

► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

| | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1. Composición de la atmósfera | 5. Importancia de la atmósfera | ► Esquema de la unidad |
| 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 |
| 2. Estructura de la atmósfera | - Filtro de radiaciones solares | |
| 3. Dinámica atmosférica | 5.2. Acción reguladora de la atmósfera | |
| 4. Meteorología y climatología | 6. Contaminación atmosférica | |
| 4.1. Fenómenos meteorológicos | 6.1. Sustancias contaminantes | |
| - Nubosidad | 6.2. Efectos de la contaminación | |
| - Precipitaciones | 6.3. Medidas contra la contaminación | |
| 4.2. Mapas meteorológicos | ► Actividades de consolidación | |

► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

| Justificación de la unidad | |
|--|---|
| <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | |
| Objetivos | Contenido curricular |
| <p>1. 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>5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas.</p> <p>8. 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>9. 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>Bloque 2. La atmósfera</p> <p>2.8. La atmósfera. Composición y estructura.</p> <p>2.9. Contaminación atmosférica.</p> <p>2.10. Efecto invernadero.</p> <p>2.11. 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 |
|------------------------|-------|---|--|--------------------|--|----------------------------|
| Bloque 2. La atmósfera | | | | | | |
| 1, 5, 8 y 9 | 2.8. | 2.8. Analizar las características y composición de la atmósfera y las propiedades del aire. CMCT | 2.8.1. Reconoce la estructura y composición de la atmósfera. | 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-RUB |
| | | | | CEC | Actividad interna 16. Actividades de consolidación 4, 7, 11, 15 y 17. | CUA, EOBS-RUB |
| | | | | 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-RUB |
| | | | | CCL | Actividades internas 23, 24 y 25. Actividad de consolidación 20. La unidad en 10 preguntas (actividades 1, 7 y 8). | CUA, PRE |
| | | | 2.8.2. Reconoce la composición del aire, e identifica los contaminantes principales relacionándolos con su origen. | 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-RUB, PORT, PRE |
| | | | | CAA | Actividades de consolidación 18 y 19. | CUA, EOBS-RUB, PORT |
| | | | | CCL | Actividad interna 17. Actividad de consolidación 20. La unidad en 10 preguntas (actividad 6). | CUA, EOBS-RUB, PRE |
| | | | 2.8.3. Identifica y justifica con argumentaciones sencillas, las causas que sustentan el papel protector de la atmósfera para los seres vivos. | CMCT | Actividades internas 19, 20 y 21. Actividad de consolidación 20. La unidad en 10 preguntas (actividad 6). | CUA, EOBS-RUB, PRE |
| | | | | CAA | Actividades de consolidación 18 y 19. | CUA, EOBS-RUB, PORT |
| 1, 5, 8 y 9 | 2.9. | 2.9. Investigar y recabar información sobre los problemas de contaminación ambiental actuales y sus repercusiones, y desarrollar actitudes que contribuyan a su solución. CMCT, CD, CAA, SIEP. | 2.9.1. Relaciona la contaminación ambiental con el deterioro del medio ambiente, proponiendo acciones y hábitos que contribuyan a su solución. | CD | Actividades internas 23, 24 y 25. La unidad en 10 preguntas (actividad 7). | CUA, EOBS-RUB, PRE |
| | | | | SIEP | Actividades de consolidación 18 y 20. | EOBS-RUB |
| | | | | CMCT | Actividades internas 22 y 26. Actividad de consolidación 20. Competencias clave “Contaminación acústica” y “Contaminación lumínica.” La unidad en 10 preguntas (actividades 7 y 8). | CUA, EOBS-RUB, PORT, PRE |
| | | | | CAA | Actividades de consolidación 18 y 19. | CUA, EOBS-RUB, PORT |
| | | | | | | |

