



"El impacto en la salud humana de la contaminación del aire" - unidad didáctica

Duración	1 hora
Edad	6 – 9
Tipo de clases	Actividades didácticas y educativas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ● Los alumnos adquieren conocimientos sobre el impacto que tiene en la salud humana la contaminación del aire ● Los alumnos adquieran conocimiento a través de los sentidos ● Los alumnos trasladen lo aprendido de un modo adecuado. Familiarizar a los niños con los temas generales relacionados con el aire: el fenómeno de la generación y dispersión, el fenómeno de la respiración y la importancia de estos fenómenos para el ser humano. ● Presentar métodos para un comportamiento adecuado durante los días en los que son altas las concentraciones de contaminantes en el aire e intentar consolidar los hábitos deseados.
Metodología	Muestra, charla, visualización de una película, <i>brainstorming</i> de ideas
Formas de trabajo	Individual, en grupos
Material necesario	<ul style="list-style-type: none"> ● Una imagen de una pista de tenis ● Una imagen del tamaño de las partículas (comparado con el de un pelo) ● Una imagen de los vasos sanguíneos y del corazón ● La imagen de una vena ● Maniquí del cuerpo humano (opcional) ● Reproductor de vídeo y conexión a Internet ● Máscaras antipolvo
Métodos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ● Encuesta

Atención: Durante la clase, merece la pena usar la presentación temática que está disponible para su descarga desde la página web de "Aire Limpio".

Esta presentación consta de diapositivas relacionadas con los temas tratados durante la clase. Tras cada ejercicio, el profesor puede usar una diapositiva (o varias) para resumir el tema tratado, subrayar la información más importante para los alumnos y sistematizar sus conocimientos. La presentación incluye también unas diapositivas con ejercicios y las respuestas correctas.

1. El sistema respiratorio



El profesor, tras presentar el tema de la clase (diapositiva 1), pregunta a los alumnos: ¿Qué haces durante todo el día, todos los días, cada minuto, estés donde estés? Después de unos minutos el profesor da a los alumnos tres opciones (diapositiva 2):

- a. Pensar en los dibujos animados
- b. Parpadear
- c. Respirar

La mayoría de los alumnos darán con la respuesta correcta, eligiendo la opción "C" (diapositiva 3). A continuación, el profesor explica que todos necesitamos respirar aire para seguir vivos. El aire contiene oxígeno, que es imprescindible para nuestro organismo. El oxígeno se introduce en el organismo a través de los pulmones, mediante el sistema respiratorio.

Es fácil notar los pulmones. Basta con colocar la mano encima del pecho y respirar hondo. Notarás como crece el pecho.

El profesor explica cómo el aire llega hasta nuestro cuerpo. Primero, el aire viaja desde la boca hasta los pulmones por la traquea, que luego se bifurca en dos para formar los bronquios, que a su vez se dividen miles de veces para formar los bronquiolos, y al final se encuentran los alvéolos. El profesor explica que tenemos unos 30.000 bronquiolos en cada pulmón, con aproximadamente el mismo grosor que un pelo.

El profesor muestra una pista de tenis (diapositiva 4), explicando que tenemos unos 600 millones de alvéolos, que si los pudiéramos desenredar taparían una pista de tenis.

Al final del recorrido, los alvéolos permiten que el oxígeno pase a la sangre a través de una especie de tuberías ultrafinas llamadas capilares, y el corazón envía el oxígeno a las células de nuestro cuerpo

El profesor explica a los alumnos que cuando respiramos estamos introduciendo todas las cosas que contiene el aire y si nos encontramos en una zona contaminada, el aire puede contener unas partículas pequeñas, de menos de 10 micrómetros de diámetro o incluso menores a los 2,5 micrómetros. El problema es que estas partículas son tan pequeñas que son capaces de pasar a través de los capilares e introducirse en la sangre, provocando graves problemas de salud.

A continuación, el profesor enseña a los alumnos unos filtros de máquinas y/o máscaras antipolvo, tanto nuevas como viejas (los viejos deben estar usados y tener algo de suciedad), permitiendo que sientan cómo se nota el aire de un ventilador a través de estos equipos. Luego, el profesor pregunta a los niños qué equipo funcionará mejor contra la contaminación, ¿los nuevos sin usar o los usados y sucios?



El profesor puede dejar que los alumnos contesten esta pregunta y argumenten sus opiniones. Pueden discutirlo en grupos hasta que entiendan que estos equipos funcionarán peor a medida que vayan acumulando contaminantes.

