

► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Las propiedades del agua
2. Distribución del agua en la Tierra <ul style="list-style-type: none"> - 2.1. Mares y océanos - 2.2. Aguas continentales <ul style="list-style-type: none"> - Glaciares - Aguas subterráneas - Aguas superficiales 3. El ciclo del agua <ul style="list-style-type: none"> - Fases del ciclo del agua - Importancia del ciclo del agua | 4. Importancia del agua para la vida en la Tierra <ul style="list-style-type: none"> - El agua influye en el clima - El agua modifica el paisaje - El agua en los seres vivos 5. Recursos hídricos <ul style="list-style-type: none"> - 5.1. Usos y gestión del agua - 5.2. Calidad y potabilización del agua - 5.3. Contaminación del agua - 5.4. Depuración de aguas residuales | 5.5. Problemas medioambientales relacionados con el agua <ul style="list-style-type: none"> ► Actividades de consolidación ► Esquema de la unidad ► Competencias clave ► La unidad en 10 preguntas ► Actividad práctica ► Aprendizaje basado en problemas |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

Justificación de la unidad

Esta unidad didáctica se corresponde con los contenidos relativos a **la capa líquida de la Tierra** y que se enmarcan en el bloque de contenidos relativos a los **materiales terrestres**.

Al igual que para la atmósfera, 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 ofrecer al alumnado una **visión global** de la distribución y la dinámica de las masas de agua, tanto continentales como oceánicas, así como concienciar sobre la necesidad de mantener un consumo racional de los recursos hídricos.

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>3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros las argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.</p> <p>4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearlas, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.</p>	<p style="text-align: center;">Bloque 2. La atmósfera</p> <p>2.11. La hidrosfera. El agua en la Tierra.</p> <p>2.12. Agua dulce y agua salada: importancia para los seres vivos.</p> <p>2.13. Contaminación del agua dulce y salada.</p> <p>2.14. Gestión de los recursos hídricos en Andalucía.</p>

Obj.	Cont.	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Evidencias: actividades y tareas	Instrumentos de evaluación
Bloque 2. La atmósfera						
1, 3 y 4	2.11	2. 11. Describir las propiedades del agua y su importancia para la existencia de la vida. CMCT, CSC.	2.11.1. Reconoce las propiedades anómalas del agua relacionándolas con las consecuencias que tienen para el mantenimiento de la vida en la Tierra.	CSC	Actividades internas 1-3, 15 y 16. Actividades de consolidación 1-3 y 10. La unidad en 10 preguntas (actividad 1).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
3 y 4	2.12	2.12. Interpretar la distribución del agua en la Tierra, así como el ciclo del agua y el uso que hace de ella el ser humano. CMCT, CSC.	2.12.1. Describe el ciclo del agua, relacionándolo con los cambios de estado de agregación de esta.	CMCT	Actividades internas 1-3, 15 y 16. Actividades de consolidación 1-3 y 10. La unidad en 10 preguntas (actividad 1).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
3 y 4	2.13	2.13. Valorar la necesidad de una gestión sostenible del agua y de actuaciones personales, así como colectivas, que potencien la reducción en el consumo y su reutilización. CMCT.	2.13.1. Comprende el significado de gestión sostenible del agua dulce, enumerando medidas concretas que colaboren en esa gestión.	CMCT	Actividades internas 4, 9 y 10-12. Actividades de consolidación 4, 5, 6, 8 y 14. Competencia clave "Buques oceanográficos". Competencia clave "Círculos polares". La unidad en 10 preguntas (actividades 2, 3, 4 y 5).	CUA, EOBS-RÚB, PORT, PRE
3 y 4	2.13 y 2.14	2.14. Justificar y argumentar la importancia de preservar y no contaminar las aguas dulces y saladas. CCL, CMCT, CSC.	2.14.1. Reconoce los problemas de contaminación de aguas dulces y saladas y las relaciona con las actividades humanas.	CCL	Actividades internas 4-9, 10 y 12. Actividades de consolidación 4-9, 10 y 12. Competencia clave "Círculos polares". La unidad en 10 preguntas (actividades 2, 3, 4 y 5).	CUA, EOBS-RÚB, PRE
				CSC	Actividades internas 4, 9 y 10-12. Competencia clave "Buques oceanográficos". La unidad en 10 preguntas (actividades 2, 3, 4 y 5).	CUA, 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 lectura de la pequeña biografía propuesta de Jeanne Baret, que fomenta la igualdad y la visualización de la mujer en el ámbito de la ciencia.</p> <p>Por otro lado, la protección y la 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

Esta unidad didáctica resulta clave para que el alumnado se familiarice con un recurso imprescindible como es el **agua**. Dadas las diferentes perspectivas con las que se puede enfocar el tema del agua, es importante mantener una constante referencia a las **propiedades** del líquido elemento, que determinan no solo sus **características**, sino también sus posibles **aprovechamientos**. Además, el contexto más importante no debería ser solo el **escenario natural**, sino que deberían abordarse los contenidos de la unidad buscando siempre referentes en el **entorno urbano cercano al alumnado**.

En cuanto a los escenarios donde tiene lugar el aprendizaje, se debe plantear la posibilidad de realizar **salidas complementarias a entornos naturales cercanos** (humedales, ríos o playas) o a **infraestructuras humanas** (estaciones depuradoras o potabilizadoras). Además, es importante realizar pequeñas demostraciones en el **laboratorio** para que el alumnado se familiarice con las propiedades físicas y químicas del agua. En este sentido resultaría interesante que cada grupo de alumnos se hiciera cargo de la realización de **pequeños experimentos** sobre alguna propiedad, y que expusiera al resto de la clase en **formato audiovisual** sus conclusiones más destacadas. El apartado “Experimentamos” de la página 59 puede resultar muy apropiado para ello.

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 hidrosfera. Además, los materiales y recursos deben ser muy variados, ya que los aspectos a trabajar son muy distintos. Es fundamental contar con datos ilustrativos de actividades propias de la zona de residencia del alumnado. Es recomendable emplear materiales de laboratorio o reciclables para realizar experiencias sencillas sobre las propiedades del agua. También pizarra digital o proyector.</p> <p>De otro lado, sería interesante consultar las siguientes obras divulgativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ríos. Un largo viaje por lagos, mares y ríos</i>, de Peter Goes. • <i>Las guerras del agua. Contaminación, privatización y negocio</i>, de Vandana Shiva. • <i>El agua prometida</i>, de Alberto Vázquez Figueroa. 	<p>Además del laboratorio y del aula de referencia, se debe plantear la posible visita didáctica a un punto de interés donde el agua tenga especial relevancia.</p>	<p>Los enlaces propuestos para el desarrollo de contenidos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para ampliar información y algunos recursos sobre el ciclo agua: <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://www.actiludis.com/wp-content/uploads/2009/03/ciclodela-gua_infa002.swf ▶ https://youtu.be/u3QwLYfgwP0 ▶ https://youtu.be/lyM5cbTwrJQ ▶ http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrol%C3%B3gico • Potabilización y depuración del agua: <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://ies.sanisidro.madrid.educa.madrid.org/biologia/ciclo_agua/o • Enlace del Ministerio de Educación con gran cantidad de recursos sobre la hidrosfera: <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quin-cena6/index_1quin-cena6.htm • Artículos e información sobre el agua: <ul style="list-style-type: none"> ▶ https://www.iagua.es/

Temporalización

Sesiones	Contenidos trabajados
1. ^a sesión	<p>Análisis de la fotografía de presentación de la unidad.</p> <p>Lectura y comentarios razonados del texto inicial.</p> <p>Actividades de iniciación. Corrección oral.</p> <p>Presentación de contenidos y análisis del mapa conceptual.</p> <p>Exposición de contenidos: epígrafe 1 (Las propiedades del agua).</p> <p>Lectura del recurso “¿Sabías que...?”</p> <p>Tareas próxima sesión: aportar materiales para el recurso “Experimentamos” (Principales características del agua).</p>
2. ^a sesión	<p>Exposición de contenidos: principales características del agua y estructura de la molécula del agua.</p> <p>Demostraciones de las propiedades y características del agua con el recurso “Experimentamos”.</p> <p>Elaboración de informes escritos de cada propiedad.</p> <p>Actividades 1 a 3. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: dibujo en el cuaderno de la distribución relativa del agua en la hidrosfera.</p> <p>Tareas para la sesión 8.^a: Aprendizaje basado en problemas “Construcción de un anemómetro y una veleta”. Organización y reparto de tareas.</p>

3.^a sesión	Exposición de contenidos: epígrafe 2 (Distribución del agua en la Tierra). Exposición de contenidos: epígrafe 2.1. (Mares y océanos) Actividades 4 a 7. Corrección oral. Tareas próxima sesión: actividad de competencias clave (material fotocopiable): b) “Los océanos de la Tierra son de origen extraterrestre”. Lectura de los recursos “Recuerda” y ”¿Sabías que...?”, así como la biografía de Jeanne Baret. Debate posterior en clase sobre la importancia de la mujer en la ciencia.
4.^a sesión	Actividad de competencias clave digital “Los océanos de la Tierra son de origen extraterrestre”. Corrección oral. Exposición de contenidos: epígrafe 2.2. (Aguas continentales) y 2.2.3. (Aguas superficiales). Lectura de los diferentes recursos “¿Sabías que...?”. Actividades 8 a 11. Corrección oral. Tareas próxima sesión: representación por grupos y en cartulina del ciclo del agua. Recurso “Recuerda” y web sobre recursos hídricos. Realizar un resumen del contenido de la web.
5.^a sesión	Exposiciones orales de representaciones del ciclo del agua. Puesta en común de las conclusiones. Exposición de contenidos: epígrafe 3. (El ciclo del agua). Lectura de los recursos “¿Sabías que...?”. Actividades 12 a 14. Corrección oral. Tareas próxima sesión: representación individual en el cuaderno de relieves y paisajes hechos por el agua.
6.^a sesión	Exposición de contenidos: epígrafe 4 (Importancia del agua para la vida en la Tierra), 4.1. (El agua influye en el clima), 4.2. (El agua modifica el paisaje) y 4.3 (El agua en los seres vivos). Actividades 15 a 21. Corrección oral.
7.^a sesión	Exposición de contenidos: epígrafe 5 (Recursos hídricos), 5.1. (Usos y gestión del agua), 5.2. (Calidad y potabilización del agua) y 5.3. (Contaminación y depuración del agua). Lectura de los recursos “¿Sabías que...?”. Actividades 22 a 26. Corrección oral. Actividad práctica: “Construcción de un anemómetro y una veleta” Cuestiones 1-6 de la práctica. Corrección oral y discusión en grupo. Tareas próxima sesión: actividades de consolidación 1 a 17 y actividades de competencias “Círculos polares”.
8.^a sesión	Actividades de consolidación 1 a 17. Corrección oral. Actividades de competencias clave “Círculos polares”. Corrección oral. Actividad de competencias clave “Buques oceanográficos”. Resolución de actividades de competencias clave. Exposición de trabajos resultado de la actividad de Aprendizaje basado en problemas “Un viaje interestelar”. Tareas próxima sesión: evaluación.
9.^a sesión	Evaluación: de contenidos y de competencias.

