la importancia de la defensa del medio ambiente en general y de nuestra atmósfera en particular. Su figura, además, recalca el protagonismo de muchas mujeres en el ámbito científico.

La unidad puede comenzarse mediante el **análisis** de estas **imágenes**, la **lectura** y comentario de la **cita** y la puesta en común del cuestionario de **ideas previas** “**¿Qué sabes hasta ahora?**”, para luego pasar a presentar los contenidos a trabajar a lo largo de la unidad.

#### Epígrafe 1. Composición de la atmósfera



**Unidad 2**

**La atmósfera**

- 1 Composición de la atmósfera
- 2 Estructura de la atmósfera
- 3 Dinámica atmosférica
- 4 Meteorología y climatología
- 5 Importancia de la atmósfera
- 6 Contaminación atmosférica

**«Puedes ser capaz de engañar a los votantes, pero no a la atmósfera.»**

Donella Meadows (1941-2001), científica ambiental estadounidense pionera en la defensa del medio ambiente, maestra y escritora.

**¿Qué sabes hasta ahora?**

- ¿Qué es la atmósfera?
- ¿Qué componentes tiene el aire?
- ¿Qué estructura tiene la atmósfera?
- ¿Qué importancia tiene la capa de ozono?
- ¿Qué son las auroras polares?
- ¿Cómo se producen las borrascas?
- ¿Cómo se predice el tiempo atmosférico?
- ¿Por qué la luna puede ser contaminante?
- ¿A qué se llama calentamiento global?
- ¿Qué es el cambio climático?

**Al finalizar la unidad habrás aprendido**

- Cuál es la composición de la atmósfera.
- Cuáles son las capas de la atmósfera.
- Cuáles son las borrascas y las anticiclones.
- Qué es el efecto invernadero.
- Cuáles son los contaminantes del aire.

Unidad 2. La atmósfera 35

**Sabías que...?**

La luz que vemos ver se llama **blanca**, aunque en realidad está compuesta por veinte colores. El fenómeno de la dispersión consiste en la separación de los colores.

Al mediodía el cielo es azul porque los rayos azules chocan con las partículas del aire, lo que hace que estos rayos se dispergan más rápidamente que los rayos de colores que llegan a nosotros. Por eso, cuando los rayos del sol llegan a nuestros ojos, percibimos que prácticamente todos los rayos azules, los que más se dispersan, han sufrido desvío, lo que explica que percibamos el Sol de ese color.

Al amanecer y a la noche, el Sol está muy bajo en el horizonte, por lo que sus rayos atravesan un gran espesor de aire chocando más veces con las moléculas y las partículas que el que los rayos azules y rojos que componen la luz solar. A medida que aumenta la altura, el color de la atmósfera se va oscureciendo hasta llegar al negro del espacio exterior.

**Actividades**

1. ¿Qué es la atmósfera? ¿Cuáles otras capas componen la Tierra?

2. ¿En qué parte de la atmósfera está la mayor parte del aire? Explica rápidamente por qué crees que ocurre esto.

3. ¿Por qué el cielo es azul a mediodía? ¿Y por qué es rojo al amanecer?

**1. COMPOSICIÓN DE LA ATMÓSFERA**

El planeta Tierra está compuesto por diversos materiales que se distribuyen en diferentes capas: los sólidos forman la geosfera, los líquidos (el agua) la hidrosfera y los gaseos la atmósfera.

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve a la Tierra; su composición no es uniforme y varía con la altura.

La atmósfera rodea al planeta y está unida a él por la fuerza de gravedad, por lo que lo acompaña en sus movimientos de rotación y traslación. Las **características más importantes** de la atmósfera son:

- **Componentes constantes:** son los gases cuyas proporciones permanecen siempre iguales a lo largo del tiempo o el lugar considerado.
- **Nitrogeno (N<sub>2</sub>):** representa el 78% y es, por tanto, el gas más abundante.
- **Oxigeno (O<sub>2</sub>):** supone el 21%. Es el elemento indispensable para la respiración de los seres vivos y para otros fenómenos como la combustión. El oxígeno proviene de la fotosíntesis de los vegetales y las algas.
- **Argón (Ar):** es gas noble que representa el 0,9%. También es un gas inerte.
- **Componentes variables:** son los gases cuyas proporciones varían a lo largo del tiempo o cambian según el lugar considerado.
- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** representa aproximadamente el 0,035%. Es un gas imprescindible para la fotosíntesis de las plantas y se produce como consecuencia de la respiración de los seres vivos, la combustión en los incendios o algunas actividades humanas.
- **Vapores de agua (H<sub>2</sub>O):** varían entre el 0 y el 4% dependiendo de la temperatura y de las condiciones climatológicas. Procede de la evaporación del agua de mar, lagos, ríos, etc. La presencia de vegetales aumenta la humedad atmosférica al evaporar agua durante la respiración.
- **Otros gases:** se incluyen las nitrógenas. Entre estos gases se encuentran el metano (CH<sub>4</sub>), el ozono (O<sub>3</sub>), los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y los de azufre (SO<sub>x</sub>), el nitrógeno (N<sub>2</sub>), el helio (He) y el kriptón (Kr), todos ellos en bajas proporciones.

**Distribución en porcentaje de los componentes del aire.**

Gas	Porcentaje (%)
N <sub>2</sub>	78,082%
O <sub>2</sub>	20,946%
Ar	0,934%
Ne	0,0018%
CH <sub>4</sub>	0,00024%
Xe	0,000175%
CO <sub>2</sub>	0,00014%
Otro gas	0,03589%

Nota: Cantidad variable de vapor de agua.

**Sabías que...?**

La cantidad de vapor de agua presente en el aire se denomina **humedad absoluta** y se expresa en g/m<sup>3</sup>. La **humedad relativa** indica la cantidad de vapor de agua que hay en el aire en función de la cantidad que podría tener si el aire estuviera saturado de vapor de agua; esta cantidad se expresa en porcentaje (%).