| Obj. | Cont. | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje | Competencias clave | Evidencias: actividades y tareas | Instrumentos de evaluación |
|---|-------|---|---|--------------------|--|----------------------------|
| Bloque 2. La atmósfera | | | | | | |
| 1, 5, 8 y 9 | 2.10. | 2.10. 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 | Actividad interna 17. Actividad de consolidación 20. | CUA, PRE, EOBS-RÚB, PRE |
| | | | | CMCT | Competencia clave “Contaminación lumínica” y Competencia clave “Contaminación acústica”: | EOBS-RÚB |
| | | | | CEC | Actividad de consolidación 20. | EOBS-RÚB |
| Transversalidad | | | | | | |
| <p>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.</p> <p>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.</p> | | | | | | |

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"> • <i>Curiosidades meteorológicas</i>, de José Miguel Viñas. • <i>Guía del clima de España</i>, de Vicente Aupí. • <i>La influencia silenciosa. Cómo el clima ha condicionado la historia</i>, de Roberto Braseró. • <i>Preguntas al aire. La meteorología tiene la respuesta</i>, de José Miguel Viñas. • <i>El universo meteorológico. Un científico en las nubes</i>, de José Miguel Viñas. • <i>Introducción a la meteorología. La ciencia del tiempo</i>, de José Miguel Viñas. • <i>El clima, el calentamiento global y el futuro del planeta</i>, de Manuel Toharia. | <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"> • Para ampliar información sobre la atmósfera, el tiempo atmosférico y el cambio climático: <ul style="list-style-type: none"> ► http://www.aemet.es ► https://www.eltiempo.es/ ► http://goo.gl/iPpaVL ► https://www.cop25.cl/#/ • Construcción de instrumentos meteorológicos caseros: <ul style="list-style-type: none"> ► http://www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/actividad1.shtml ► https://www.scribd.com/doc/38972231/ConInstMeteo • Recursos del Ministerio del Interior sobre la temática: <ul style="list-style-type: none"> ► http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/laatmosfera/html/CIENCIAS10_imprimir_alumnado.pdf ► https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/Cclimatico/bibliografia_cc.aspx |

Temporalización

| Sesiones | Contenidos trabajados |
|------------|--|
| 1.ª 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> |

| | |
|-------------------|--|
| 2.ª sesión | <p>Actividades 1 a 8. Corrección oral.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafes 2 (Estructura de la atmósfera) y 3 (Dinámica atmosférica).</p> <p>Actividades 9 a 11. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: realizar en el cuaderno, cartulina o mural un esquema visual de la “Estructura de la atmósfera”</p> <p>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.</p> |
| 3.ª sesión | <p>Revisión del esquema “Estructura de la atmósfera”</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 4 (Meteorología y climatología).</p> <p>Actividades 12 a 14. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: realizar una exposición oral sobre previsión meteorológica para el día o para los próximos días.</p> |
| 4.ª sesión | <p>Actividad de exposición oral de previsión meteorológica. Corrección oral.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 5 (Importancia de la atmósfera).</p> <p>Actividades 15 a 21. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: continuar con la exposición oral sobre previsión meteorológica para el día o los próximos días.</p> |
| 5.ª sesión | <p>Actividad de exposición oral de previsión meteorológica.</p> <p>Corrección oral.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 6 (Contaminación atmosférica).</p> <p>Actividades 22 a 26. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: actividad de competencias clave finales “Contaminación lumínica”</p> |
| 6.ª sesión | <p>Actividad de competencias clave finales “Contaminación lumínica” Corrección oral.</p> <p>Actividades de consolidación 1 a 10.</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades de consolidación 11 a 20.</p> |
| 7.ª sesión | <p>Actividades de consolidación 11 a 20.</p> <p>Corrección oral. Actividad de competencias clave final “Horror vacui” (material fotocopiable).</p> <p>Actividad de competencias clave finales “Contaminación acústica”</p> <p>Tareas próxima sesión: evaluación</p> |
| 8.ª sesión | <p>Evaluación: de contenidos y de competencias.</p> |

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

Sabías que...?