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

Presentación

Con la fotografía del río Borosa en el Parque Natural de Cazorla (Jaén) pretendemos **conectar** con el **tema anterior**, ya que así observamos cómo el **agua** del planeta circula y **cambia de estado constantemente** gracias a la energía solar y a la fuerza de la gravedad.

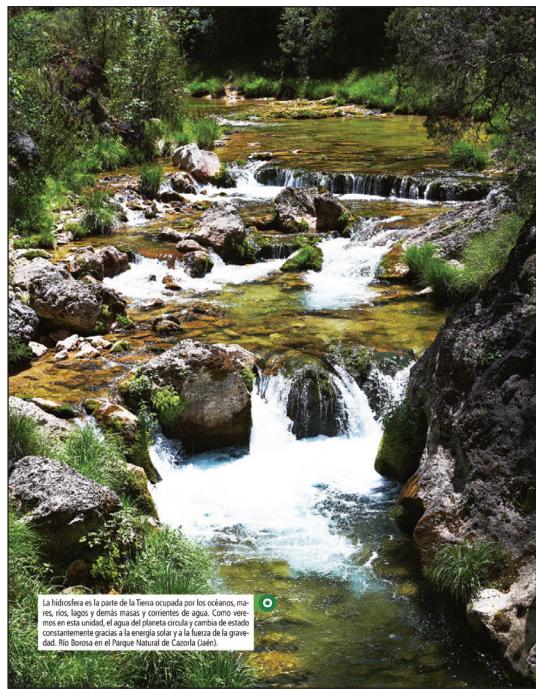
La fotografía y el texto de **Jacques Cousteau**, explorador, investigador y oceanógrafo francés, muy conocido por el gran público, sitúa al alumnado ante la importancia de la **defensa del medio ambiente**, de manera global, y de conservar limpias tanto la **atmósfera** como la **hidrosfera**, ambas fundamentales para la vida en la Tierra.

La unidad puede comenzarse mediante el **análisis** de la fotografía, 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 que se abordarán a lo largo de la unidad.

Epígrafe 1. Las propiedades del agua

Este apartado es **fundamental** para entender el comportamiento del agua y las propiedades que determinan su importancia en los seres vivos.

Las propiedades se diferencian entre **físicas y químicas**, y se relacionan con las **características del agua**. De hecho, en el apartado “**Experimentamos**” se ofrecen **sencillos experimentos** para que el alumnado pueda familiarizarse con las propiedades del agua, y en especial con aquellas que tienen relevancia para los seres vivos. En el apartado sobre la importancia del agua se retoman estas propiedades y se relacionan con las funciones vitales de los organismos vivos. Este **apartado experimental** puede ser empleado tanto a modo de **demonstración** en el **aula** como **práctica de laboratorio**.



La hidrosfera es la parte de la Tierra ocupada por los océanos, mares, ríos, lagos y demás masas y corrientes de agua. Veamos en qué consiste, el ciclo que sigue y las propiedades que posee constantemente gracias a la energía solar y a la fuerza de la gravedad. Río Borosa en el Parque Natural de Cazorla (Jaén).

Unidad 3

La hidrosfera

- 1 Las propiedades del agua
- 2 Distribución del agua en la Tierra
- 3 El ciclo del agua
- 4 Importancia del agua para la vida en la Tierra
- 5 Recursos hídricos



«Superada una cierta proporción de CO₂, el efecto llamado “de invernadero” entraña en juego: el calor irradiado por la Tierra provoca una brusca elevación de la temperatura del planeta al nivel del mar. Los casqueros polares se fundirían en ambos polos, mientras que el nivel de los océanos subiría unos treinta metros en pocos años».

Jacques-Yves Cousteau (1910-1997), explorador e oceanógrafo francés.

¿Qué sabes hasta ahora?

- Por qué es importante el agua para la vida?
- ¿Qué es la hidrosfera?
- ¿Qué características tiene el agua?
- ¿Qué es el ciclo del agua?
- ¿Cómo afecta el agua al paisaje?
- ¿Qué aprovechamiento energético se puede hacer del agua?
- ¿Qué actividad humana consume más agua?
- ¿Por qué es necesario potabilizar el agua?
- ¿Qué sustancias contaminan el agua?
- ¿Cómo se depura el agua?

Al finalizar la unidad habrás aprendido

- Cuáles son las propiedades del agua.
- ¿Cuál es el ciclo del agua.
- Cuáles son los usos del agua.
- Cuál es el proceso de potabilización del agua.
- Cómo se depuran las aguas residuales.

Unidad 3. La hidrosfera 57

1. LAS PROPIEDADES DEL AGUA

La Tierra es conocida como el «planeta azul», ya que vista desde el espacio parece una enorme bola azulada. Esto es debido a que el agua es la **sustancia más abundante** en la **esfera terrestre**; así, casi tres cuartas partes de la superficie terrestre están cubiertas por agua. Ningún otro planeta del sistema solar tiene esa característica. Por ello, quizás sea más apropiado que nuestro planeta se llame «Agua».

La hidrosfera es la capa líquida de la Tierra que engloba la totalidad de las masas de agua del planeta, independientemente de su estado físico o su localización.

El agua es una molécula formada por la combinación de dos átomos de hidrógeno con uno de oxígeno (H₂O). El agua presenta las siguientes propiedades en estado puro:

- Físicas: son aquellas propias de la molécula:

 - Es líquida, inodora e insípida.
 - Se congela a 0 °C y hierva a los 100 °C (a 1 atm de presión).
 - Su densidad es de 1 kg/l a 4 °C, y de 0,9 kg/l a 0 °C (hielo). Por ello su densidad en este caso sólido es menor que en estado líquido, y el hielo flota sobre el agua.
 - Sus moléculas establecen fuertes uniones entre sí (fuerzas de cohesión).
 - Requiere mucho calor para elevar su temperatura.
 - Es un buen disolvente.
 - Químicas: dependen de la combinación del agua con otras sustancias:

 - Reacciones con una gran cantidad de moléculas.
 - Se une fácilmente a las sales.

Sabías que...

En 1961, a bordo del cohete Soyuz Vostok 1 solo lograron llegar los continentes de Siberia y África, unos 6000 millones de kilómetros de distancia. Desde esa distancia, nuestro planeta se ve como un punto tan pequeño y débil que podrás verlo con tu ojo, fijar tu atención en él y no verás ni siquiera un punto en el sol.

Estado físico de las masas de agua en la hidrosfera		
Sólido	Líquido	Gas
Pelos Glaciar Nieve Hielo Granizo Escarcha	Océanos Mares Ríos Lagos Ullaz Ríos Aguas subterráneas Arroyos	Vapor de agua en la atmósfera

Experimentamos

Principales características del agua

Debido a sus particulares propiedades físicas y químicas, la molécula del agua tiene una serie de características fundamentales para los seres vivos. Estas características son fácilmente investigables en el laboratorio:

- **Es líquida a temperatura ambiente:** debido a sus propiedades de fusión y ebullición, el agua se mantiene líquida entre los 0 °C y los 100 °C, lo cual hace que esté disponible para los seres vivos en la mayoría de las zonas del planeta.
- **El hielo flota:** el agua compactada (hielo) tiene menor densidad que el agua líquida, por lo que flota. Al fusionar el hielo activa otra parte del agua porque por lo que solo se congela la parte superficial del agua. Así, los peces pueden sobrevivir en lugares muy fríos.
- **No se comprime en estado líquido:** otra de las consecuencias de las fuerzas de cohesión es que el agua soporta fuerzas elevadas de compresión, lo que los organismos pueden usar como resguardo interno.
- **Es un buen aislante térmico:** debido a que el agua necesita mucha energía para elevar su temperatura, puede absorber gran cantidad de calor del interior de los seres vivos y hacer que regulen su temperatura.
- **Es el disolvente universal:** es capaz de disolver gran cantidad de sustancias. Los seres vivos utilizan el agua como medio de transporte. Las plantas elaboran savia blanca y los peces toman el oxígeno disuelto en el agua.

Actividades

- 1. ¿En qué estados físicos se encuentra el agua en el planeta Tierra? Cita ejemplos.
- 2. ¿Cuáles son las tres propiedades físicas del agua que se pueden apreciar con los órganos de los sentidos?
- 3. ¿Cómo se llama el proceso por el que el agua asciende en contra de la gravedad?

58

Unidad 3. La hidrosfera 58

algaida editores S.A.

La hidrosfera

101

Epígrafe 2. Distribución del agua en la Tierra

2. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LA TIERRA

Como ya vimos en la unidad 1, la Tierra se formó hace unos 4600 millones de años. Debido a la intensa actividad volcánica y a los impactos de meteoritos y cometas, se produjo un aumento en la cantidad de agua en el sistema terrestre. Las aguas primarias son las aguas superficiales que todo el agua estuviera en forma de vapor. Al irse enfriando el planeta, el agua se condensó y se produjeron continuos precipitaciones que dieron nacimiento a las partes más bajas de la superficie, formando así los océanos primarios.