**1.1. Características del aire**

El aire puro es una mezcla invisible, sin sabor ni olor, formada por los distintos gases que constituyen la atmósfera de la Tierra.

Este medio resulta indispensable para la vida, ya que el aire contiene los gases necesarios para llevar a cabo los procesos celulares en los seres vivos (oxígeno y dióxido de carbono).

Los componentes del aire son los siguientes:

- **Componentes constantes:** son los gases cuyas proporciones permanecen siempre iguales a lo largo del tiempo o el lugar considerado.
- **Nitrogeno (N<sub>2</sub>):** representa el 78% y es, por tanto, el gas más abundante.
- **Oxigeno (O<sub>2</sub>):** supone el 21%. Es el elemento indispensable para la respiración de los seres vivos y para otros fenómenos como la combustión. El oxígeno proviene de la fotosíntesis de los vegetales y las algas.
- **Argón (Ar):** es gas noble que representa el 0,9%. También es un gas inerte.
- **Componentes variables:** son los gases cuyas proporciones varían a lo largo del tiempo o cambian según el lugar considerado.
- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** representa aproximadamente el 0,035%. Es un gas imprescindible para la fotosíntesis de las plantas y se produce como consecuencia de la respiración de los seres vivos, la combustión en los incendios o algunas actividades humanas.
- **Vapores de agua (H<sub>2</sub>O):** varían entre el 0 y el 4% dependiendo de la temperatura y de las condiciones climatológicas. Procede de la evaporación del agua de mar, lagos, ríos, etc. La presencia de vegetales aumenta la humedad atmosférica al evaporar agua durante la respiración.
- **Otros gases:** se incluyen las nitrógenas. Entre estos gases se encuentran el metano (CH<sub>4</sub>), el ozono (O<sub>3</sub>), los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y los de azufre (SO<sub>x</sub>), el nitrógeno (N<sub>2</sub>), el helio (He) y el kriptón (Kr), todos ellos en bajas proporciones.

**Actividades**

4. ¿Qué es el aire? ¿Qué componentes tiene?

5. ¿Cuál es la densidad del aire?

6. ¿A qué se denomina presión atmosférica? ¿Por qué la presión atmosférica varía con la altura?

7. ¿Qué es un barómetro?

8. ¿Cuáles son las unidades de medida de la presión?

En este apartado se define el **concepto de atmósfera** y se ofrecen una serie de **características fundamentales** en cuanto a composición, densidad y color.

Además de describir de forma detallada los **componentes** de la atmósfera, tanto constantes, como variables, este epígrafe incluye un **recurso visual** muy útil para hacer entender al alumnado la importancia de mantener bajos los niveles de los **componentes minoritarios**, en especial el dióxido de carbono.

algaida editores S.A.

La atmósfera

91

En este apartado se aborda también el concepto de **presión atmosférica** y el funcionamiento de los primeros instrumentos que sirvieron a **Pascal** para sus medidas. En el **laboratorio** es fácil reproducir el funcionamiento de un **barómetro** de mercurio como los que utilizaba Torricelli.

## Epígrafe 2. Estructura de la atmósfera

Este apartado está basado en el **recurso visual** de la tabla de disposición de las distintas capas de la atmósfera, según su altitud y composición. Como información relevante, se incluyen los iconos de los **fenómenos** o procesos que tienen lugar en cada capa.

## Epígrafe 3. Dinámica atmosférica

Este apartado sirve para establecer los **factores** que determinan los **movimientos** de la **atmósfera** y cuáles son dichos movimientos, tanto verticales (borrascas y anticiclones), como horizontales (vientos).

Es de destacar el **recurso** que permite visualizar las **corrientes de convección** que se establecen dentro del aire, y cómo este movimiento cíclico es debido a la diferencia de densidad entre el aire frío y el aire caliente.

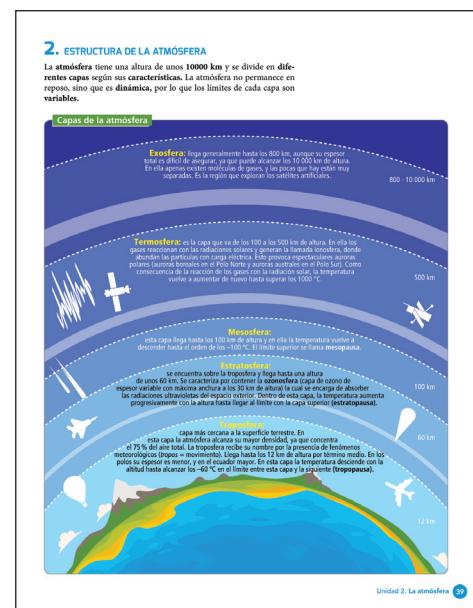
A modo de curiosidad se ofrece el dato sobre la zona más lluviosa de España, ubicada en Grazalema, en el recurso “*¿Sabías que...?*”.

## Epígrafe 4. Meteorología y climatología

En este largo apartado se hace hincapié en las **diferencias** entre **climatología** y **meteorología**, como paso fundamental para que el alumnado perciba que las condiciones particulares de un momento concreto no significan que haya habido cambios sustanciales en las condiciones de la atmósfera. Es fundamental que se diferencie entre **clima** y **fenómenos meteorológicos** como hechos muy diferentes en cuanto a su duración en el tiempo.

Dentro de los fenómenos meteorológicos se abordan **los vientos, la nubosidad y las precipitaciones**. En todos los casos se ofrecen además los **recursos visuales** para identificar los **símbolos** que representan a cada fenómeno atmosférico.

Con toda la información de los subapartados anteriores se ofrece al alumnado la posibilidad de distinguir entre **mapa de isobaras y mapa significativo**, y se le dota de elementos para poder interpretar de forma precisa un **mapa de predicción meteorológica**.