Ahora el profesor les explica que aunque el sistema respiratorio puede resistir la contaminación, la exposición constante ante altas concentraciones de contaminación por partículas contribuirá a mermar la eficacia de la función respiratoria, como en el caso de los filtros. Por tanto, aunque veamos contaminación en nuestros barrios y nuestro cuerpo esté preparado para combatirla gracias a nuestros "filtros", reducir la exposición reducirá también los posibles efectos nocivos para la salud.

A continuación, el profesor muestra la diapositiva 5 de la presentación, para resumir los conocimientos recién adquiridos.

2. El sistema cardiovascular

El profesor pregunta a los alumnos: Aparte de respirar, ¿qué haces durante todo el día, todos los días, cada minuto, estés donde estés? (diapositiva 6).

Sí, la respuesta correcta es que bombeamos sangre por todas partes de nuestro cuerpo, gracias a un músculo llamado corazón (diapositiva 7).

El profesor explica a los alumnos que el corazón es el responsable de bombear la sangre, llevando el oxígeno hasta las células y recolectando al mismo tiempo los residuos a través de las arterias y las venas.

Tu corazón es un músculo localizado en el centro del pecho, un poco desviado hacia la izquierda. Tiene más o menos el mismo tamaño que tu puño.

El corazón es como una bomba, o más bien dos bombas en una. La parte derecha del corazón recibe la sangre del cuerpo y la bombea hacia los pulmones. La parte izquierda del corazón hace lo contrario: Recibe la sangre de los pulmones y la bombea hacia el resto del cuerpo. Esto se puede explicar con unas pajitas, intentando trasladar agua de un vaso de plástico hasta otro chupando el agua de un vaso para soltarla en el otro.

El movimiento de la sangre por el corazón y alrededor del cuerpo se llama circulación. El corazón tarda menos de 60 segundos en bombear la sangre a todas las células del cuerpo. Si colocásemos todos los capilares, arterias y venas de un adulto en una fila continua, tendrían una longitud de unos 100.000 kilómetros (diapositiva 8).

Pero la contaminación del aire puede provocar la inflamación de las venas, lo que a su vez dificultaría la distribución de los nutrientes en nuestro cuerpo y ocasionaría otros problemas de salud relacionados.



A continuación, el profesor muestra la diapositiva 9 de la presentación, para resumir los conocimientos recién adquiridos sobre el sistema cardiovascular.

3. ¿Cómo de pequeñas son las PM?

El profesor recuerda a los alumnos cuáles son las sustancias más importantes que contaminan el aire, porque debemos saber de quién tendremos que defendernos (por ejemplo, PM, NO₂, ozono).

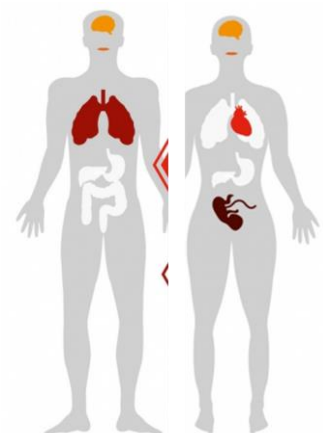
El profesor explica que el problema que presentan estos contaminantes es que son "asesinos invisibles". No se ven ni se huelen y crean la ilusión de que no pasa nada cuando la verdad es que nuestro organismo está sufriendo. Pero de hecho a veces podemos ver y/o incluso oler la contaminación y solo hay que ser consciente de él (como es el caso del humo que emiten las chimeneas). Así que nuestros dos primeros detectores son la vista y el olfato. Ahora el profesor puede realizar una prueba con cerillas.

A continuación, el profesor enseña a los alumnos lo realmente pequeños que son las PM, y por eso son tan peligrosas, siendo capaces de penetrar el cuerpo, el flujo sanguíneo y los órganos, llevando consigo unas sustancias muy peligrosas (diapositiva 10).

4. Los efectos de la contaminación del aire en la salud y el desarrollo de los niños

El profesor puede reproducir un vídeo corto (1:18 minutos) de la OMS, "Respira la vida: Cómo la contaminación del aire afecta a tu cuerpo" (<https://www.youtube.com/watch?v=GVBey1jSG9Y&feature=youtu.be>) (o: <https://www.youtube.com/watch?v=sAKyhfxr7s> 2:50-3:40 - para los niños más pequeños) que se encuentra en la diapositiva 11. Luego el profesor tiene una conversación con los alumnos para preguntarles sobre los efectos de las partículas, que se encuentran entre los principales contaminantes del cuerpo.

El profesor explica que la contaminación puede provocar unos efectos cardiovasculares por la inflamación y otras afecciones de las venas, además de unos efectos respiratorios, incluyendo ataques de asma, un menor desarrollo de los pulmones en los niños y mayores síntomas respiratorios como la tos, los jadeos y las dificultades para respirar. Presenta la diapositiva 12, en donde se indican los órganos más afectados por la contaminación del aire.