Actualmente, casi todo el agua se localiza en mares y océanos (agua salada). La mayor parte de las aguas dulces las encontramos en forma de hielo, tanto en los polos como en los glaciares y en aguas subterráneas. El agua líquida que queda es agua dulce y representa una pequeña fracción del total de la hidrosfera (solamente el 0,01%), y sin embargo esa cantidad resulta imprescindible para la vida terrestre.

El agua es un componente variable del aire, por lo que la cantidad de agua atmosférica (humedad atmosférica) varía de un lugar a otro en función principalmente de la temperatura y de si hay masas de agua líquida en contacto con el aire.

Actividades

- Según cálculos aproximados, la Tierra contiene 1300 trillones de litros de agua. Esto quiere decir que, si somos 7 mil millones de habitantes humanos, debería haber agua suficiente para toda la población. Sin embargo, ¿cuál es el factor clave de la distribución relativa del agua entre los continentes? ¿Está en la geología? ¿En el clima? ¿En la disponibilidad del agua dulce?
- De los 1300 trillones de litros de agua de nuestro planeta, ¿cuántos litros hay en forma de agua dulce?
- ¿Cuántos litros de agua dulce hay en el agua circulante por los ríos del mundo?

Distribución relativa del agua en los distintos compartimentos de la hidrosfera

Unidad 3. La hidrosfera

1. Mares y océanos

Como ya sabes, el agua de los mares y océanos es salada y cubre casi el 75% de la superficie de la Tierra.

La agua más abundante en la Tierra es el cloruro sódico (NaCl) o sal común, aunque también hay sales de magnesio (MgCl_2) y potasio (KCl). El porcentaje medio que existe en los océanos es de 3,5%. Pero lo que quiere decir es que hay 35 gramos de sal por cada litro de agua. La concentración es constante en el agua marina, dependiendo de la temperatura, la humedad, entre otros factores. Así, el agua caliente tiene una menor densidad de sal que el agua fría. Sin embargo, al evaporarse el agua no arrastra las sales, que se van acumulando en el agua que queda líquida; por esto, el agua de lluvia es agua dulce.

La temperatura del agua varía según la profundidad, la localización (en los polos, en el ecuador) y la proximidad de la costa. Los mareas y las corrientes oceánicas permiten que el agua esté en continuo movimiento en todo el planeta, hecho fundamental para el reparto de precipitaciones y, por lo tanto, para el clima.

Circulación del agua en los océanos

Unidad 3. La hidrosfera

Recuerda

Un iceberg es un gran bloque de hielo flotante desprendido de un glaciar y que puede ser arrastrado por las corrientes marinas. De un iceberg sobrevive una octava parte de su volumen total.

Sabías que...?

Cuando el agua marina se congela se forma el hielo marino o banquisa, una extensa zona de hielo flotante ubicada en las regiones polares. La densidad del agua marina es menor que la del hielo, por lo que la salinidad del agua se incrementa. El espesor de la banquisa es de 1 a 4 metros. En muchas ocasiones está constituida por bloques de hielo fracturado que han sido recientemente soldados.

Jeanne Baret

Jeanne Baret (1740-1807) fue una botánica francesa considerada la primera mujer en circumnavegar el mundo, por lo que podemos considerarla como la primera exploradora científica. Nació en una familia de marineros, hijo de pescadores que vivían en la costa de Bretaña. A los 17 años se convirtió en la primera mujer en navegar en solitario por el océano Atlántico. En su viaje, realizó numerosas observaciones y descripciones de plantas y animales marinos. Su trabajo fue reconocido por la Real Academia de Ciencias de París, que le otorgó la medalla de honor como botánica y la felicitó descalificando a su esposo.

Varias especies vegetales llevan homenaje a su nombre, como el arbusto *Astragalus bartsiae*, sindrómico de Faro de Biarritz o una planta emparrada con sus pétalos, *Violaria baretiae*.

Actividades

- ¿Dónde se encuentra la mayor cantidad de agua en la Tierra?
- ¿Qué porcentaje de agua dulce hay en la Tierra?
- ¿Cuáles son los movimientos del agua oceánica?

Unidad 3. La hidrosfera

Este largo apartado pretende ofrecer una **visión de conjunto** de las distintas masas de agua que podemos encontrar en el planeta Tierra. Para su **clasificación** se emplean varios **criterios**, aunque los más importantes son la separación del agua en **dulce o salada** y si aparece en **superficie** o es **subterránea**.

A modo de **resumen** se ofrece un **recurso visual** de mucha importancia para afianzar la idea de lo escasa que es el **agua potable** inmediatamente disponible para los seres vivos. Esta gráfica puede ser empleada como fuente de datos para realizar otro tipo de gráficos, en forma de diagrama de barra o sectores por parte del propio alumnado. Estos gráficos pueden acompañar a exposiciones orales de contenidos o estar colgadas de las paredes del aula durante las explicaciones.

Para reforzar el **desarrollo de competencias clave** se plantea una actividad de cálculo matemático relativo a los datos ofrecidos en los diagramas de barras. El alumnado debería ser capaz de plantear y resolver problemas matemáticos extrayendo conclusiones a partir del análisis de los resultados obtenidos. En este caso, la principal **conclusión** sería que, aunque el agua dulce es escasa, el número de litros que circula por los ríos es enorme.

La **igualdad** efectiva entre hombres y mujeres, elemento a trabajar de forma constante en todas las unidades, se pone de manifiesto en este epígrafe con la lectura de la pequeña biografía propuesta sobre **Jeanne Baret**, que persigue fomentar la igualdad y visualización de la mujer en el ámbito de la ciencia.

En los **subapartados** correspondientes se van desgranando tanto la **estructura** como la **dinámica** de las **masas de agua oceánica y continental**. Dentro de la oceánica se hace especial mención a la **circulación global** del océano, de vital importancia para el clima del planeta. Dentro de las continentales se distingue según su **estado físico o su posición**, entre glaciares, aguas subterráneas y aguas superficiales.

Dada la importancia para los seres vivos se ofrecen **recursos complementarios** relativos a los **acuíferos** y los **humedales**. En ambos casos se debe abordar una **reflexión** acerca de la importancia de la conservación y explotación **sostenible** de estos recursos hídricos.

2.2. Aguas continentales

Se llaman así porque se encuentran en las tierras emergidas sobre los continentes. Son masas de aguas dulces, es decir, con bajas concentraciones de sales minerales (0,2%). Las aguas continentales se encuentran mayoritariamente en forma de hielo o nieve, aunque también se hallan en estado líquido en depósitos subterráneos o superficiales.

Glaciares

Los glaciares son grandes acumulaciones de agua dulce en forma de hielo que se mueven lentamente debido a la fuerza de la gravedad.

Los glaciares se pueden clasificar según su tamaño y localización:

- **Glaciar continental:** masas de hielo que ocupan enormes extensiones de terreno sobre el continente. Actualmente los únicos glaciares continentales que existen se encuentran en Groenlandia (Polo Norte) y la Antártida (Polo Sur).
- **Caspacete glacial:** grandes extensiones de hielo que pueden cubrir todo un continente.
- **Glaciar alpino:** son los glaciares más pequeños. Suelen estar en valles montañosos.

Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas son las que se encuentran bajo la superficie terrestre y ocupan los huecos y grietas de rocas más permeables, formando acuíferos.

Un acuífero es un terreno bajo la superficie donde se acumula, y por donde circula, el agua subterránea. La mayor parte de los yacimientos están a gran profundidad, lo que los son fundamentales para la vegetación de un terreno. Otras veces el agua subterránea sale a la superficie gracias a un pozo.

El agua subterránea es mucho más abundante que el total de las aguas superficiales, de ahí su importancia como reserva de agua dulce. Además, juega un papel crucial en la naturaleza para mantener el caudal de los ríos y la humedad del suelo.

Acuífero y nivel freático

Unidad 3. La hidrosfera

Recuerda

La Junta de Andalucía cuenta con una completa web sobre los recursos hídricos de nuestra región. En ella hay apartados específicos sobre aguas superficiales y aguas subterráneas e información hidrológica. También sobre la calidad de las aguas y actividades que se realizan en el agua y el agua dulce. Además, juega un papel crucial en la naturaleza para mantener el caudal de los ríos y la humedad del suelo.

Actividades

- ¿Qué son los glaciares? (Dónde se localizan?)
- ¿Por qué los acuíferos son tan importantes para los seres vivos?
- ¿A qué se llama aguas continentales líquidas? Describe brevemente cada uno de ellos.
- ¿Cuáles son las principales diferencias entre un río, un arroyo y un torrente? ¿Y entre un lago, una laguna y un embalse?

Sabías que...?

En Andalucía se encuentran zonas de reserva de agua de especial interés para los seres vivos.

Los humedales son muy abundantes en Andalucía (ocupan más de 135 000 hectáreas), pero suelen ser poco conocidos y cobrar y sustentar a centros de especies de aves, como flamencos, cigüeñas, garzas, fochas y mucha más.

Se calcula que la cuenca del Río Guadalquivir (que abarca más de 57 000 km²) proporciona recursos hídricos a 4,5 millones de personas y especies animales y vegetales.

Unidad 3. La hidrosfera

Unidad 3. La hidrosfera

102 La hidrosfera

algaida editores S.A.

Epígrafe 3. El ciclo del agua

Los procesos que engloba este ciclo son presentados de **dos formas**, tanto visual como descrita. El **recurso visual** es de importancia capital a la hora de entender el proceso completo, mientras que la información escrita permite desarrollar de forma exhaustiva las características propias de cada reserva.

De manera complementaria se ofrece una idea del tiempo en años que pasa **una molécula de agua** en cada uno de los principales reservorios como término medio. De esta manera, se pretende ilustrar que el ciclo tiene múltiples recorridos y que estos son de duración muy diversa.

Todos los recursos de este apartado constituyen una buena **batería de imágenes** con las que el alumnado puede elaborar exposiciones orales y material decorativo para el aula.

Epígrafe 4. Importancia del agua para la vida en la Tierra

Los **principales aspectos** de la importancia del **agua** se estudian separados en **tres apartados** principales: clima, relieve y seres vivos.

Dentro de la acción del agua sobre el clima se representa la **interacción entre hidrosfera y atmósfera** como máquina del clima, encargada del reparto de la temperatura y de las precipitaciones por todo el planeta. Es fundamental que el alumnado asuma que la **hidrosfera** es una **capa global**, es decir, que los cambios que sufre en una determinada región del planeta se transmiten a todos los puntos de la Tierra.