**4. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA**

Las condiciones de la atmósfera pueden ser estudiadas a **corto o largo plazo**. Llamamos **tiempo atmosférico** a la actividad de los **fenómenos** que duran pocos períodos de tiempo (de horas a días). Sin embargo, si vemos en períodos más largos (semanas, meses) las **estaciones** y las **precipitaciones** en un período más largo (décadas), entonces hablamos de **clima**.

Para conocer el clima de una zona es necesario realizar una larga serie de observaciones en varios períodos anuales, mientras que el **tiempo atmosférico** se refiere a la observación de los elementos climáticos en un período determinado.

La meteorología es la ciencia que estudia la atmósfera desde el punto de vista del tiempo atmosférico. Por su parte, la **climatología** es la ciencia dedicada al estudio de los climas, tanto en relación a sus características y tipos como a las **causas** que los determinan.

**4.1. Fenómenos meteorológicos**

Los fenómenos meteorológicos son aquéllos que ocurren en la capa baja de la atmósfera, la **troposfera**.

Los fenómenos meteorológicos constituyen los elementos del llamado **tiempo atmosférico** y, por tanto, son estudiados por la **meteorología**. Estos fenómenos se agrupan en cuatro grandes grupos: **vientos, nubosidad, precipitaciones y fenómenos eléctricos**.

**Vientos**

Como hemos visto, el viento consiste en el movimiento horizontal del aire dentro de una zona a otra. Existe una variedad de vientos que dependen para su formación de la dirección y velocidad del viento y la presión atmosférica. Los vientos son fundamentales para el reparto de las precipitaciones por todo el planeta.

Sabías que...? Los nuevos aplicaciones meteorológicas, disponibles en los actuales dispositivos móviles, permiten consultar las condiciones meteorológicas en tiempo real.

**Principales tipos de vientos**

**Brisas de mar:** son los movimientos de aire entre el mar y el continente. Durante el día, la tierra se calienta más que el agua y el viento sopla de tierra hacia el mar. Al anochecer, la superficie del mar es más fría que la tierra y sopla viento de mar hacia la tierra. La orientación de dicha sierra encuadra el viento húmedo y fresco que viene del mar y provoca precipitaciones. La noche se produce la situación contraria, ya que el aire situado entre el mar y la tierra se enfria y sopla viento de mar hacia tierra, lo que lleva a que la temperatura sea más fría y se ascienda haciendo que se produzca un flujo de viento de tierra a mar.

**Tornados:** son remolinos de vientos intensos asociados con la formación de nubes tormentosas. Los tornados pueden originarse sobre tierra o sobre el agua. Los tornados terrestres surgen rápidamente de muy calido. El movimiento del viento forma un remolino de tipo aspecto de embudo. En el caso de los tornados terrestres, su recorrido por tierra firme puede superar los 300km/h.

**Huracanes:** llamados台风 en el océano Pacífico, son fenómenos meteorológicos violentos que se originan sobre los océanos tropicales, normalmente al principio del otoño, y que se trasladan rápidamente hacia tierra por el océano. En un huracán, el viento puede llegar a 200 km/h. El viento sopla de mar a tierra. En su centro se encuentra el denominado «ojo del huracán», un área sin nubes y de vientos ligeros.

**Escala de medida de nubosidad**

**Nubosidad**

4. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

Las condiciones de la atmósfera pueden ser estudiadas a **corto o largo plazo**. Llamamos **tiempo atmosférico** a la actividad de los **fenómenos** que duran pocos períodos de tiempo (de horas a días). Sin embargo, si vemos en períodos más largos (semanas, meses) las **estaciones** y las **precipitaciones** en un período más largo (décadas), entonces hablamos de **clima**.

Para conocer el clima de una zona es necesario realizar una larga serie de observaciones en varios períodos anuales, mientras que el **tiempo atmosférico** se refiere a la observación de los elementos climáticos en un período determinado.

La meteorología es la ciencia que estudia la atmósfera desde el punto de vista del tiempo atmosférico. Por su parte, la **climatología** es la ciencia dedicada al estudio de los climas, tanto en relación a sus características y tipos como a las **causas** que los determinan.

**4.1. Fenómenos meteorológicos**

Los fenómenos meteorológicos son aquéllos que ocurren en la capa baja de la atmósfera, la **troposfera**.

Los fenómenos meteorológicos constituyen los elementos del llamado **tiempo atmosférico** y, por tanto, son estudiados por la **meteorología**. Estos fenómenos se agrupan en cuatro grandes grupos: **vientos, nubosidad, precipitaciones y fenómenos eléctricos**.

**Vientos**

Como hemos visto, el viento consiste en el movimiento horizontal del aire dentro de una zona a otra. Existe una variedad de vientos que dependen para su formación de la dirección y velocidad del viento y la presión atmosférica. Los vientos son fundamentales para el reparto de las precipitaciones por todo el planeta.

Sabías que...? Los nuevos aplicaciones meteorológicas, disponibles en los actuales dispositivos móviles, permiten consultar las condiciones meteorológicas en tiempo real.

**Principales tipos de vientos**

**Brisas de mar:** son los movimientos de aire entre el mar y el continente. Durante el día, la tierra se calienta más que el agua y el viento sopla de tierra hacia el mar. Al anochecer, la superficie del mar es más fría que la tierra y sopla viento de mar hacia la tierra. La orientación de dicha sierra encuadra el viento húmedo y fresco que viene del mar y provoca precipitaciones. La noche se produce la situación contraria, ya que el aire situado entre el mar y la tierra se enfria y sopla viento de mar hacia tierra, lo que lleva a que la temperatura sea más fría y se ascienda haciendo que se produzca un flujo de viento de tierra a mar.

**Tornados:** son remolinos de vientos intensos asociados con la formación de nubes tormentosas. Los tornados pueden originarse sobre tierra o sobre el agua. Los tornados terrestres surgen rápidamente de muy calido. El movimiento del viento forma un remolino de tipo aspecto de embudo. En el caso de los tornados terrestres, su recorrido por tierra firme puede superar los 300km/h.