Ya que es difícil explicar todos los efectos, se puede hacer un experimento, dejando a los alumnos primero que respiren con normalidad y luego que respiren a través de su camisa (o cualquier otra tela disponible), preguntándoles de cuál de las dos maneras respiran mejor, ¿con o sin la tela? Contestarán que respiran mejor sin ella,



con lo cual el profesor puede proseguir para hacerles entender que más contaminación en nuestros pulmones significa que hay menos espacio para que pase el aire, dificultando la respiración.

Además, como ejemplo complementario, el profesor puede trabajar con los alumnos con unas pajitas pequeñas y otras más grandes para chupar agua de un vaso de plástico. Les pregunta con cuál de las dos pajitas es más fácil conseguirlo. Los niños se darán cuenta de que con la bajita más grande es más fácil, y así el profesor podrá explicarles que algunos contaminantes inflaman las venas y por tanto tendrán menos espacio para llevar la sangre, lo que será más difícil, como hemos visto con el ejemplo de las pajitas.

El profesor explica que los contaminantes no solo provocan problemas en la salud física, sino que también pueden provocar una reducción de la inteligencia, al afectar a las conexiones neuronales.

5. Rompecabezas

El profesor coloca en un sitio bien visible, como por ejemplo en la pizarra, una cartulina con dibujos (junto con las leyendas) que aparecen en el rompecabezas, explicando el significado de los dibujos individuales. A continuación, se reparten entre los niños unas páginas con el rompecabezas y/o se les muestra en la presentación (diapositivas 13-18).

Variante A – División de roles

El profesor elige aleatoriamente a unos niños de la clase, asignando a cada uno un papel de acuerdo con los dibujos que aparezcan representados en la cartulina. El profesor (u otro niño) asume el papel del lector que lee en voz alta el texto escrito. Los alumnos enlazan el texto leído, identificando el dibujo indicado previamente. De ese modo, leen juntos el texto relacionado con el tema de contaminación del aire.

Variante B – Lectura conjunta del texto

El profesor explica a los alumnos cómo se lee el texto cifrado. El profesor actúa como narrador y, a la señal del profesor, todos los miembros de la clase intentan leer todos juntos el contenido del mensaje cifrado. El profesor señalará en la cartulina el símbolo correspondiente cuando salga en el contenido.

NOTA: Para los niños más pequeños (que aún no saben leer), se puede reducir el número de símbolos y elegir algunos que no sean ambiguos (por ejemplo, un coche, una casa, un corazón...).

Variante C – División por partes

El profesor divide el texto en 4 secciones y asigna a 4 alumnos para leer el mensaje cifrado, Cada uno lee el fragmento indicado por el profesor.

A continuación, se puede colorear los dibujos.



6. ¿Está contaminado hoy el aire? ÍNDICE DE LA CALIDAD DEL AIRE (AQI)

Es probable que mires la previsión meteorológica todos los días. A fin de cuentas, se trata de una herramienta útil que nos ayuda a planificar qué ropa ponernos y saber si hace falta que nos llevemos un paraguas si vamos a salir a la calle. Pero hay otra previsión que deberías mirar también: el Índice de Calidad del Aire o "AQI" (por sus siglas en inglés). Puede ayudarte a planificar las actividades para proteger tu salud.

Los meteorólogos de las agencias nacionales y locales de calidad del aire elaboran las previsiones de AQI basadas en datos reales de la calidad del aire, además de la información de las previsiones meteorológicas. Estas previsiones se representan mediante un sencillo código de colores que nos indica en cada momento cómo de salubre o insalubre está el aire. En los días de calidad del aire de código rojo, todos corremos el riesgo de sufrir efectos en nuestra salud.

Estamos expuestos ante la contaminación cada vez que respiramos el aire contaminado. Pero cuando hacemos ejercicio, hacemos trabajo físico o nos esforzamos para aumentar nuestro ritmo de respiración, se introduce más contaminación dentro de nuestros pulmones. Por ello, aunque siempre es bueno y saludable hacer deporte, si es posible es mejor reubicar las actividades deportivas a unas instalaciones de interior, cuando hay mucha contaminación en la zona.

Usa el sentido común para guiar tus actividades. Aunque no haya ninguna estación de monitoreo en tu zona, si el aire en el exterior tiene aspecto de tener humo o de oler mal, lo más probable es que no sea el mejor momento para salir a correr. Tampoco será el mejor momento para que los niños —especialmente aquellos que sufren de asma— estén muy activos físicamente en el exterior o simplemente activos durante largos períodos de tiempo. Si vas a estar físicamente activo en el exterior, fíjate en los síntomas. Los síntomas son un indicio de que deberías reducir tu exposición.