En cuanto a la acción del agua sobre el relieve se ofrecen algunas **ideas básicas** del papel que ostenta el ciclo del agua como **motor del modelado del relieve** a través de la erosión, el transporte y sedimentación de materiales terrestres. A modo de **ejemplo**, se ofrecen algunas de las formas de relieve creadas por el agua. Estas fotos pueden ser también recursos para estudiar el concepto de **paisaje**.

En cuanto al papel del **agua** en los **seres vivos**, es de destacar el hecho de que se vuelven a repetir algunas de las propiedades del agua, pero esta vez relacionadas con los procesos vitales de los seres vivos. Así pues, se ofrece un **recurso visual** donde, a través de diversas **ilustraciones**, se pueden estudiar las funciones del agua en los seres vivos: transporte, esqueleto, regulación, protección, etc.

Sabías que...?



3. EL CICLO DEL AGUA

El agua puede estar en la atmósfera (forma gaseosa), la geosfera (aguas superficiales y subterráneas) o en la biosfera (organismos vivos). Las aguas superficiales y subterráneas tienen estos grandes depósitos son variables a lo largo del tiempo, de tal manera que el agua está continuamente cambiando de lugar entre ellos.

El movimiento que realiza el agua es cíclico, es decir, el agua pasa de un depósito a otro mediante un cambio de estado y vuelve, tarde o temprano, al depósito original.

El ciclo del agua, en su etapa hidrológica, es la secuencia de procesos por medios de los cuales el agua pasa desde la superficie terrestre (océanos o continentes) a la atmósfera en forma de vapor y regresa de nuevo a la superficie en forma líquida o sólida.

Las fuentes de energía que mueven el ciclo del agua son, por una parte el Sol, y por otra la fuerza de la gravedad. La fuerza de la gravedad hace que el agua fluya de los lugares más altos hacia los más bajos en forma de caudal. Lo que se debe a la energía solar que produce su calentamiento, y la transpiración realizada por los seres vivos. El agua vuelve al inicio del ciclo gracias a la acción de la gravedad, que provoca la precipitación del agua nueva en forma de lluvia y su acumulación en las zonas más bajas, es decir, los océanos.

Fases del ciclo del agua

- **Precipitación:** es la forma en que el agua cae de la atmósfera como lagos, mares y océanos. Allí, la radiación solar provoca el cambio de estado y favorece continuamente la formación de vapor de agua.
- **Condensación:** el vapor de agua se entraña en las capas altas de la troposfera, se condensa de nuevo al estadio líquido y forma las nubes.

Representación gráfica del ciclo del agua



Unidad 3. La hidrosfera

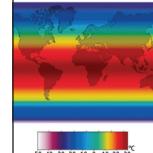
Sabías que...?



4. IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LA VIDA EN LA TIERRA

El agua tiene una serie de propiedades que la hacen especialmente apropiada para mantener la vida, y además participa activamente en la regulación del clima, en la configuración del paisaje y en las actividades humanas.

El agua influye en el clima



Como ya sabes, el clima se refiere a las condiciones de temperatura y precipitaciones de una zona a lo largo de muchos años. Para conocer el clima es necesario realizar **mediciones** de estos parámetros durante mucho tiempo.

Como ya vimos en la unidad 1, los rayos del Sol inciden más perpendicularmente en el **ecuador** y los trópicos, por lo que es allí donde más evaporación se produce, y por lo tanto el volumen del planeta es mayor. En cambio, hay un alto efecto de retroalimentación y se observa que otras zonas del planeta no reciben lluvias, lo cual genera zonas desérticas.

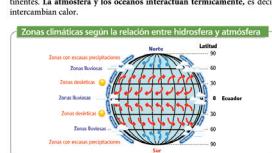
Tanto la temperatura como las precipitaciones están influenciadas por la presencia de agua en la atmósfera, presencia que depende de su vez del **ciclo del agua**.

Si hay agua en la atmósfera se evitan cambios bruscos de temperatura. La vapor de agua que absorbe calor durante el día lo cede durante la noche. De la misma manera, en las zonas costeras el clima es más suave gracias a la influencia de las grandes masas de agua oceánica; sin embargo, donde no hay apenas agua, como en los desiertos, se producen temperaturas más extremas.

Las precipitaciones de una zona dependen de la cantidad de agua en la atmósfera y de la temperatura. La evaporación producida durante el ciclo del agua es fundamental para que se produzcan estas precipitaciones. Debido al movimiento del aire dentro de la atmósfera, el agua que cae sobre una zona es la que viene de otra.

El clima depende de la relación de las masas de aire con los océanos y las tierras continentales. La atmósfera y los océanos interactúan térmicamente entre sí.

Zonas climáticas según la relación entre hidrosfera y atmósfera



Unidad 3. La hidrosfera

Sabías que...?



5. EL AGUA Y LOS SERES VIVOS

El vapor de agua de la atmósfera se renueva aproximadamente cada 10 días.

6. EL AGUA Y EL PAISAJE



El agua de los océanos se renueva lentamente, una vez cada 3000 años.

7. EL AGUA Y LOS SERES VIVOS



En los glaciares el agua puede pasar entre 1 y 1000 años.

Actividades

12. ¿Qué es el ciclo del agua? ¿Por qué se representa de forma cíclica con múltiples compartimentos?
13. Define el término "evapotranspiración". ¿De dónde procede la energía que provoca este proceso?
14. ¿Qué es la escorrentía subterránea? ¿Por qué se representa de forma cíclica?

Unidad 3. La hidrosfera

El agua modifica el paisaje

Es probable que alguna vez hayas observado una gran extensión de agua y te has preguntado por qué no seca ni se interesa. Sin embargo, para otros personas ese mismo terreno supone su lugar de trabajo, su espacio para el ocio o el sitio donde vivir.

Un paisaje es además del relieve y sus formas, la interpretación que hace la persona que lo observa según sus recuerdos, estado de ánimo o proyecto.

El relieve es el conjunto de accidentes geográficos que constituyen la superficie de la corona terrestre. Las formas del relieve son el resultado de la acción de los agentes erosivos como el viento, la temperatura, los seres vivos, y por supuesto, el agua.

El agua, según sus distintos tipos, transforma el relieve mediante los procesos de erosión, sedimentación y enfriamiento. Por lo tanto, se puede decir que el agua es responsable de la formación y cambio de un paisaje, ya que está modelando el relieve continuamente.

El agua en los seres vivos

El agua es muy importante para los organismos vivos por las siguientes razones:

- La podemos encontrar en los tres estados, aunque permanece en estado líquido a la temperatura media del planeta.
- Es el componente más abundante de los seres vivos. En algunos animales como las medusas, supone hasta el 95% de su peso. En los seres humanos, el agua supone alrededor del 70%.
- Es el medio donde viven los seres vivos. Ciertos organismos pueden flotar en el agua e incluso algunos animales pueden caminar sobre ella.
- El hielo dentro de agua líquida, por lo que solo se congela la superficie de las grandes masas de agua, permitiendo la vida en esas condiciones.
- Sirve de esqueleto a muchos organismos como animales invertebrados o plantas.
- El agua es esencial para la respiración celular. Muy pronto este fenómeno las plantas podrán transportar agua flotante, usando vasos conductores muy finos, a cuyas paredes se adhiere el agua.
- Gracias a su gran capacidad para disolverse, es el medio de transporte de sustancias por el interior del organismo (sangre o savia) y puede disolver sustancias nutritivas en el suelo.
- Por la misma razón anterior, muchos organismos lo emplean como medio para expulsar desechos al exterior (orina).
- Sirve como regulador de la temperatura de los seres vivos (sudor).
- El agua proporciona hidrógeno a los procesos fotosintéticos de las plantas y las algas. El oxígeno contenido en el agua es expulsado a la atmósfera.

Actividades

20. ¿Qué propiedad del agua permite que las medusas puedan mantener su forma característica?
21. ¿Por qué sudamos? ¿Cómo se reponde el agua que perdemos?

Unidad 3. La hidrosfera

Actividades

15. ¿Qué dos condiciones se tienen en cuenta en los tipos de clima?
16. ¿Cómo influye el agua del océano en la cantidad de precipitación de una región?
17. ¿Cómo influye la humedad relativa del aire en la temperatura de una región?
18. ¿Por qué no llueve frecuentemente en los polos y zonas desérticas?
19. ¿Por qué hay diferencia de temperatura entre Madrid y Valencia en verano y entre Madrid y el frío del invierno como en los más calurosos?

Unidad 3. La hidrosfera

El agua modifica el paisaje

Es probable que alguna vez hayas observado una gran extensión de agua y te has preguntado por qué no seca ni se interesa. Sin embargo, para otros personas ese mismo terreno supone su lugar de trabajo, su espacio para el ocio o el sitio donde vivir.

Un paisaje es además del relieve y sus formas, la interpretación que hace la persona que lo observa según sus recuerdos, estado de ánimo o proyecto.

El relieve es el conjunto de accidentes geográficos que constituyen la superficie de la corona terrestre. Las formas del relieve son el resultado de la acción de los agentes erosivos como el viento, la temperatura, los seres vivos, y por supuesto, el agua.

El agua, según sus distintos tipos, transforma el relieve mediante los procesos de erosión, sedimentación y enfriamiento. Por lo tanto, se puede decir que el agua es responsable de la formación y cambio de un paisaje, ya que está modelando el relieve continuamente.