**Huracanes:** llamados台风 en el océano Pacífico, son fenómenos meteorológicos violentos que se originan sobre los océanos tropicales, normalmente al principio del otoño, y que se trasladan rápidamente hacia tierra por el océano. En un huracán, el viento puede llegar a 200 km/h. El viento sopla de mar a tierra. En su centro se encuentra el denominado «ojo del huracán», un área sin nubes y de vientos ligeros.

**Escala de medida de nubosidad**

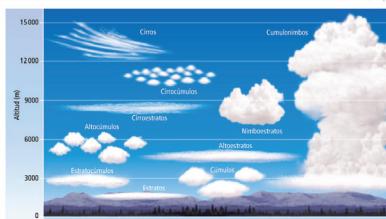
**Nubosidad**

algaida editores S.A.

92 La atmósfera

Unidad 2. La atmósfera 41

Unidad 2. La atmósfera 42



**Recuerda**

Una nube es una masa visible formada por cristales de hielo o gotas microscópicas de agua suspendidas en la atmósfera a distintas alturas. Las nubes dispersan todo lo que viven, por eso se ven blancas cuando son atenuadas por la luz del Sol. Sus formas son caprichosas, hay cuatro tipos básicos: cirro (nubes de paja), cumulo (abultado), estrato (espeso) y nimbo (cargados de lluvia). De la combinación de estos tipos básicos se obtienen hasta 10 tipos diferentes.

**Precipitaciones**

Las precipitaciones se producen por la condensación del vapor de agua atmosférico. Cuando provienen de las partes altas de la troposfera, las precipitaciones pueden ser líquidas en forma de **lluvia**, o sólidas en forma de **nieve** o **gránulos**. Pueden ser líquidas en forma de **lluvia**, o sólidas en forma de **nieve**.

- **Rocío:** se produce cuando la temperatura es superior a 0° y la condensación es líquida, formando gotas de agua en suelos, plantas y superficies, etc. Si el rocío se hiela tras la condensación aparece la **escarcha**.
- **Helada:** tiene lugar cuando la temperatura es inferior a 0° y la condensación es sólida.
- **Niebla:** ocurre cuando se produce una mezcla y se condensan gotas de agua en el aire frío de modo que se une a los elementos y disminuye la visibilidad horizontal a menos de 1 km. Si la densidad de las gotas de agua es baja, se denomina neblina. En este caso permite la visión a más de 1 km.

**Actividades**

12. ¿Qué es el clima? 2º el tiempo atmosférico?
13. ¿De qué está formada una nube? ¿Cómo se mide la nubosidad?
14. Nombra los tipos de precipitaciones que conoces y clasifícalas.

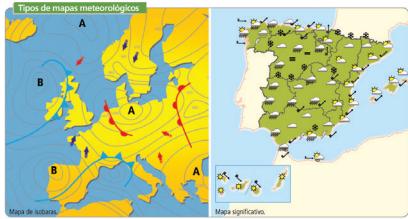
**Recuerda**

La lluvia es un fenómeno atmosférico que se inicia con la condensación del vapor de agua que se libera de las nubes, y su caída en forma de gotas de agua. La nieve es agua helada que se deposita de las nubes en cristales muy pequeños que se van agrupando y cayendo al suelo en copos blancos. El granizo es agua congelada que de los nubes se forma de grano de hielo.

**Unidad 2. La atmósfera**

Fenómenos meteorológicos		
<b>Vientos</b>		
Frío	Moderado	Fuerte
Mayo fuerte		Viento huracanado
<b>Nubosidad</b>		
Despejado	Nuboso	Cubierto
Muy nuboso		
<b>Precipitaciones</b>		
Chubasco	Llovizna	Lluvia
Granizo	Nieve	Brama
<b>Fenómenos eléctricos</b>		
Tormenta		

**Tipos de mapas meteorológicos**



**Unidad 2. La atmósfera**

**Unidad 2. La atmósfera**

## Epígrafe 5. Importancia de la atmósfera

Este epígrafe está dividido en **dos secciones** que coinciden con el **papel protector** y la **función reguladora** de la **atmósfera**.

A pesar de que se presentan de manera independiente, deben ser expuestos de **forma conjunta**, haciendo especial mención a las **graves consecuencias** que tendría para las dos funciones de la atmósfera una **alteración** de su **estructura** y de su **dinámica**.

En cuanto al papel protector, se hace referencia tanto al efecto que ejerce la atmósfera en la **filtración de las radiaciones solares** de alta energía como al **escudo** que supone contra el impacto de **meteoritos**.

En la **acción reguladora** se ofrece como **recurso visual** el funcionamiento del efecto **invernadero natural** y el papel que desempeñan los **gases** con efecto invernadero para provocar el **calentamiento global**.

## Epígrafe 6. Contaminación atmosférica

En este apartado se distinguen tres apartados clave: **contaminantes, efectos y medidas de control** de la contaminación atmosférica.

En cuanto a los contaminantes, se hace una distinción tanto entre **agentes físicos** como **formas de energía**. Estas últimas son la **luz** y el **sonido**, que suponen una fuente de **contaminación** fundamental para los seres vivos.

En el apartado de los efectos de la contaminación se ofrecen **iconos** alusivos a los principales **problemas medioambientales** derivados de la contaminación de la atmósfera, que pueden ser utilizados como **recursos** para elaborar **trabajos expositivos** o llevar a cabo **campañas de sensibilización** entre la comunidad educativa.

Por último, se citan las principales **medidas** contra la contaminación atmosférica. Lejos de dejar en manos de otras entidades la solución del problema, se ha abogado por **medidas individuales** de fácil aplicación, de modo que el alumnado las perciba como viables y necesarias.