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

Atmósfera: el cielo se ve azul porque los rayos azules chocan con las partículas del aire, lo que hace que estos rayos se dispersen en todas direcciones a través de la atmósfera hasta llegar a nuestros ojos. Por eso, cuando los rayos de luz llegan a nuestros ojos, parece que provienen de todos los lugares del cielo. Los rayos amarillos apenas sufren desviación, lo que explica que predominen el **rojo** y el **verde** en el cielo.

Al amanecer y al atardecer: el sol está muy bajo en el horizonte, por lo que los rayos atravesarán un gran espesor de aire chocando más veces con las partículas de la atmósfera. Mientras que los rayos amarillos son dispersados (igual que los azules, los rojos y naranjas continúan propagándose en la línea de visión del Sol, de ahí el color rojo que tiene la atmósfera en esos momentos).

Actividades

- ¿Qué es la atmósfera? ¿Qué otros gases componen la Tierra?
- ¿En qué parte de la atmósfera está la mayor parte del aire? Explica razonadamente por qué crees que ocurre esto.
- ¿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 corteza, los líquidos (el agua) la hidrosfera y los gases 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:

- Composición:** está formada por una mezcla de gases conocida como **aire**. La composición de esta mezcla varía con la altura.
- Densidad:** se refiere a la cantidad de aire por unidad de volumen. Varía en función de la altura; así, mientras que los primeros kilómetros (la parte más densa) concentran la mayoría del aire, por encima de los 60 kilómetros de altura solo queda la mínima parte de estos gases. El espacio exterior comienza cuando dejan de aparecer gases atmosféricos.
- Color:** la atmósfera no tiene color, aunque de día percibimos una tonalidad azul cuando la luz solar la atraviesa; esto se debe al fenómeno de dispersión de la luz en las capas bajas de la atmósfera. A medida que aumenta la altura, el color de la atmósfera se va oscureciendo hasta llegar al negro del espacio exterior.

La altura de la atmósfera de la Tierra alcanza los 10000 km.

Distribución en porcentaje de los componentes del aire

| Componente | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|
| Nitrogeno (N ₂) | 78,082 % |
| Oxigeno (O ₂) | 20,946 % |
| Aire | 0,934 % |
| Otros gases | 0,038 % |
| Neon | 0,001818 % |
| Argon | 0,00934 % |
| Helio | 0,000524 % |
| CO ₂ | 0,000175 % |
| Hidrogeno | 0,000114 % |

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/m³. La **humedad relativa** indica la cantidad de vapor de agua que hay en la atmósfera con respecto a la cantidad que podría tener si el aire estuviera saturado de vapor de agua; esta cantidad se expresa en porcentaje (%).

Ejemplo: Torricelli inventó en el siglo XVII los primeros barómetros. Estos instrumentos, formados por tubos de vidrio con la parte superior cerrada, contenían una columna de agua o mercurio.

Otro investigador, Blaise Pascal, midió en 1648 la presión atmosférica de manera científica, utilizando los barómetros de Torricelli, demostrando que a nivel del mar la altura que soportaba la columna de mercurio era de 760 mm, mientras que en la cima de una montaña esta altura disminuía considerablemente.

1.2. Presión atmosférica

El aire tiene una **densidad** muy baja: cada litro pesa poco más de un gramo (1 g/l). A ello hay que añadir que el aire, como todos los gases, tiene un **volumen variable** y tiende a ocupar todo el espacio disponible. De lo anterior podemos deducir que la **cantidad** de litros de aire en la atmósfera es **enorme**, al ser atraído por la **gravedad** terrestre, toda esta cantidad de aire atmosférico ejerce un peso estimado de más de cinco mil billones de toneladas (5 · 10¹³ kg).

La **presión atmosférica** es el peso que ejerce una columna imaginaria de aire en un punto dado de la superficie del planeta.