El agua en los seres vivos

El agua es muy importante para los organismos vivos por las siguientes razones:

- La podemos encontrar en los tres estados, aunque permanece en estado líquido a la temperatura media del planeta.
- Es el componente más abundante de los seres vivos. En algunos animales como las medusas, supone hasta el 95% de su peso. En los seres humanos, el agua supone alrededor del 70%.
- Es el medio donde viven los seres vivos. Ciertos organismos pueden flotar en el agua e incluso algunos animales pueden caminar sobre ella.
- El hielo dentro de agua líquida, por lo que solo se congela la superficie de las grandes masas de agua, permitiendo la vida en esas condiciones.
- Sirve de esqueleto a muchos organismos como animales invertebrados o plantas.
- El agua es esencial para la respiración celular. Muy pronto este fenómeno las plantas podrán transportar agua flotante, usando vasos conductores muy finos, a cuyas paredes se adhiere el agua.
- Gracias a su gran capacidad para disolverse, es el medio de transporte de sustancias por el interior del organismo (sangre o savia) y puede disolver sustancias nutritivas en el suelo.
- Por la misma razón anterior, muchos organismos lo emplean como medio para expulsar desechos al exterior (orina).
- Sirve como regulador de la temperatura de los seres vivos (sudor).
- El agua proporciona hidrógeno a los procesos fotosintéticos de las plantas y las algas. El oxígeno contenido en el agua es expulsado a la atmósfera.

Actividades

20. ¿Qué propiedad del agua permite que las medusas puedan mantener su forma característica?
21. ¿Por qué sudamos? ¿Cómo se responde el agua que perdemos?

Unidad 3. La hidrosfera

algaida editores S.A.

La hidrosfera 103

Epígrafe 5. Recursos hídricos

Sabías que...?

El agua es un recurso limitado, por lo que hay que saber administrarla para que pueda ser utilizada por el mayor número de personas posible y causando el menor daño posible en el medio ambiente. Algunas medidas que podemos tomar para hacer un uso sostenible del agua son:

- Evitar la sobreexplotación de los acuíferos.
- Adoptar una eficiencia y canales para evitar pérdidas.
- Depositar todos los aguas residuales.
- Utilizar plantas de tratamiento para un mayor aprovechamiento del agua del río.
- No drenar el agua en casa.



5. RECURSOS HÍDRICOS

El agua se considera un **recurso natural**, ya que la tomamos de la naturaleza para satisfacer nuestras necesidades vitales, alimentarias, energéticas o de ocio.

Los **recursos hídricos** se definen como el conjunto de aguas presentes en la naturaleza estudiadas, el agua dulce es un bien escaso, ya que menos del 1% resulta accesible a los seres humanos. Por ello, debemos hacer un consumo racional de la misma, sin malgastarla o desperdiciarla.



5.1. Usos y gestión del agua

El agua es un recurso imprescindible para la vida en general, y para las sociedades humanas en particular. El agua es un recurso limitante para los organismos vivos y para el desarrollo de las poblaciones humanas. Para el ser humano, los **usos del agua** se clasifican en dos grandes grupos:

- **Uso consumtivo**: aquellos que suponen su consumo, es decir, los que demandan que el agua pueda ser utilizada de nuevo, al menos a corto plazo. Específicamente hablando, el agua siempre vuelve al ciclo, de una u otra manera, aunque tarde mucho tiempo. Los usos consumitivos son:
 - Agrícolas: en el riego de cultivos y cuidados del ganado.
 - Doméstico o urbano: utilizada en el aseo personal, bebida, cocina y la limpieza doméstica y urbana.
 - Industrial: consumida en fábricas como: industria química, refinería, limpieza profesional y tratamiento de aguas.
 - Otros: para el consumo de agua dulce.
- **Uso no consumtivo**: aquellos que suponen la alteración en sus propiedades naturales o hay presencia de microorganismos patógenos.

Se considera agua potable a aquella que puede ser consumida sin peligro para la salud humana.

Las características que debe cumplir el agua potable son:

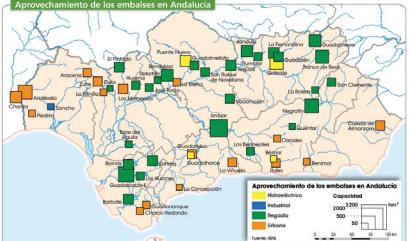
- Tener cantidades adecuadas de gases (oxígeno) y sales minerales.
- Carecer de color, olor y sabores desagradables.
- No contener sustancias químicas nocivas.
- Estar libre de organismos patógenos.

La potabilización del agua se define como el conjunto de procesos físicos y químicos que convierten el agua natural en agua potable, apta para el consumo humano.

El tratamiento de la potabilización se lleva a cabo en **Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP)**.



Aprovechamiento de los embalses en Andalucía



Área hidrográfica	Capacidad
Hidrográfico	3000-100.000
Guadalquivir	500-50
Guadiana	500-50
Segura	500-50
Utrera	500-50

Fuente: IDAE

5.2. Calidad y potabilización del agua

Antes de su uso, las aguas naturales pueden contener sustancias y microorganismos nocivos para el ser humano y el medio ambiente. Por eso deben analizarse para garantizar su calidad.

Para el ser humano, los **usos del agua** se clasifican en dos grandes grupos:

- **Uso consumtivo**: aquellos que suponen su consumo, es decir, los que demandan que el agua pueda ser utilizada de nuevo, al menos a corto plazo. Específicamente hablando, el agua siempre vuelve al ciclo, de una u otra manera, aunque tarde mucho tiempo. Los usos consumitivos son:
 - Agrícolas: en el riego de cultivos y cuidados del ganado.
 - Doméstico o urbano: utilizada en el aseo personal, bebida, cocina y la limpieza doméstica y urbana.
 - Industrial: consumida en fábricas como: industria química, refinería, limpieza profesional y tratamiento de aguas.
 - Otros: para el consumo de agua dulce.
- **Uso no consumtivo**: aquellos que suponen la alteración en sus propiedades naturales o hay presencia de microorganismos patógenos.

Se considera agua potable a aquella que puede ser consumida sin peligro para la salud humana.

Las características que debe cumplir el agua potable son:

- Tener cantidades adecuadas de gases (oxígeno) y sales minerales.
- Carecer de color, olor y sabores desagradables.
- No contener sustancias químicas nocivas.
- Estar libre de organismos patógenos.

La potabilización del agua se define como el conjunto de procesos físicos y químicos que convierten el agua natural en agua potable, apta para el consumo humano.

El tratamiento de la potabilización se lleva a cabo en **Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP)**.

Actividades

22. ¿Qué son los recursos hídricos? ¿En qué actividades se usan?

5.3. Contaminación del agua

Después de ser utilizada, el agua puede contener sustancias contaminantes. Según los usos del agua, las principales fuentes de contaminación son:

- Pesticidas y fertilizantes procedentes de actividades agrícolas.
- Vertidos a mares y ríos de residuos industriales.
- Gases tóxicos de las industrias y los vehículos disueltos en el vapor de agua atmosférico. Estos gases son los causantes de la lluvia ácida.
- Aguas residuales procedentes de las diversas actividades domésticas y urbanas.

5.4. Depuración de aguas residuales

Para evitar la contaminación de las reservas de agua, las aguas residuales deben ser depuradas antes de ser vertidas de nuevo a los ríos. De esta forma se garantiza la continuidad del ciclo del agua.

El tratamiento de **aguas residuales** tiene como objetivo producir agua limpia o reutilizable, y consiste en una serie de procesos de eliminación de contaminantes físicos, químicos y biológicos.

La depuración del agua se realiza en las **Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR)**.

Este epígrafe es **fundamental** dentro de la unidad didáctica, ya que permite comprender la **importancia del agua para el ser humano**. De esta forma, el agua es considerada como un recurso imprescindible tanto para nuestro propio cuerpo como para nuestro estilo de vida.

Entendiendo **recurso hídrico** como el conjunto de aguas presentes en la naturaleza, se plantean aspectos relativos a la gestión del agua, sus usos, su potabilización, su depuración y su protección medioambiental.

Dentro de los aspectos de gestión se describen los **principales usos del agua**, diferenciando aquellos que la consumen de aquellos que únicamente la utilizan sin alterar sus propiedades. Como **recurso visual** se ofrece un **gráfico de sectores** donde se aprecia con claridad la necesidad del agua para nuestros cultivos y por tanto para nuestra alimentación.

En cuanto a la **disponibilidad del agua** se enumeran algunas de las actuaciones institucionales o gubernativas que permiten el reparto equitativo del agua. En este punto se puede abordar la **problemática social** derivada de la escasez de agua y la posibilidad de la aparición de **conflictos** armados por causa de un reparto de agua insolidario.

Acerca del **aprovechamiento de los embalses** se distingue entre aquellos que la emplean en actividades agrícolas, industriales, domésticas o energéticas. Dado que el recurso visual ofrece información sobre la cantidad de agua embalsada, se puee de razonar con el alumnado cuáles son las zonas de **España** con **déficit hídrico** y la importancia de contar con otras zonas con exceso de agua embalsada.

En cuanto a la **potabilización** del agua se describen los pasos más relevantes del proceso que permite obtener agua potable libre de patógenos y contaminantes. En este punto se debe abordar con el alumnado la relación que existe entre el agua de baja calidad y la aparición de problemas de salud entre la población.

En el apartado sobre depuración del agua se ofrece un **recurso visual** sobre los pasos más importantes que se siguen a la hora de eliminar la contaminación del agua procedente de las ciudades y su devolución a los ríos para que continúe el ciclo del agua. Este recurso puede ser empleado para preparar una hipotética **visita a una estación depuradora**, con lo que el alumnado puede conseguir previamente una visión de conjunto de los procesos e instalaciones que va a visitar sobre el terreno.

En cuanto a los **problemas medioambientales** relacionados con el agua, destaca la contaminación de las masas de agua, tanto con fuentes de contaminación física o química, como fuentes de contaminación biológica. Para mejorar la asimilación de contenidos, este apartado puede ser expuesto al **gran grupo**

Funcionamiento de una ETAP



5.3. Contaminación del agua

La contaminación del agua tiene consecuencias negativas para el clima, la naturaleza y la salud de las personas. Los principales problemas son:

- **Salinización** del agua por sobreexplotación de acuíferos cercanos a zonas costeras, lo que produce una entrada de agua salada en dicho acuífero.
- **Contaminación** de masas de agua potable por sustancias químicas procedentes de actividades agrícolas, ganaderas o industriales.
- **Acumulación** de residuos sólidos que flotan en mares y océanos.
- **Crecimiento desmesurado** de microorganismos por aumento de materia orgánica en lagos y lagunas.
- **Alteración** del ciclo del agua por modificación del curso de los ríos.
- Riesgos graves para la salud de las personas y los ecosistemas.