**5. IMPORTANCIA DE LA ATMÓSFERA**

Por sus especiales características de composición, estructura y dinámica, la atmósfera influye en lo que ocurre en el resto de capas de la Tierra. De igual forma, la atmósfera es una de las condiciones de vida más importantes para la supervivencia de los seres vivos. Los gases que la componen protegen a la Tierra de los impactos de los meteoritos y su acción reguladora controla la temperatura, distribuye el agua y contiene gases necesarios para los seres vivos.

**5.1. Acción protectora de la atmósfera**

Algunos gases terrestres ayudan a proteger la Tierra de los impactos de los meteoritos y su acción reguladora controla la temperatura, distribuye el agua y contiene gases necesarios para los seres vivos.

**Escudos contra meteoritos**

No es por la atmósfera sola por la que la Tierra resiste los impactos de los meteoritos. Los gases terrestres absorben parte de los impactos y la gravedad del planeta, tienden a chocar contra él. La superficie de la Tierra no puede dar una idea del resultado de los impactos de los meteoritos por la ausencia de atmósfera.

Los meteoritos que entran en la atmósfera y debido a la fricción con los gases, la mayoría se calientan tanto que llegan a ponerse incandescentes. Los pequeños y medianos se frenan debido a dicha fricción, y si llegan a la superficie lo hacen con poca fuerza. Solo los más grandes, que son poco frecuentes, llegan a través de la atmósfera con un tamaño suficiente para causar graves daños.

**Filtros de radaciones solares**

La atmósfera actúa como filtro protector impidiendo que lleguen a la Tierra las radaciones solares perjudiciales para los seres vivos. En la termodinámica se absorben los rayos gamma ( $\gamma$ ) y rayos X. En la atmósfera se capta y absorbe la mayor parte de los rayos ultravioleta poligonales para los seres vivos. Por último, en la troposfera las nubes reflejan o absorben parte de las radaciones solares.

Parte de las radaciones alcanza la superficie en forma de **radiación solar ultravioleta** (invisible) y de **la luz visible** de estrellas distantes, una parte es reflejada de vuelta al espacio (albedo), y otra parte es absorbida por las rocas (se calientan) por el agua (se evaporan) y por las plantas (hacen fotosíntesis).

Existen tres tipos de **rayos ultravioleta**, con diferentes efectos sobre los seres vivos:

- Los rayos UVC son los más peligrosos y provocan cáncer de piel o cataratas de forma inmediata.
- Los rayos UVB causan quemaduras de piel dolorosas y daños en los ojos.
- Los rayos UVA penetran la piel, aunque su uso abusivo termina por causar graves daños.

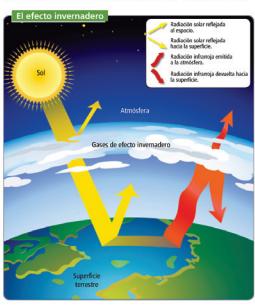
Es imprescindible protegernos de los rayos ultravioleta y no pasar mucho tiempo al sol sin la protección adecuada: cremas solares, gafas de sol, sombreros y ropa oscura (absorbe más radiación solar).

**5.2. Acción reguladora de la atmósfera**

La energía solar absorbida por los materiales terrestres durante el día provoca que estos aumenten su temperatura. Por la noche, parte de esta energía es emitida en forma de **radación infrarroja** de vuelta a la atmósfera, disminuyendo las variaciones entre la temperatura diurna y nocturna.

Ciertos gases atmosféricos, entre ellos el vapor de agua y el dióxido de carbono, tienen la capacidad de absorber dicha radiación infrarroja y devolverla de nuevo hacia la superficie terrestre, haciendo que se caliente la atmósfera y la superficie terrestre. Es el efecto invernadero natural. Sin este efecto, la temperatura terrestre superaría los 75 °C durante el día y bajaría de -130 °C durante la noche.

**El efecto invernadero**



**Actividades**

15. ¿Qué es un mapa meteorológico? ¿Qué unidad tiene?
16. ¿Qué símbolos se incluyen en los mapas significativos?
17. Comenta tres acciones de la atmósfera que son beneficiosas para los seres vivos:
18. Realiza una pequeña investigación sobre distintos informes meteorológicos en varios informativos, para intentar establecer el grado de acuerdo de los diferentes medios en las predicciones realizadas.

**Actividades**

19. ¿Qué radicaciones solares son absorbidas por la atmósfera? ¿En qué cantidad?
20. ¿Qué porcentaje de la radiación solar es reflejada por las nubes? ¿Y por el vapor de agua?
21. Describe el efecto invernadero natural. ¿Qué importancia tiene para los seres vivos?

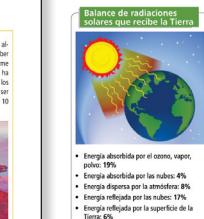
**Recuerda**

Los gases terrestres defienden que algunos catástrofes del espacio puedan haber sido causadas por meteoritos. Así, un enorme aumento en la temperatura de la Tierra ha dado pie a la teoría de que el extinción de los dinosaurios, hace miles de millones de años, pudo ser causada por un meteorito que impactó en México creando un cráter de 100 kilómetros de diámetro.

**Salud que...**

Varios estudios astrológicos defienden que algunas catástrofes del pasado pueden haber sido causadas por meteoritos. Así, un enorme aumento en la temperatura de la Tierra ha dado pie a la teoría de que el extinción de los dinosaurios, hace miles de millones de años, pudo ser causada por un meteorito que impactó en México creando un cráter de 100 kilómetros de diámetro.

**Balance de radiaciones solares que recibe la Tierra**



- Energía absorbida por el cielo, vapor, polvo: 19%
- Energía absorbida por las nubes: 4%
- Energía吸收ida por la atmósfera: 4%
- Energía reflejada por los nubes: 17%
- Energía reflejada por la superficie de la Tierra: 6%
- Energía absorbida por la Tierra: 44%

**Unidad 2. La atmósfera**

**Unidad 2. La atmósfera**

**6. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

Se llama impacto ambiental a cualquier modificación del medio natural producida por la acción humana. Las actividades humanas que causan impactos pueden ser urbanas, agrícolas, pesqueras, industriales, etc.