Para medir la presión atmosférica se usa el **barómetro**. Se considera como presión normal la que se mide a nivel del mar, la cual presenta un valor de 1013 milibares (1013 mb), equivalentes a una atmósfera (1 atm), que es la unidad de medida más utilizada.

La presión atmosférica **varía con la altitud**. A mayor altura, la cantidad de aire de la columna imaginaria disminuye, por lo que también baja el peso del aire que contiene. De esta forma la presión será más pequeña. Por esta razón la presión atmosférica medida en la cima de una montaña es menor que a nivel del mar.

Actividades

- ¿Qué es el aire? ¿Qué componentes tiene?
- ¿Cuál es la densidad del aire?
- ¿A qué se denomina presión atmosférica? Explica por qué la presión atmosférica varía con la altura.
- ¿Qué es un barómetro?
- ¿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.

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.

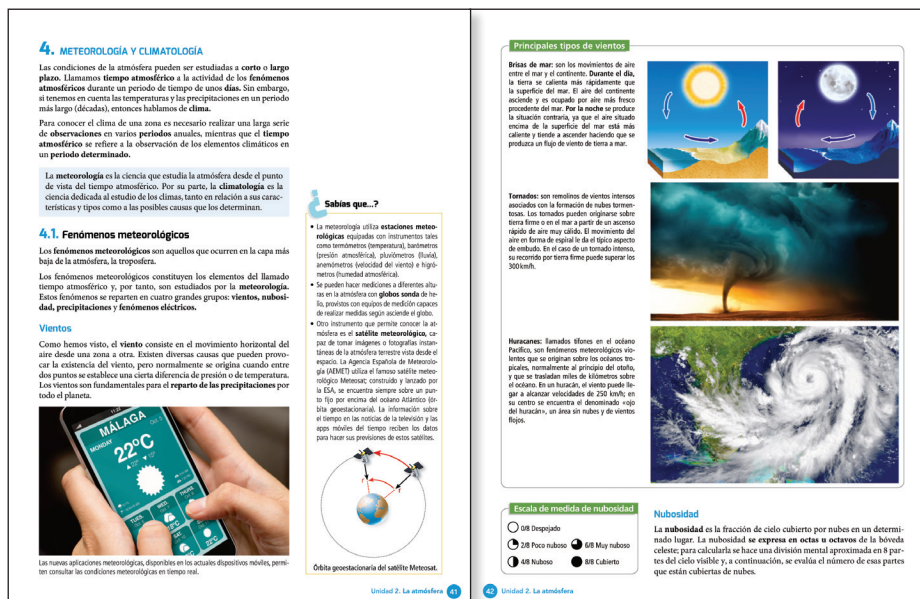
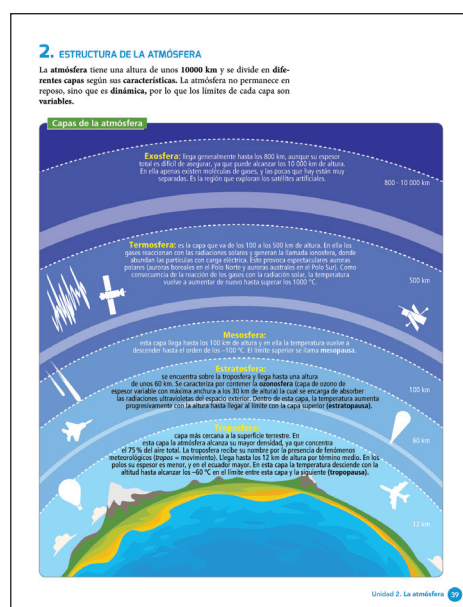
A modo de curiosidad se ofrece el dato sobre la zona más lluviosa de España, ubicada en Grazaalema, en el recurso “¿Sabías que...?”.

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**.