5.4. Depuración de aguas residuales

Para evitar la contaminación de las reservas de agua, las aguas residuales deben ser depuradas antes de ser vertidas de nuevo a los ríos. De esta forma se garantiza la continuidad del ciclo del agua.

El tratamiento de **aguas residuales** tiene como objetivo producir agua limpia o reutilizable, y consiste en una serie de procesos de eliminación de contaminantes físicos, químicos y biológicos.

La depuración del agua se realiza en las **Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR)**.

Funcionamiento de una EDAR



5.5. Problemas medioambientales relacionados con el agua

La contaminación del agua tiene consecuencias negativas para el clima, la naturaleza y la salud de las personas. Los principales problemas son:

- **Salinización** del agua por sobreexplotación de acuíferos cercanos a zonas costeras, lo que produce una entrada de agua salada en dicho acuífero.
- **Contaminación** de masas de agua potable por sustancias químicas procedentes de actividades agrícolas, ganaderas o industriales.
- **Acumulación** de residuos sólidos que flotan en mares y océanos.
- **Crecimiento desmesurado** de microorganismos por aumento de materia orgánica en lagos y lagunas.
- **Alteración** del ciclo del agua por modificación del curso de los ríos.
- Riesgos graves para la salud de las personas y los ecosistemas.

Actividades

23. ¿Cuáles son los tratamientos que se le dan al agua residual en una EDAR?

24. ¿Cuál es la que la materia orgánica a las aguas residuales?

25. ¿Qué es la salinización de un acuífero?

26. ¿Qué medidas se podrían tomar para evitar los problemas medioambientales relacionados con el agua?

algaida editores S.A.

104 La hidrosfera

a través de **recursos didácticos** tales como **noticias de prensa o televisión**. En concreto, puede ser el propio alumnado quien busque y seleccione algunas noticias que se puedan asociar con problemáticas medioambientales relacionadas con el agua.

Otro **aspecto didáctico** importante es trabajar con el alumnado la **identificación de problemáticas** relacionadas con el agua dentro de su **entorno más cercano**. Especialmente en centros ubicados en **entornos turísticos**, se puede fomentar la necesidad de aumentar la capacidad de potabilizar y depurar agua en determinadas épocas del año. Para aquellos centros situados en **zonas deficitarias en agua**, se deben trabajar las medidas de ahorro y el concepto de desarrollo sostenible.

Actividades de consolidación

En este apartado se recogen una serie de actividades enfocadas a **consolidar lo aprendido durante la unidad**. La mayoría son ejercicios de aplicación de conocimientos acerca de los usos del agua. Cabe destacar las actividades de concienciación para adoptar **actitudes de ahorro de agua en ámbitos domésticos**.

Esquema de la unidad

El esquema de la unidad sintetiza conceptualmente las **principales ideas** del tema abordado. Puede consultarse al principio de la unidad y copiarse en el cuaderno al final para organizar las ideas de la materia estudiada.

Actividades de consolidación

1. Realiza una tabla resumen con las propiedades del agua.
2. Relaciona en tu cuaderno las siguientes columnas:

Propiedad del agua	Físicas
Aduerencia a la fuerza de coherencia	Se usa como refrigerante
Punto de fusión	Sólo se congela cuando la temperatura es menor que la gravedad
Densidad del hielo	Sólo contra la gravedad
Absorbe mucho calor	Transporte de sustancias
Disolvente universal	estadio líquido a 15°C

3. Razona qué ocurre con un globo lleno de agua que se sitúa en el espacio exterior. ¿Qué te explica tu dibujo-esquema que ayude a explicar por qué no explota?

4. Realiza un diagrama de barras en el que sitúas la distribución por porcentajes del agua en la Tierra. Elabora un esquema con los mismos datos anteriores, pero esta vez usando gráficos circulares.

5. Con el cuaderno a mano y el siguiente esquema, ¿qué presenta? Comenta de forma ordenada cada uno de los procesos representados.

6. Cuénta los fuerzos o energías que mueven el ciclo del agua. ¿De dónde provienen?

7. Confirma tu dibujo del arroyo y explica por qué se pierden estos en los días de lluvia.

8. Imagina que eres una gota de agua y describe lo más completamente posible el ciclo del agua, contándolo en primera persona.

9. Observa las siguientes imágenes y contesta de forma razonada a las preguntas planteadas.

10. Realiza una tabla resumen con las siguientes afirmaciones sobre la gravedad. ¿Cuáles son verdaderas y cuáles falsas. Corrige las falsas.

- a) Esta en estado sólido a la temperatura media habitual del planeta.
- b) Es el componente más abundante de los seres vivos.
- c) Es el medio donde viven escasos organismos acuáticos.
- d) El hielo es más denso que el agua líquida.
- e) Solo se congela la superficie de las grandes masas de agua.
- f) Sirve de esqueleto interno a organismos vertebrados.
- g) Permea todas las sustancias.
- h) Puede considerarse en contra de la gravedad.
- i) Es usado como medio de transporte de nutrientes y desechos.
- j) Regula la temperatura de los seres vivos.

11. Escribe diez actividades de tu vida diaria que impliquen el uso de agua, directa o indirectamente. Seriala en cuadros que haces para la agua potable y en cuáles sería conveniente usar agua no potable.

12. Tendrás en cuenta la siguiente tabla de consumo doméstico de agua, realiza las siguientes actividades:

Agua	Consumo (litros)
Bañarse	300
Beber	3
Cisterna	15
Ducharse	100
Fregar suelos	20
Lavarse las manos a fondo	10
Lavar la ropa	20
Lavado de utensilios	40
Lavar vehículos	300
Lawajíjar	30
Riego	5

13. Ordena los siguientes procesos implicados en la depuración de aguas y realiza un dibujo completo de las instalaciones necesarias para llevarlas a cabo:

- a) Retirada de arena.
- b) Desinfección.
- c) Decantación secundaria.
- d) Clorado.
- e) Tratamiento primario.
- f) Desbaste.

14. Justifica adecuadamente por qué son verdaderas las siguientes afirmaciones:

- a) El agua del mar es salada.
- b) Se puede encontrar agua líquida en la atmósfera.
- c) La agricultura es la actividad humana que más agua consume.
- d) En los desiertos apenas hay precipitaciones.
- e) Hay gases contaminantes para el agua.
- f) El agua es fundamental para la salud.
- g) Algunos insectos pueden caminar sobre el agua.
- h) El agua de los ríos es menos abundante que el agua subterránea.
- i) La mayoría del agua dulce está en estado sólido.
- j) El agua de la hidrosfera procede de asteroides y cometas.

15. Busca e indica qué porcentaje de agua tienen los siguientes seres vivos en relación con su peso: mujer adulta, niño pequeño, medusa, pino, lombriz de tierra y trigo.

16. Averigua qué porcentaje de agua tienen los siguientes órganos y partes del cuerpo humano: cerebro, corazón, pulmón, riñón, etc.

17. Analiza un bando de al menos cinco actividades humanas que pueden contaminar el agua e indica cinco posibles soluciones para que esto no ocurra.

Unidad 3. La hidrosfera

Unidad 3. La hidrosfera

Esquema de la unidad

```

graph TD
    LA_HIDROSFERA[LA HIDROSFERA] --> PROPIEDADES[PROPIEDADES]
    LA_HIDROSFERA --> DISTRIBUCION[DISTRIBUCIÓN]
    LA_HIDROSFERA --> CICLO[CICLO DEL AGUA]
    LA_HIDROSFERA --> IMPORTANCIA[IMPORTANCIA]
    LA_HIDROSFERA --> RECURSOS[RECURSOS HIDRÁTICOS]

    PROPIEDADES --> FISICAS[Físicas]
    PROPIEDADES --> QUIMICAS[Químicas]
    FISICAS --> AYERTE[AYERTE]
    FISICAS --> TEMPERATURA[Temperatura]
    FISICAS --> DENSIDAD[Densidad]
    FISICAS --> GRUESO[Grueso]
    FISICAS --> COLOR[Color]
    FISICAS --> DISOLVENCIA[Disolución]
    QUIMICAS --> REACCION[Reacción]
    QUIMICAS --> SALSAS[Salsas]
    FISICAS --> ESTRUCTURA[Estructura]

    DISTRIBUCION --> ATMOSFERICA[Atmosférica]
    DISTRIBUCION --> SALADA[Salada]
    DISTRIBUCION --> DULCE[Dulce]
    ATMOSFERICA --> MARES[Mares]
    ATMOSFERICA --> OCEANOS[Oceanos]
    ATMOSFERICA --> GLACIARES[Glaciarios]
    SALADA --> AGUAS_SUBLTERANEAS[Aguas subterráneas]
    SALADA --> AGUAS_SUPERFICIALES[Aguas superficiales]
    DULCE --> LAGOS[Lagos]
    DULCE --> RIOS_Y_AROYOS[Ríos y arroyos]
    DULCE --> HUMEDALES[Humedales]

    CICLO --> EVAPORACION[Evaporación]
    CICLO --> CONDENACION[Condensación]
    CICLO --> PRECIPITACION[Precipitación]
    CICLO --> ESCORRENZA[Escorrentía]
    CICLO --> INFILTRACION[Infiltación]
    CICLO --> CYCLO_CLOUDS[CLOUDS]
    CYCLO_CLOUDS --> CYCLO_CLOUDS

    IMPORTANCIA --> CLIMA[Clima]
    IMPORTANCIA --> FENIXE[Feníxe]
    CLIMA --> TEMPERATURA[Temperatura]
    CLIMA --> PRECIPITACION[Precipitación]
    FENIXE --> EROSION[Erosión]
    FENIXE --> TRANSPORTE[Transporte]
    FENIXE --> SEDIMENTACION[Sedimentación]
    FENIXE --> DISOLVENTE[Disolvente]
    FENIXE --> ALUSIANTE[Alusiante]
    FENIXE --> ESQUELETO[Esqueleto]
    FENIXE --> VEHICULO[Vehicle]

    RECURSOS --> USOS[Usos]
    RECURSOS --> GESTION[Gestión]
    RECURSOS --> POTABILIZACION[Potabilización]
    RECURSOS --> ETAP[ETAP]
    RECURSOS --> DEPURACION[Depuración]
    ETAP --> EDAR[EDAR]
    EDAR --> CYCLO_EDAR[CLOUDS]
    CYCLO_EDAR --> CYCLO_EDAR
  
```

Unidad 3. La hidrosfera

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.