El profesor pregunta a los alumnos: ¿Cómo puedes saber si la contaminación te está afectando?

El profesor explica que son varios los indicadores disponibles para determinar la calidad del aire. Enseña a los alumnos cómo pueden encontrar la previsión de contaminación de la agencia meteorológica nacional o en el espacio urbano (las pantallas en los autobuses, etc., en función de cada ciudad), identificando los indicadores principales.

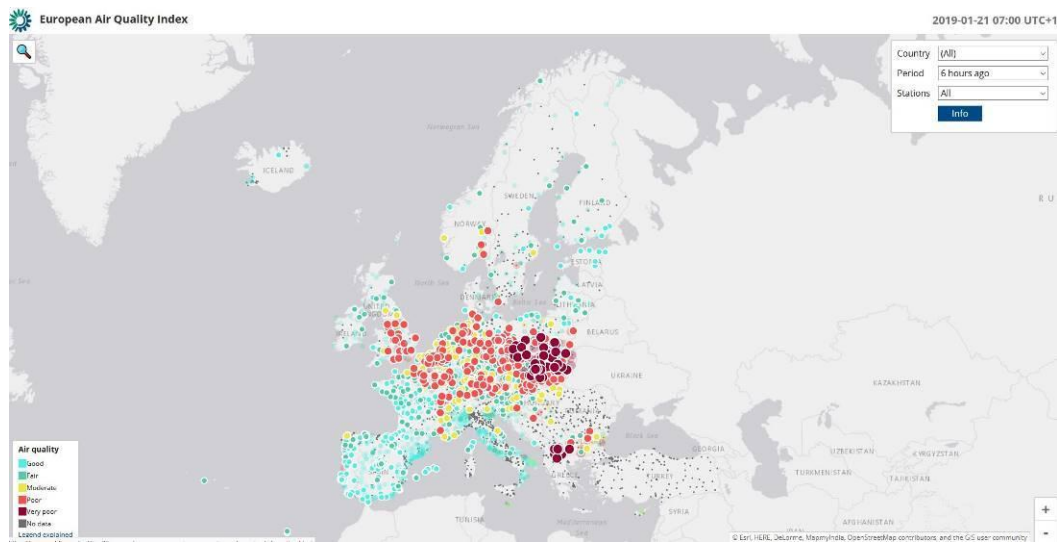
El profesor explica que otra manera de protegerse es intentar evitar las zonas contaminadas para reducir la exposición.

¿Cómo podemos evitar las zonas contaminadas?

Tras esperar unos minutos, el profesor explica que lo primero que debemos establecer son los niveles de contaminación.

El profesor pregunta de nuevo: ¿Dónde podemos informarnos acerca de los niveles de contaminación?

Tras hacer la pregunta, anima a los alumnos a consultar la página web <http://airindex.eea.europa.eu/> buscando su propia ciudad.








A continuación, el profesor muestra las diapositivas 18-20 de la presentación, para resumir los conocimientos recién adquiridos.

A continuación, el profesor explica a los alumnos el AQI (Índice de Calidad del Aire; diapositiva 21).

Pollutant	Index level (based on pollutant concentrations in µg/m3)				
	Good	Fair	Moderate	Poor	Very poor
Particles less than 2.5 µm (PM _{2.5})	0-10	10-20	20-25	25-50	50-800
Particles less than 10 µm (PM ₁₀)	0-20	20-35	35-50	50-100	100-1200
Nitrogen dioxide (NO ₂)	0-40	40-100	100-200	200-400	400-1000
Ozone (O ₃)	0-80	80-120	120-180	180-240	240-600
Sulphur dioxide (SO ₂)	0-100	100-200	200-350	350-500	500-1250



Air Quality Index	Outdoor Activity Guidance
 green GOOD	Great day to be active outside!
 yellow MODERATE	Good day to be active outside! Students who are unusually sensitive to air pollution could have symptoms.*
 orange UNHEALTHY FOR SENSITIVE GROUPS	It's OK to be active outside, especially for short activities such as recess and physical education (PE). For longer activities such as athletic practice, take more breaks and do less intense activities. Watch for symptoms and take action as needed.* Students with asthma should follow their asthma action plans and keep their quick-relief medicine handy.
 red UNHEALTHY	For all outdoor activities , take more breaks and do less intense activities. Consider moving longer or more intense activities indoors or rescheduling them to another day or time. Watch for symptoms and take action as needed.* Students with asthma should follow their asthma action plans and keep their quick-relief medicine handy.
 purple VERY UNHEALTHY	Move all activities indoors or reschedule them to another day.