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 dependen de la luz visible, por eso se ven blancas cuando son iluminadas por los rayos de Sol. Sus formas son capilares, aunque hay cuatro tipos básicos: cirros (hechures de pelo), cúmulos (píxeles), estratos (capas) y nimbo (cargas de lluvia). De la combinación de estos tipos básicos se obtienen hasta 10 subtipos 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 **granizo**. En otras ocasiones, las precipitaciones ocurren a **medida del suelo**.

- Recibe se produce cuando la temperatura es superior a 0° y la condensación es líquida, formando gotas de agua en suelo, plantas, construcciones, etc. Si el rocío se hiela tras la condensación aparece la **escarcha**.
- Hielada** tiene lugar cuando la temperatura es inferior a 0° y la condensación es sólida.
- Niebla** ocurre cuando una masa de aire se enfría y aparecen gotas de agua en suspensión a ras del suelo, reduciendo considerablemente la visibilidad horizontal a menos de 1 km. Si la densidad de las gotas de agua es baja, se denominan **neblina**. En este caso permite la visión a más de 1 km.

Actividades

- ¿Qué es el clima? ¿Y el tiempo atmosférico?
- ¿De qué está formada una nube? ¿Cómo se mide la nubosidad?
- Nombra los tipos de precipitaciones que conozcas y clasifícalas.

Fenómenos meteorológicos

| Viento | Nubosidad | Precipitaciones | Fenómenos eléctricos |
|---|---|---|----------------------|
| Fuerte Moderado Fijo Muy fuerte Viento huracanado | Desnubado Muy nuboso Nuboso Cubierta | Chubascos Llovizna Lluvia Nieve Granizo | Tormenta |

Tipos de mapas meteorológicos

4.2 Mapas meteorológicos

El **tiempo atmosférico** varía muy a menudo y tiene especial importancia en nuestras actividades cotidianas. No solo afecta a nuestra vida diaria, sino que puede tener graves consecuencias para nuestra integridad en caso de fuertes lluvias, vientos rachados o temperaturas extremas.

El **pronóstico meteorológico** es la predicción del tiempo atmosférico que se espera en los días próximos. Para su realización se tienen en cuenta los datos de temperatura, humedad, viento, nubosidad, precipitaciones y presiones atmosféricas.

Con los distintos datos meteorológicos se elaboran los **mapas del tiempo**. En los informativos de los medios de comunicación se suelen recoger acciones fijas de información meteorológica con distintos mapas de curvas, símbolos y letras. Los **tipos básicos de mapas meteorológicos** son:

- Mapas de isobaras:** se realizan mediante los valores de presión atmosférica registrados gracias al trazado de isobaras, que son líneas imaginarias que unen puntos de igual presión. Los valores de presión se expresan en milibares (mb). Los valores superiores a 1013 mb indican áreas de alta presión o anticiclónicas (A), y los inferiores, áreas de baja presión o borrascas (B).
- Mapas significativos:** contienen multitud de símbolos, referidos no solo a los fenómenos meteorológicos, sino también a su intensidad y duración. En la leyenda de esta página se pueden ver algunos ejemplos de estos símbolos. Los mapas significativos son también la principal fuente de información meteorológica con la que cuentan los pilotos de aeronaves para planificar su ruta y establecer un plan de vuelo. Los mapas del tiempo significativos los elaboran y emiten en nuestro país la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología).

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**.

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, el **resto de capas**, geosfera, hidrosfera y biosfera, también afectan a la composición y dinámica de la atmósfera.

La atmósfera influye de manera decisiva en las **condiciones de la Tierra** y permite el desarrollo de la vida gracias a su **acción protectora** (resguardo del impacto de meteoritos y filtra las radiaciones solares) 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

Aunque aparentemente pueda parecer una débil capa de gases con poca capacidad protectora, la atmósfera supone la **primera defensa frente a objetos y radiaciones** procedentes del espacio.