Cuando el impacto ambiental es provocado por emisiones se habla de contaminación, que es la alteración del medio ambiente hecho por el ser humano.

La contaminación atmosférica consiste en la presencia en la atmósfera de sustancias que causan riesgos, daños o molestias a los seres vivos.

**6.1. Sustancias contaminantes**

Según el estado en el que están los residuos que causan la contaminación, se pueden clasificar en los siguientes tipos de contaminantes:

- **Sustancias gaseosas:** se agrupan según su estado físico en:
  - Solidas: polvos, cenizas, humos, fumarolas, vapor de polvo de la erupción de los volcanes, artificiales, como las partículas procedentes de industrias mineras o el transporte.
  - Líquidas: son materiales que por la acción del aire quedan en suspensión como pequeñas gotitas. Entre las fuentes naturales se mencionan las gotitas procedentes de la espuma del mar (spray marino). Los individuos humanos causan este tipo de contaminación debido a las fumigaciones con pesticidas.
  - Gaseosas: son sustancias tales como los CFC, el monóxido de carbono (CO), CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y óxidos de nitrógeno o azufre. Aunque existen fuentes naturales de estos contaminantes (volcanes), la mayoría proviene de las actividades humanas (industria).
- **Otras formas de contaminación:** tanto como la lluvia ácida, procedentes de actividades urbanas, así como el calor procedente de actividades industriales, también pueden ser consideradas como contaminantes.

**Otras fuentes de contaminación**

Contaminación lumínica

Contaminación acústica

Contaminación lumínica humana

Contaminación atmosférica natural

Unidad 2. La atmósfera 47

**6.2. Efectos de la contaminación**

La contaminación atmosférica tiene consecuencias negativas para el clima, la tierra, la salud de las personas y los materiales. Los principales problemas derivados de la contaminación atmosférica son:

**Algunas consecuencias de la contaminación atmosférica**

- **Calentamiento global:** es el aumento de la temperatura terrestre que se ha producido en la atmósfera y ocurre por el acumulación de gases liberados por las actividades humanas que hacen que se acelere el efecto invernadero.
- **Cambio climático:** se trata de una alteración del clima por un aumento progresivo de la temperatura terrestre y es una consecuencia del aumento del efecto invernadero.
- **Contaminación material:** las partículas procedentes de las industrias originan nubes de polvo que cubren las grandes ciudades y causan problemas respiratorios.
- **Contaminación lumínica:** daña a la retina de los ojos muy fuerte o persistentes (contaminación acústica) o provoca la ceguera al mirar la luz artificial emitida durante la noche (contaminación lumínica).

**Recuerda**

El **calentamiento global** es el incremento de la temperatura media planetaria, existen siete tipos principales de contaminación del aire: zonas industriales de Huércal, barrio de Algeciras (Cádiz), Cartagena (Méjico) y las playas tropicales, como Cartagena, Granada, Málaga y Javea.

**Sabías que...?**

El **calentamiento global** es el incremento de la temperatura media planetaria, existen siete tipos principales de contaminación del aire: zonas industriales de Huércal, barrio de Algeciras (Cádiz), Cartagena (Méjico) y las playas tropicales, como Cartagena, Granada, Málaga y Javea.

CO<sub>2</sub>

Unidad 2. La atmósfera 48

**6.3. Medidas contra la contaminación**

Como viste las consecuencias de la contaminación atmosférica no solo afectan a los lugares de donde proceden dichas contaminaciones, sino que afectan a escala global. De la misma manera, cualquier actuación individual a escala local tendrá un efecto positivo a escala global.

Entre las medidas individuales que podemos adoptar contra la contaminación de la atmósfera encontramos:

- **Ahorrar energía:** evita emisiones derivadas de su producción.
- **Reducir, reciclar y reutilizar:** los residuos evita la necesidad de producir más energía y el gasto energético que eso conlleva.
- **Usar el transporte público:** reduce mucho las emisiones contaminantes de efecto invernadero.
- **Sembrar plantas y árboles:** ayuda a retirar dióxido de carbono atmosférico y a producir oxígeno.
- **Respetar y mejorar nuestros parques urbanos:** ayuda a conservar la vegetación.
- **Evitar los ruidos:** reduce la contaminación y contribuye al bienestar general.

**Una actividad ecológica arse el medio ambiente permite reducir considerablemente la contaminación atmosférica.**

**Actividades**

22. ¿Puede aumentar el efecto invernadero en la Tierra? ¿Cómo?

23. ¿Qué sustancias se consideran contaminantes atmosféricos?

24. ¿Existe contaminación natural? ¿Cómo se produce?

25. ¿Qué es el calentamiento global? ¿Cómo se produce?

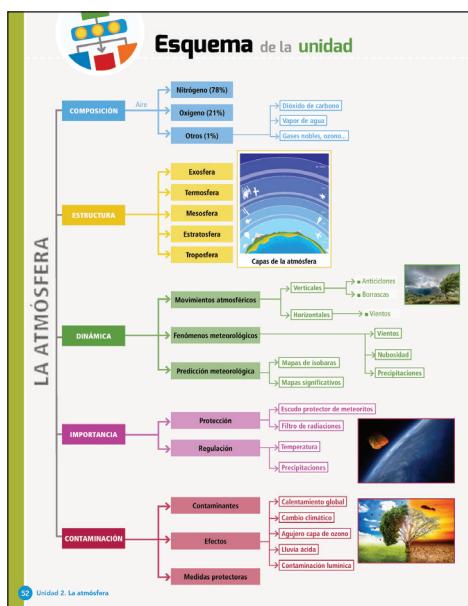
26. ¿Qué consecuencias locales y globales puede tener el cambio climático para las personas y para el planeta?