Competencias clave

Buques oceanográficos

Los oceanógrafos son la ciencia que se encarga de estudiar las propiedades físicas, químicas, biológicas y geológicas que se producen en mares y océanos. Esta disciplina se llama también ciencias del mar o ciencias marinas. El Instituto Español de Oceanografía (IEO) es un organismo público adscrito al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Las instalaciones del IEO tienen una sede en Madrid, naves oceanográficas en aguas costeras y científicos que realizan campañas costeras y expediciones marinas en diferentes partes del mundo.

El IEO posee una flota de seis buques oceanográficos, además de otras embarcaciones menores, dotados de los más modernos sistemas electrónicos de navegación y situación, así como de los medios necesarios para realizar las investigaciones.

Cuestiones propuestas

1. ¿A qué se llama ciencias del mar? ¿De qué estudios se ocupan?
2. ¿Qué crees que es Andalucía hoy dos centros del IEO? ¿Dónde se localizan?
3. ¿De cuáles buques puedes disponer el IEO? ¿Qué tipo de investigaciones realizan?
4. ¿Qué es el Hespérides? ¿Qué misión tiene? ¿Qué tipo de personas viajan a bordo?
5. ¿Cuál es la distancia equivalente en kilómetros que ha recorrido el Hespérides?
6. Describe detalladamente por qué el Hespérides es un centro de investigación flotante y qué mediciones se pueden hacer gracias a su equipamiento.

Cuestiones propuestas

7. Imagina que viajas en un buque oceanográfico y querés saber la temperatura de la superficie del océano en el punto que te encuentras. Describe cómo harías la lectura.
8. ¿Qué tipo de contaminantes crees que se pueden investigar mediante los buques oceanográficos? Babora una lista y sus posibles consecuencias para el medio marino. Muestra igualmente algunos métodos para evaluar la contaminación.
9. Investiga de dónde procede el nombre de Hespérides y escribe un resumen de la relación de este nombre con la mitología griega.
10. ¿Crear crees que la pena emplear dinero público en este tipo de actividades científicas? ¿Qué beneficios aportan los conocimientos obtenidos? Justifica tu respuesta.

Cuestiones propuestas

11. De qué tipo es el agua de los polos? ¿De dónde procede el agua de los polos?
12. ¿Cómo se lanza al mar helado? ¿Cómo se forma?
13. ¿Qué significa que el hielo de la Antártida es glacial? ¿En qué zona podemos encontrar más glaciaciones?
14. ¿En cuál de los polos sería más fácil medir el grosor del hielo? ¿Compara las cifras en la Antártida, donde el hielo es más grueso que en el Ártico. Su espesor rebasa los 4 kilómetros en algunos lugares y contiene valiosa información sobre el clima del último de los mil años.
15. ¿Qué información aporta el hielo de la Antártida? ¿Qué antigüedad son los datos recogidos? Busca información sobre los métodos para extraer hielo a gran profundidad.
16. ¿Qué crees que pueden ser los períodos glaciares? ¿Y los períodos interglaciares? ¿Cuáles glaciaciones ha habido en los últimos mil años?
17. Teniendo en cuenta que el CO₂ provoca efecto invernadero, ¿qué ocurrirá con la temperatura del planeta en el futuro? ¿Qué le ocurrirá al clima? ¿Y al hielo de ambos polos?

Competencias clave

Círculos polares

La principal información científica del pasado se ha obtenido en los buñuelos de arena contenidos en el hielo glacial. En las perforaciones con extracción de hielo glacial se ha rebasado ya el millón de años de antigüedad y se sigue buscando más y más antiguo. La interpretación de los resultados de hielo glacial muestra:

- Ha habido al menos 10 glaciaciones o períodos interglaciares calidos.
- Las variaciones naturales de los gases de efecto invernadero –romiendo como referencia el CO₂– han fluctuado entre 180 y 280 ppm. Los niveles actuales están por encima de los niveles históricos más antiguo. La interpretación de los resultados de hielo glacial muestra:
- A pesar de mediados del siglo XX, la concentración del CO₂ en la atmósfera ha subido de una manera muy acelerada.
- Por tanto, tras un incremento de 100 ppm ocurrido por causas naturales a lo largo de 138 siglos, el mismo incremento se ha producido en tan solo 2 siglos. Y sigue subiendo.
- Adaptado de reddeek.org

Aunque los dos círculos polares de la Tierra, el Ártico y el Antártico, tienen características muy diferentes, su resultado que son complementarias entre sí. En el Polo Norte no hay continente, sino mar. Su hielo es de origen marino y su espesor es de unos metros. En el Polo Sur, por el contrario, existe un gran continente (la Antártida), donde el hielo es más grueso y permanece constante. Su espesor rebasa los 4 kilómetros en algunos lugares y contiene valiosa información sobre el clima del último de los mil años.

Cuestiones propuestas

1. De qué gases de efecto invernadero, ¿por qué se torma el CO₂ en la atmósfera?
2. ¿Por qué las gomas de efecto invernadero?
3. ¿Qué significa que el hielo de la Antártida es glacial?
4. ¿En cuál de los polos sería más fácil medir el grosor del hielo? ¿Compara las cifras en la Antártida, donde el hielo es más grueso que en el Ártico. Su espesor rebasa los 4 kilómetros en algunos lugares y contiene valiosa información sobre el clima del último de los mil años?
5. ¿Qué información aporta el hielo de la Antártida? ¿Qué antigüedad son los datos recogidos? Busca información sobre los métodos para extraer hielo a gran profundidad.
6. ¿Qué crees que pueden ser los períodos glaciares? ¿Y los períodos interglaciares? ¿Cuáles glaciaciones ha habido en los últimos mil años?
7. ¿Por qué los gases de efecto invernadero, ¿por qué se torma el CO₂ en la atmósfera?
8. Sabiendo que para producir 1 tonelada de CO₂ en medios de transporte se necesitan 280 litros de gasolina, calcula cuántos litros de gasolina se necesitan para producir 1 tonelada de CO₂. Expresa tus datos en tantos litros.
9. Representa en un gráfico de barras el incremento de la cantidad de CO₂ que tiene el hielo artípico para los últimos años del siglo XX. ¿Qué análisis puedes hacer de los datos?
10. Si te fijas en cuenta que el CO₂ provoca efecto invernadero, ¿qué ocurrirá con la temperatura del planeta en el futuro? ¿Qué le ocurrirá al clima? ¿Y al hielo de ambos polos?

algaida editores S.A.

La hidrosfera 105

En la actividad “**Buques oceanográficos**” se tratan las cuestiones relativas al estudio de los océanos y se plantea al alumno la posibilidad de que diseñe experimentos para la medida de parámetros del agua oceánica. Además, se trabaja la competencia social y cívica cuando se habla de la contaminación marina y sus posibles soluciones.

En la actividad “**Círculos polares**” se aborda el problema del calentamiento global y el cambio climático a través de los datos históricos de concentración atmosférica de dióxido de carbono. Estos datos se obtienen del análisis del hielo fósil que forma los círculos polares, en especial el Antártico.

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 alumno no alcanzaría un aprendizaje significativo con vistas a temas y cursos posteriores.

Actividad práctica

En esta primera actividad práctica se detallan los objetivos, materiales y procedimiento para abordar la **construcción de un anemómetro y una veleta**.

Se pretende que el alumnado analice y reflexione sobre los resultados de la práctica, para lo que se plantean una serie de preguntas finales.

Los resultados de la práctica pueden ilustrarse en paneles que se coloquen en el centro educativo para informar a todos los miembros de la comunidad educativa de los mismos.

La unidad en 10 preguntas

1. Dibuja una molécula de agua y escribe sus principales propiedades.

Propiedades físicas: aspecto líquido, incolora, ingrediente de la congelación a 0 °C, hiere a 100 °C y descompone a 40 °C y 4 °C de presión constante a 0 °C, por lo que el hielo flota sobre el agua; sus molaridades se expresan en partes por mililitro; requiere mucha energía para su transformación en vapor o en hielo sobrenivela. Sus propiedades químicas son: reacción con una gran variedad de moléculas y se une fácilmente a las sales.

2. Indica los porcentajes de distribución del agua en la Tierra.

Agua salada (97.0%); agua dulce (2.97%); agua dulce terrestre (0.001%); agua dulce superficial (0.0001%); componentes: hielo y glaciares (68.7%); agua subterránea (30.1%); otros (0.9%); de los cuales el 0.3 % corresponde a agua dulce superficial. De esta agua líquida superficial el 97 % corresponde a los lagos, los ríos y los pantanos y el 2 % a los océanos.

3. ¿Cómo es el agua de los mares y océanos?

Es agua salada. Contiene un 3% de sal aproximadamente y la sal más abundante es NaCl, aunque también hay otras sales disueltas. Los mares y océanos no tienen agua que esté en continuo movimiento.

4. Explica qué son los glaciares.

Los glaciares son grandes acumulaciones de agua dulce en forma de hielo que se mueven lentamente a la fuerza de la gravedad.

5. Describe todos los pasos del recorrido de una gota de agua que cae de la misma conforme va pasando de un lugar a otro.

Iniciando el viaje en una pequeña lluvia, como cuando un mar, lago u océano, donde se produciría la evaporación, gracias a la radiación solar. Una vez en la atmósfera, el vapor de agua se enfría en las capas altas, se condensa y

forman nubes. Cuando las nubes se llenan de agua se les dice lluvia, cuando un determinado cumulo, se forman gotitas que se van uniendo hasta formar gotas más grandes que caen en forma de precipitación (lluvia, granizo o nieve). Parte de esta agua que cae se filtra en la tierra, la que no se filtra se convierte en agua de mar, pero la mayor parte se circula por su superficie creando un ciclo que forma primor arroyos y después ríos. Esto escondente superficial termina desembocando en el mar o en los lagos. Una vez en el mar, la temperatura del agua es menor, el agua puede volver a evaporarse, comenzando nuevamente el ciclo. Parte de agua se infiltra en el interior del terreno, se filtra y acuñela formando aguas subterráneas, y desde los cuales se produce la evapotranspiración, fundamentalmente desde las plantas.