Escudo contra meteoritos

De no ser por la atmósfera, la superficie de la Tierra recibiría el impacto diario de miles de objetos de pequeño tamaño que, al ser atraídos por la gravedad del planeta, tienden a chocar contra él. La superficie de la Luna no puede dar una idea del resultado de los impactos de meteoritos por la ausencia de atmósfera.

Los **meteoritos** 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 atravesar la atmósfera con un tamaño suficiente para causar graves daños.

Filtro de radiaciones solares

La atmósfera actúa como **filtro protector** impidiendo que lleguen a la superficie de la Tierra **radiaciones solares perjudiciales** para los seres vivos. En la **termosfera** se absorben radiaciones gamma (γ) y rayos X. En la **estratosfera**, la capa de ozono absorbe los rayos ultravioleta peligrosos para los seres vivos. Por último, en la **troposfera** las nubes reflejan o absorben parte de las radiaciones solares.

Parte de las radiaciones alcanza la superficie en forma de **rayos ultravioleta** (uvb) y de **luz visible** de esas radiaciones, una parte es reflejada de vuelta al espacio (albedo), y otra parte es absorbida por las rocas (se calientan), por el agua (se evapora) 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** brencan la piel, aunque su uso abusivo termina por causar graves daños.

Es imprescindible **protegerse** 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 **radiaciones infrarrojas** de vuelta a la atmósfera, disminuyendo las variaciones entre la temperatura diurna y la 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 conserve el calor. Este fenómeno de retención de la energía térmica se denomina **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

Sabías que...?

Varios estudios astronómicos demuestran que algunos **asteroides** del tamaño de un coche pueden haber sido causados por **meteoritos**. Así, un enorme cráter en la península de Yucatán (México) data de hace unos 65 millones de años, pudo ser el resultado de un impacto de un meteorito de unos 10 kilómetros de diámetro.

Balance de radiaciones solares que recibe la Tierra

- Energía absorbida por el cosmos, vapor, polvo: 10%
- Energía absorbida por las nubes: 4%
- Energía reflejada por la atmósfera: 6%
- Energía reflejada por las nubes: 17%
- Energía reflejada por la superficie de la Tierra: 4%
- Energía absorbida por la Tierra: 46%

Actividades

- ¿Qué es un mapa meteorológico? ¿Qué utilidad tiene?
- ¿Qué símbolos se incluyen en los mapas significativos?
- Compara tres acciones de la atmósfera que sean beneficiosas para los seres vivos.
- Realiza una pequeña investigación sobre distintos informes meteorológicos en varios informativos, para intentar establecer el grado de acierto de los diferentes medios en las previsiones realizadas.

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.

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.

Competencias clave

Contaminación lumínica



La contaminación o polución lumínica consiste en la emisión de luz artificial con intensidades, direcciones o colores que resultan innecesarios para la realización de las actividades propias de la zona iluminada. Toda esta luz emitida se dispersa en la atmósfera y se produce una iluminación difusa sobre los centros urbanos, un efecto que habrá comprobado si has viajado de noche por carretera.

En un cielo absolutamente oscuro pueden verse del orden de 3000 estrellas; sin embargo, en los cielos de las grandes ciudades esta cantidad se reduce a la decena o, incluso, a la existencia de estrellas. Cada vez es más difícil el estudio profesional de los astros, teniendo que llevar sus equipos e instalaciones a zonas inhóspitas e iluminadas (por ejemplo, el observatorio de Calar Alto en Almería está situado a más de 2 km de altura). La escala del cielo oscuro de Bortle 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 pasar como un capricho de los aficionados y profesionales de la astronomía, es más grave de lo que parece. El ecosistema nocturno puede verse afectado por variar tan drásticamente sus condiciones ambientales. Y, por supuesto, algo que nos afecta a todos es la cantidad de energía desperdiciada al emitir luz hacia lugares innecesarios, es decir, al proyectar luz hacia arriba.