Unidad 2. La atmósfera 49

Como apoyo al Plan de lectura, se sugiere la utilización del recurso referente a **Susan Solomon**, importante investigadora en el campo del cambio climático.

## Actividades de consolidación

En este apartado se recogen una serie de actividades enfocadas a **consolidar lo aprendido** durante la unidad. La mayoría son ejercicios similares a los ya realizados durante la presentación de contenidos. La mejor idea es que se aborden una vez se haya terminado el tema. Destacan las actividades relacionadas con la **meteorología** y la utilización de **datos climáticos**.



## Competencias clave

En este apartado se trabajan las **competencias del alumnado**. Para ello, se presentan dos actividades con diez cuestiones cada una que tratan competencias clave muy concretas. Pueden realizarse en cualquier momento del estudio de la unidad, aunque en la temporalización se aconsejan unos momentos concretos.

En la actividad “**Contaminación lumínica**” se aborda un problema cada vez más acuciante para la comunidad astronómica y aficionados a la astronomía en general, como es el de la mala calidad del cielo nocturno. Se trabaja la competencia social y cívica cuando se invita al alumnado a tomar decisiones y poner en práctica reclamaciones ante las instituciones locales.

La actividad “**Contaminación acústica**” se centra en este tipo de contaminación y, sobre todo, intenta que el alumnado ponga en práctica sus conocimientos sobre metodología científica para diseñar y elaborar un mapa de ruidos de su centro educativo. Esta actividad puede servir como punto de partida para iniciar actividades de mayor recorrido que pudieran traducirse en proyectos de investigación si se llevan a mayor escala.

## La unidad en diez preguntas

En este apartado se resumen los **aspectos más importantes de la unidad** en diez preguntas, con sus correspondientes respuestas. En ellas no se recogen todos los contenidos, pero sí los puntos sin los cuales el alumnado no alcanzaría un aprendizaje significativo con vistas a temas y cursos posteriores.

## ► 4. EVALUACIÓN

La evaluación del alumnado debe ser **continua** (en el sentido de constante), **formativa, integradora y criterial**. Los instrumentos que debemos utilizar servirán para valorar el grado de desarrollo o adquisición de las competencias clave y de consecución de los objetivos de etapa y materia. Los referentes fundamentales son los criterios de evaluación establecidos en el currículo que son además desglosados en los estándares de aprendizaje evaluable. En cada unidad didáctica se especifican cuáles van a ser valorados, sin perjuicio de que algunos de ellos pueden aparecer en varias unidades didácticas debido a su propia formulación genérica o polivalente.

Entre los materiales e instrumentos que utilizaremos para llevar a cabo la evaluación del alumnado destacamos:

- Actividades de iniciación con el test de ideas previas.
- Actividades de desarrollo de la unidad (1-26) y finales de consolidación (1-20).
- Actividades para la mejora de las competencias clave: “Contaminación lumínica” y “Contaminación acústica”.
- Actividades de “La unidad en 10 preguntas”.
- Actividades de la prueba de evaluación final.

De forma genérica, se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:

### Competencias clave

#### Contaminación lumínica

La contaminación o polución lumínica consiste en la emisión excesiva de luz artificial que genera efectos perjudiciales que resultan innecesarios para la realización de las actividades propias de la zona iluminada. Toda esta luz emite calor y energía, lo que provoca una disminución de la radiación difusa sobre los centros urbanos, un efecto que habrá comprobado si has viajado de noche por carretera. En un cielo oscuro, las estrellas son visibles, pero en las grandes ciudades esta cantidad se reduce a la decena o, incluso, a la inexistencia de estrellas. Cada vez es más difícil observarlas. La contaminación lumínica impide ver las estrellas y las nubes, así como las constelaciones. La luz del cielo oscuro de Borde mide el brillo del cielo nocturno. En ella hay nueve niveles, el nivel 1 sería el cielo más oscuro y el 9 el cielo del centro de las grandes ciudades.

Aunque el problema puede parecer como un capricho de la naturaleza, la contaminación lumínica es, en realidad, algo de lo que parece. El ecosistema nocturno puede verse afectado por variar tan drásticamente sus condiciones ambientales. La contaminación lumínica reduce a todos la cantidad de energía desperdigada al emitir luces hacia lugares innecesarios, es decir, al proyectar luces que no sirven de nada.

Las instituciones oficiales han de tomar medidas ante este tipo de contaminación, ya que también pueden apoyar la protección del cielo nocturno. Algunos medios son: iluminar de forma más eficiente las calles y las plazas; instalar proyectores de valles luminosos publicitarios; orientar correctamente los puntos de iluminación como las farolas; utilizar luces LED que consumen menos energía; limitar la iluminación en los núcleos urbanos; prohibir cañones de luz, láseres y luces proyectadas al cielo y apagar luces que no se están usando.

**Cuestiones propuestas**

1. Explica con tus palabras, en una frase, en qué consiste la contaminación lumínica.
2. ¿Por qué se ven las grandes ciudades como enveluzadas en una aureola blanquecina en mitad de la noche?
3. ¿Cuántas estrellas puedes ver en una noche oscura en ausencia total de contaminación lumínica?
4. ¿Cuáles son los principales efectos de la contaminación lumínica?
5. Busca información sobre los observatorios astronómicos situados en Andalucía. ¿Por qué están alejados de las ciudades y en zonas altas?
6. ¿Por qué crees que ciertos organismos pueden ver afectadas sus condiciones de vida debido a la contaminación lumínica?