6. ¿Cómo influye el agua en los seres vivos?

Permite sostener sustancias nutritivas y transportarlas por el organismo, sirve como esqueleto interno, es usado como combustible para los procesos, proporciona hidratación a los fisiólogos y es el medio en el que viven casi todo tipo de organismo.

7. ¿Cuáles son principales usos del agua?

Usos consumtivos: agrícola, doméstico o urbano e industrial, y uso no consumutivo: energético, de transporte y recreativo o turístico.

8. ¿Qué diferencia hay entre potabilización y depuración?

La potabilización es el conjunto de procesos físicos y químicos que convierten el agua natural en agua apta para consumo humano, mientras que la depuración es el proceso de tratamiento de aguas residuales que consiste en la eliminación de contaminantes físicos, químicos y biológicos. El resultado es agua limpia, pero no apta para el consumo humano.

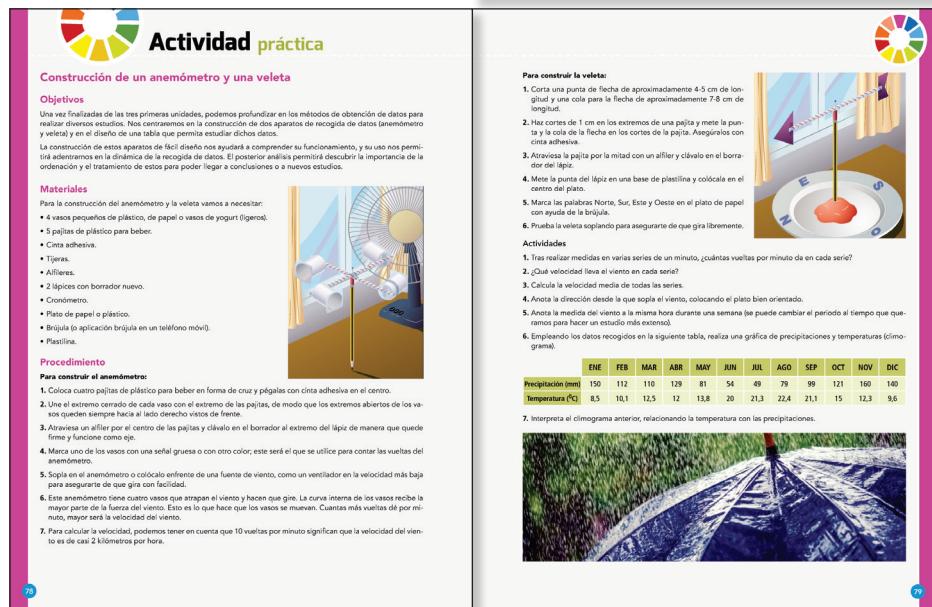
9. ¿Qué se lleva a cabo la potabilización del agua?

La potabilización en una ETAP (Estación para el Tratamiento de Agua Potable), mientras que la depuración en una EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales).

10. ¿Cuáles son los principales procesos mediante los cuales se pierde el agua?

La salinización del agua por desalinización de aguas costeras; contaminación por sustancias químicas; acumulación de residuos sólidos en mares y océanos; crecimiento desmedido de microorganismos en lagos y ríos; y riesgo grave para la salud de las personas.

Unidad 3. La Hidrosfera



Aprendizaje basado en problemas

En esta primera ocasión en la que usamos este recurso es importante dejar claro al alumnado en qué consiste la tarea que se les encomienda.

En este caso los contenidos giran en torno a la hipotética **planificación de un viaje interestelar**. Para ello se proporciona información relacionada con la investigación, que se puede aprovechar empleando los recursos que se sugieren, o bien otros que les resulten más convenientes.

Es muy importante organizar bien el trabajo y realizar un adecuado reparto de tareas entre los miembros del grupo. En la temporalización se sugieren los momentos en los que iniciar y presentar la tarea.



Un viaje interestelar

1. Introducción

A lo largo de las unidades didácticas hasta ahora hemos profundizado tanto en el conocimiento del universo, de la atmósfera y de la hidrofísica de la Tierra. Comprender el cosmos no es tarea fácil, y la **astronomía**, la **astrofísica** y la **astrobiología** nos ayudan a resolver la complejidad que existe a la humanidad. La **astrofísica** y la **exobiología** han sido abordadas frecuentemente por la ciencia ficción y la fantasía, pero es necesario que se realice un estudio real en el que se encuentren estas planetas.

La superposición en nuestro planeta, así como los gravímetros y los telescopios a los que ya nos referimos, hacen que muchas personas dedicadas a la ciencia tengan por las condiciones que permiten la habitabilidad de la Tierra, preguntándose si, tal vez en el futuro, será necesario trasladarse a otros o otros planetas.

2. El desafío: en busca de otros planetas habitables

El telescopio espacial Hubble es un telescopio que orbita en el exterior de la atmósfera, en órbita circular alrededor de la Tierra a 592 km sobre el nivel del mar. Desarrollado para formar parte del proyecto del telescopio Hubble, fue puesto en órbita el 10 de marzo de 1990, como un proyecto conjunto de la NASA y de la Agencia Espacial Europea. Es considerado uno de los telescopios más avanzados y con una gran resolución óptica. La principal ventaja de usar un telescopio como el Hubble, frente a los telescopios terrestres, es que la atmósfera terrestre no impide la atmósfera de la Tierra, ya que también se padece de los efectos de la turbulencia atmosférica.

La **astrofísica** es el estudio de la física aplicada a la astronomía. Esta ciencia nos permite explicar las propiedades y fenómenos de los cuerpos celestes a través de sus leyes, fórmulas y magnitudes, ya que las leyes de la física son las que rigen el universo. Los primeros observadores realizados a comienzos del siglo XIX sobre la luna del Sol, se cuestionaron, attraversando un telescopio, dio lugar a un espacio conocido como el sistema solar. Los astrónomos que hoy día estudian los planetas y los elementos químicos presentes en la atmósfera solar. Este descubrimiento supone una forma de análisis indirecto, conocida como la química de las estrellas, leyes y clasificación.

La **astrobiología** es el estudio del origen, evolución, distribución y futura de la vida en el universo. La astrobiología es el estudio de las posibilidades de existir vida más allá de la Tierra y cómo los humanos pueden detectarla. El término **exobiología** estudia específicamente las posibilidades de vida interestelar. Hace uso principalmente de una combinación de la física, la química, la astrophysics, la astrofísica, la biología y la geología para estudiar la posibilidad de vida en otros planetas y ayudar a reconocer biosferas que puedan existir en otros planetas.

3. El punto de partida

La **astrofísica** es la ciencia que se ocupa del estudio de los cuerpos celestes del universo, sus movimientos y los fenómenos ligados a ellos. La información que llega de los telescopios y los instrumentos del astrobiofísico hace posible la investigación de su origen.

4. Los recursos

En los siguientes enlaces podrás encontrar información útil para tus investigaciones:

- **Instituto de Astrofísica de Andalucía** <http://iara.es/>
- **Instituto de Astrofísica de Canarias** <http://www.iac.es/>
- **Laboratorio de Astrofísica de Madrid** <https://web.archive.org/web/20080730032851/http://leiffmira.es/>
- **Instituto de Astrofísica de Méjico** <http://www.inaoep.mx/>
- **Centro Astronómico** <http://www.caae.mx/>
- **Canal de Ciencias Astronómica** <http://www.canaldecicencias.com/2012/02/08/astrofisica-y-observacion-astronomica-necesaria-para-el-estudio-de-la-historia-y-teoria-del-observatorio-astronomico/>
- **NASA** <http://www.nasa.gov/>
- **Instituto de Astrobiología de la NASA** <https://web.archive.org/web/20121010171717/http://isastrobio.astroseti.org/>
- **Exobiología** <http://www.biocab.org/Exobiologia.html>
- **Centro de Astrobiología** <http://cab.ina-csic.es/inicio>

5. El guion de trabajo

A hora de realizar vuestra investigación, seguidos los siguientes pasos:

1. **fase:** lectura de fuentes, debates de ideas previas y lectura de los documentos y enlaces. Los diferentes apartados a repartir serán: Métodos de investigación del universo; Mantenimiento y desarrollo de la vida en nuestro planeta; La hidrosfera y su relación con la atmósfera; Descubrimiento, transporte y vida en otros planetas.
2. **fase:** realización de una presentación conjunta de los resultados de la investigación en una exposición de entre 10 y 15 minutos. En la que se incluirán las principales conclusiones extraídas de la lectura de la documentación y enlaces. Para la presentación podréis usar la herramienta informática gratuita <https://www.emaze.com/> como recurso para la creación de la presentación para la investigación espacial. Al final de la exposición el resto de los compañeros plantearán dudas al respecto.
3. **fase:** diseño de una portada para vuestro informe, en la que se incluirán los resultados, los miembros del equipo y una imagen o dibujo representativo.
4. **fase:** elaboración de un informe de no menos de 5 páginas en el que se resume y se relacione lo aprendido con las ideas y las ideas previas y se expresen vuestras opiniones y conclusiones.
5. **fase:** evaluación de la investigación en una exposición de entre 10 y 15 minutos. A la hora de evaluar vuestra investigación se tendrán en cuenta diferentes criterios:
 - La pertinencia, corrección y adecuación de la información y de los datos conseguidos.
 - La originalidad, originalidad y riqueza de recursos empleados.
 - La calidad ejecutiva, tanto en la hora de presentar gráfica y texto como en la realización de la investigación como de batir con el resto de compañeros y compañeras.
 - La calidad del producto multimedia y su potencial explicativo de los trabajos del conjunto de la clase.
 - La capacidad para trabajar de forma cooperativa y el papel que cada miembro haya desempeñado en el trabajo grupal desarrollado.

► 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 (1-17).
- Actividades para la mejora de las competencias clave: "Buques oceanográficos" y "Círculos polares".
- Actividades de "La unidad en 10 preguntas".
- Actividades de la prueba de evaluación final.

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

- 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 retención 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.