Las instituciones oficiales han de tomar medidas ante este tipo de contaminación, aunque tú también puedes aportar tu granito de arena. Algunos medios son: iluminar de arriba hacia abajo e instalar sistemas automáticos de apagado de faros luminosos publicitarios; orientar correctamente los puntos de iluminación como las farolas; utilizar sensores de movimiento asociados a los puntos de iluminación en los núcleos urbanos; prohibir faros de luz, láseres y luces proyectadas al cielo y apagar luces que no se estén 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 envueltas en un aura blanquecina en mitad de la noche?
3. ¿Cuántas estrellas pueden verse 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 tan alejados de las ciudades y en zonas altas?
6. ¿Por qué crees que ciertos organismos pueden ver afectados sus ciclos de vida debido a la contaminación lumínica?
7. Busca la escala del cielo oscuro de Bortle y copia en tu cuaderno los colores y correspondencia con el brillo en cada caso. (¿Por qué nivel clasificarías tu lugar de residencia?)
8. Localiza en tu ciudad alguna farola o cartel luminoso que provoque contaminación lumínica. Comenta en clase por qué son contaminantes y qué harías para arreglar esa situación.
9. ¿Qué opinión te merece el problema de la contaminación lumínica? ¿Crees que las autoridades deberían hacer algo?
10. Escribe una carta en la que pides al Ayuntamiento que concientice sobre el problema de la contaminación lumínica. Intenta aportar algún dato objetivo mediante medidas fiables.

Competencias clave

Contaminación acústica



Se considera ruido todo aquel sonido no deseado, no requerido, que interfiere en nuestra actividad o descanso. Los efectos que produce este tipo de exposición dependen de la intensidad, las frecuencias emitidas y el tiempo de exposición al que nos sometemos.

Cuando el sonido sobrepasa determinados límites, se produce ruido y efectos psicológicos en ambos sistemas, tanto instantáneos como a largo plazo. A niveles muy altos, el ruido produce malestar y dificultad o impide la atención, la comunicación, la concentración, el descanso y el sueño. La reiteración de estas situaciones puede ocasionar estados crónicos de nerviosismo y estrés lo que, a su vez, lleva a trastornos psicológicos, enfermedades cardiovasculares y alteraciones del sistema reproductivo. La disminución del rendimiento escolar o profesional, los accidentes laborales o de tráfico, ciertas conductas antisociales, la tendencia al abandono de las ciudades, la pérdida de valor de las casas y un largo etcétera son algunas de las consecuencias. Un sonómetro nos permite medir objetivamente el nivel de presión sonora. Los resultados los expresa en decibelios (dB). Para disminuir el daño auditivo, el equipo trabaja utilizando las frecuencias a las que el oído humano es más sensible. El dispositivo consta de un micrófono, una sección de procesamiento y una unidad de lectura. La OMS estima que la mitad de las personas de entre 12 y 35 años escuchan dispositivos electrónicos (MP3, teléfonos móviles y otros) a niveles superiores a los recomendados. Los niveles de exposición en países de ingresos medios y altos, como el nuestro, un estudio alemán concluyó recientemente que el 85 % de los estudiantes utiliza reproductores de música, de los cuales se venía superando el nivel de exposición, lo que puede ser un factor de riesgo para desarrollar pérdida auditiva inducida por el ruido.

<http://www.universidadcalifornia.edu/contaminacion/acustica/>
contenido/guia/contaminacion/acustica/20070919/2009_pasa-je-sonoro-la-contaminacion-acustica