Y si queremos saber el estado de la contaminación del aire ambiente global podemos consultar

<http://maps.who.int/airpollution/> o <https://sig.mapama.gob.es/calidad-aire/>

7. Protégete del aire insalubre

A continuación, el profesor pregunta a los alumnos cómo pueden defenderse de los efectos sobre la salud de la contaminación del aire. Los alumnos contestan y aportan sus ideas. Después, el profesor presenta la diapositiva 22 y muestra los "5 consejos para protegerse del aire insalubre".

1. Limita la exposición ante el *smog* o aire de mala calidad intentando evitar las zonas donde el aire está más contaminado.
2. Quédate en casa y no la ventiles si el aire está muy contaminado.
3. Considera la opción de comprar un purificador de aire.
4. Ten a mano máscaras antipolvo.

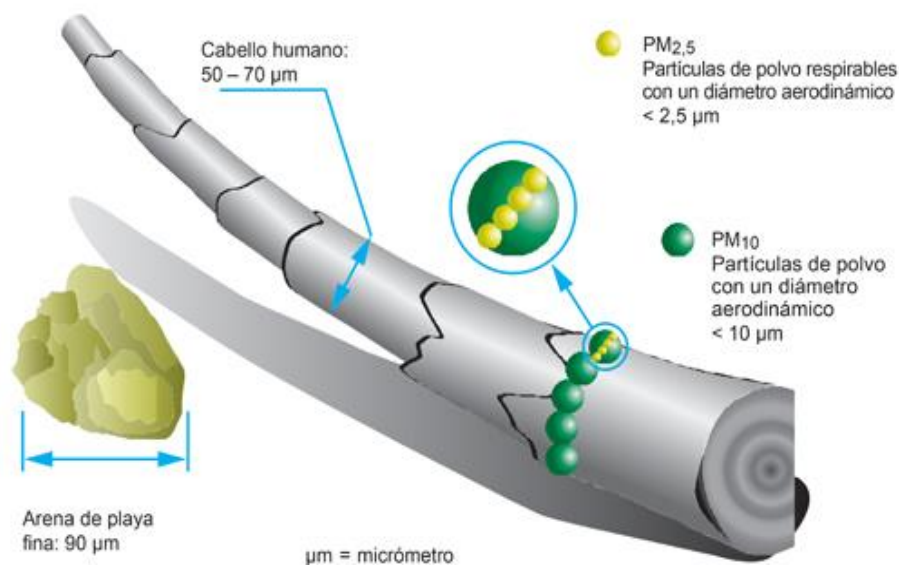
5. **No quemes basura, carbón o biomasa de mala calidad ni leña húmeda. Se trata de una fuente importante de contaminación por partículas en muchas regiones de los países.**

A continuación, el profesor presenta las diapositivas 23-28 y los alumnos deben decidir cuál de los comportamientos ilustrados en una imagen determinada es bueno y cuál es malo. El profesor comprueba y corrige las respuestas.

Para terminar la clase, el profesor muestra la diapositiva 29.

Ilustraciones/imágenes/esquemas/en Internet:

El tamaño de las partículas contaminantes:



Fuente: Institución de salud comunitaria de Granada

El área metropolitana de Granada contaminada por incendios (como ejemplo de la contaminación en las zonas rurales y semilíquidas)



Fuente: Propiedad de la Agencia de Energía de Granada

VÍDEOS:

- <http://breathelife2030.org/news/breathelife-videos/>
(<https://www.youtube.com/watch?v=vdhDnYdBDhQ&feature=youtu.be>)
- <https://www.youtube.com/watch?v=zvIHBfSBcKk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=FtKg9zJ6oNQ>

RECURSOS DIDÁCTICOS

- <https://www.omnicalculator.com/ecology/benzoapyrene>
- <https://www.dec.ny.gov/education/55240.html>
- <https://www.dec.ny.gov/education/52185.html>

DIVULGACIÓN:

- <https://prtr.eea.europa.eu/#/home>
- https://ec.europa.eu/clima/citizens/youth_en
- <https://www.epa.gov/pmcourse>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718328560?via%3Dihub>
- http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/flash_arch_360_345_en.htm#360
- http://ec.europa.eu/environment/eurobarometers_en.htm

El apoyo prestado por parte de la Comisión Europea para la producción de la presente publicación no constituye una aprobación de los contenidos, que reflejan únicamente las opiniones de sus autores, sin que la Comisión se haga responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.