Unidad 2. La atmósfera 33

### Competencias clave

#### Contaminación acústica

su voz, lleva a trastornos psicológicos, enfermedades cardíacas, ataques de presión, dolores de cabeza, etc. La disminución del rendimiento escolar o profesional, los accidentes laborales o de tráfico, cierres conductas antrópicas, etc., son otros efectos de la contaminación acústica, la pérdida de valor de las casas y un largo etcétera son algunas de las consecuencias. Un sonido no nos permite medir su intensidad en niveles de decibelios, los resultados los expresa en decibéis (dB). Para determinar el daño auditivo, el equipo trabaja utilizando las frecuencias de 125, 250, 500, 1000 y 4000 Hz. El dispositivo consta de un micrófono, una sección de procesamiento y una pantalla de lectura. La OMS establece que el límite de los períodos de exposición a 12 y 35 dB es de 8 horas y dispositivos electrónicos MP3, teléfonos móviles y otros a niveles inseguir en países de ingresos medios y altos, como en Europa. Un informe alemán concluyó recientemente que el 85 % de los estudiantes europeos pasan más de 8 horas diarias en la escuela en niveles de ruido superiores a los máximos, de los cuales un tercio supera el nivel de exposición, lo que puede ser un factor de riesgo para desarrollar problemas de salud.

<http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portavoces/contenidosdigitales/contenidos/edu/2007/09/09-pesaje-je-sonoro-la-contaminacion-acustica.html>

**Cuestiones propuestas**

1. ¿Qué es el ruido? ¿Qué tiene que ver con la atmósfera? Razona adecuadamente tus respuestas.
2. ¿Qué significa que el ruido es perjudicial? ¿Es posible que haya sonidos que no sean perjudiciales para el mundo? Cita ejemplos y razona para qué respondes.
3. Sabes que en tu cuaderno tienes una lista de los datos que puedes producir un ruido a corto, medio y largo plazo. Repta lo que te pides en tu cuaderno.
4. ¿En tu cuaderno tienes una lista de los datos que puedes producir un ruido a corto, medio y largo plazo. Repta lo que te pides en tu cuaderno.
5. ¿Qué opinas te merece el problema de la contaminación lumínica? ¿Crees que las autoridades deberían hacer algo?
6. Escríbe una carta en la que pidas a tu Ayuntamiento que realice una campaña contra el problema de la contaminación lumínica. Intenta apoyar algún dato objetivo demostrando fuentes fiables.

Unidad 2. La atmósfera 34

### La unidad en 10 preguntas

**1. ¿Cuál es la definición de aire?**  
Es una mezcla incolora, inodora e inspida, de los gases que forman la atmósfera (78 % de  $N_2$ , 21 % de  $O_2$  y un 1% de gases, como  $Ar$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ , etc.).

**2. Enumera de forma ordenada las capas de la atmósfera que atravesamos al regresar a la Tierra desde el espacio.**  
Exosfera, termosfera, mesosfera, estratosfera e ionosfera.

**3. Explica el origen del nitrógeno, el oxígeno y el dióxido de carbono.**  
Nitrógeno ( $N_2$ ): nació durante la formación de la Tierra. Oxígeno ( $O_2$ ): a partir de organismos fosfoáticos. Dióxido de carbono ( $CO_2$ ): como consecuencia de la respiración de los seres vivos y como producto de la combustión en incendios o actividades humanas.

**4. Partiendo de la descripción de la atmósfera meteorológica de los primeros días de la primaria básica, explica dónde se sitúan el anticiclón y la borrasca, y qué son cada uno de ellos, así como la dirección de los vientos.**  
 Hay una borrasca en Galicia. Las borrascas son zonas bajas presión, donde el aire aumenta su volumen, lo que produce una disminución de la densidad que se asocia normalmente tras las zonas de alta presión ocupadas por aire frío. El anticiclón está al norte de Inglaterra. Estos se producen cuando el aire bajo al enfriarse, por efecto de la convección, se eleva y se expande, creando una presión atmosférica menor que el aire que tiene debajo y aumenta la presión, dando lugar las altas presiones. Probablemente lluviosa en toda la Península Ibérica, especialmente en el norte y el oeste que van desde el anticiclón hacia la borrasca.

**5. Define los siguientes conceptos relacionados con los fenómenos meteorológicos: viento, huracán, lluvia, nieve y granizo.**  
El viento es el efecto de una columna imaginaria de aire en movimiento que sopla de un lado a otro. Huracán: tormenta tropical de gran intensidad que genera vientos sostenidos de más de 118 km/h. Lluvia: precipitación de agua en forma líquida. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violento que se origina sobre los océanos tropicales y gira en grandes circulaciones. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares. Viento: movimiento horizontal del aire desde una zona a otra. Huracán: viento de fuerza extraordinaria y carácter violent

- CUA: cuaderno de clase. Revisión del cuaderno de trabajo de clase.
- EOBS-RÚB: escala de observación-rúbrica. Presentación y cumplimentación de las tareas diarias, participación en clase y cuidado y limpieza del material (también del material de laboratorio), actitud correcta y de interés hacia la materia.
- PORT: portfolio. Materiales elaborados por el alumnado a lo largo de la unidad.
- PRE: prueba escrita. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- PRO: prueba oral. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- TCOL: trabajo colaborativo. Prácticas de laboratorio, aprendizaje basado en preguntas, proyecto de investigación y representación de hechos.
- TIND: trabajo individual (trabajos a elaborar a lo largo del curso).

Los anteriores **instrumentos** deben ser entendidos como los **medios** que nos proporcionarán las **calificaciones** para valorar los **criterios de evaluación**, que deben ser los que nos ofrezcan los resultados parciales sobre el progreso del alumnado.

Por lo tanto, es necesario realizar una **ponderación porcentual** sobre el valor que cada criterio aportará a la nota final.

Esa ponderación debe partir de la propia experiencia en la práctica docente, ya que algunos criterios son muy específicos y otros son muy genéricos y abarcan contenidos de varias unidades; es lógico por tanto dar a estos criterios un mayor valor que a los primeros.

Los **criterios** se convierten así en el verdadero **referente** de la **evaluación** del **alumnado**, no se evalúa el cuaderno o el examen, ni siquiera la unidad didáctica. Las calificaciones deben ser para cada criterio en concreto y ese criterio tiene un valor sobre el total de los trabajados en cada evaluación trimestral y sobre la nota final.