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 subjetivo? ¿Es posible que haya sonidos que molesten a todo el mundo? Cita ejemplos para justificar tus respuestas.
3. Elabora en tu cuaderno una lista de los daños que pueden producir los ruidos a corto, medio y largo plazo. Recoge tu respuesta en forma de tabla.
4. ¿Por qué crees que el ruido puede afectar al rendimiento escolar? Razona tu respuesta.
5. Busca la definición de intensidad. ¿Por qué puede variar el nivel de los sonidos de alta intensidad? Cita ejemplos de actividades que generen este tipo de ruidos.
6. ¿Qué es un sonómetro? ¿Qué son los decibelios? ¿Qué utilidad tienen sus medidas?
7. ¿Crees que tu centro educativo es ruidoso? ¿A qué crees que se deba? Identifica claramente las fuentes de ruido si es que las hubiera.
8. Diseña una campaña visual que alerte al resto de la clase sobre las fuentes de contaminación sonora de tu centro y elabora murales informativos que intenten reducirlo.
9. Imagina que dispones de un sonómetro. Explica detalladamente cómo llevarías a cabo una investigación para conocer el nivel de ruido de tu entorno.
10. Escribe tu opinión sobre la necesidad de establecer límites en las concentraciones de ruidos en lugares de ocio durante la noche para que otras personas puedan descansar.

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 evaluables. 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:

La unidad en 10 preguntas

1. ¿Cuál es la definición de aire?
Es una mezcla invisible, inodora e inapreciable, de los gases que forman la atmósfera (78 % de N_2 , 21 % de O_2 , y un 1% de otros gases, como Ar , CO_2 , H_2O , O_3 ,...).
2. Enumera de forma ordenada las capas de la atmósfera que atravesaríamos al regresar a la Tierra desde el espacio.
Estratosfera, troposfera, mesosfera, estratosfera y troposfera.
3. Explica el origen del nitrógeno, el oxígeno y el dióxido de carbono.
Nitrógeno (N_2): fuga durante la formación de la Tierra. Oxígeno (O_2): a partir de organismos fotosintéticos. 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 imagen de la predicción meteorológica para los próximos días en la península ibérica, 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 de bajas presiones, donde el aire aumenta su volumen, lo que produce una disminución de la densidad que hace que ascienda, dejando tras de sí zonas libres que serán ocupadas por aire frío. El anticiclón está al norte de Inglaterra. Estos se producen cuando el aire baja al enfriarse, por aumento de densidad, lo que comprime las masas de aire que tiene debajo y aumenta la presión, dando lugar a altas presiones. Probablemente fowen en toda la Península, con vientos provenientes del 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.
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 círculos. Lluvia: precipitación en estado líquido. Nieve: precipitación de pequeños cristales de hielo. Granizo: precipitación sólida de bolas o grumos irregulares de hielo.
6. ¿Cuál es la acción protectora de la atmósfera?
Protege a nuestro planeta de la posible llegada de meteoritos a la superficie (la mayoría de ellos se queman y se vuelven cenizas al caer en tierra). También actúa como filtro de las radiaciones solares, ya que la capa de ozono absorbe los rayos ultravioletas.
7. Enumera las principales consecuencias negativas del calentamiento global y el cambio climático.
Calentamiento global: puede subir la temperatura del planeta 2 °C en pocos años. Cambio climático: puede alterar las fechas de las estaciones y variar el clima.
8. Enumera cinco medidas para disminuir la contaminación atmosférica.
Apagar la luz cuando no se esté usando; consumir productos con pocas emisiones; reciclar y reutilizar recipientes; usar la bicicleta o el transporte público; plantar árboles.
9. Escribe cinco instrumentos meteorológicos, explicando para qué sirven y en qué unidades mide cada uno de ellos.
Válvula: mide la dirección del viento. Se hace referencia a los puntos cardinales. Anemómetro: mide la velocidad del viento en m/s o km/h. Termómetro: mide la temperatura en °C. Pluviómetro: mide la cantidad de agua recogida tras una precipitación en mm. Higrometro: mide la humedad del aire en % de aire saturado.
10. Define presión atmosférica y describe cómo varía con la altura.
Forma una columna vertical de aire en un punto dado de la superficie del planeta. La presión atmosférica disminuye debido a que la columna de aire cada vez es más pequeña. La presión atmosférica también experimenta variaciones asociadas con los cambios meteorológicos.

- 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.