

“LA CONTAMINACIÓN EN LA ESCUELA”

AUTORÍA ANA MARÍA PEDRAZA VELA
TEMÁTICA EDUCACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
ETAPA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Resumen

A menudo solemos ver en las calles a la gente fumando, tirando cigarrillos y desperdicios en las calles, vehículos emitiendo gases contaminantes, e incluso en nuestros centros solemos ver cómo los alumnos tiran residuos al suelo, gritan sin parar por los pasillos,... En este artículo vamos a mostrar cómo podemos de manera sencilla, determinar la contaminación del aire y del agua con nuestros alumnos con el fin de enseñarles a valorar la importancia del reciclado y de la contaminación.

Palabras clave

Contaminación, reciclado, medio ambiente y experiencias.

1. LA CONTAMINACIÓN

Apenas pasa un solo día sin que periódicos, revistas, telediarios y demás medios de comunicación nos den noticias como el efecto invernadero, la contaminación atmosférica, el deterioro de la capa de ozono, residuos nucleares, lluvia ácida, la desaparición de los bosques, contaminación de acuíferos,...

La contaminación en sí es el hecho o sustancia que provoque algún daño o desequilibrio en el medio ambiente o en un ser vivo. Así el aire y el ruido nos hacen cada vez menos agradable la vida en las ciudades y en los grandes núcleos rurales.

Algunas personas piensan que estos problemas no les incumben demasiado, que es un problema de los que contaminan, de las grandes industrias y sobretodo de los gobiernos. Pero realmente nosotros desde nuestros hogares y centros escolares podemos añadir nuestro granito de arena y conseguir entre todos un mundo mejor.



1.1. La contaminación del aire

Si no existiera el aire en la Tierra nunca veríamos a un pájaro cruzar el cielo, ni una sola planta crecer sobre los suelos, ni los colores al atardecer entre las nubes. Los cambios de temperatura serían parecidos a los que hay en la luna: pasaríamos de 110°C durante el día a -184°C al anochecer. La tierra sería un planeta muerto.

Toda la vida que conocemos está sostenida por el aire que nos rodea. Incluso la vida de las aguas no existiría sin los gases que en ella hay disueltos. Y sin embargo, la cantidad de aire que rodea



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

a la Tierra es relativamente pequeña. A una altura de 7500 metros no hay suficiente oxígeno para vivir. 20000 metro más arriba, no lo hay para encender una vela.

La atmósfera está compuesta por una mezcla de gases. De ellos, los más importantes para los seres vivos son el oxígeno, que utilizan las plantas y los animales para respirar, y el anhídrido carbónico, que necesitan las plantas para fabricar sus alimentos en la fotosíntesis.

Aunque resulte extraño, el aire nunca estuvo completamente limpio. Muy lejos de la Tierra se encuentran cenizas volcánicas, polen y esporas de plantas, partículas de sal de los océanos y otras sustancias. Pero desde hace años el hombre ha arrojado al aire tal cantidad de gases y partículas que sus consecuencias pueden ser peligrosas para todos los seres vivos.

Entre las principales alteraciones atmosféricas provocadas por la contaminación nos podemos encontrar:

- El efecto invernadero: en la atmósfera existen unos gases como los CFC's, CO_2 , H_2O , O_3 y CH_4 que provocan el calentamiento global de la Tierra. Estos gases son capaces de absorber la radiación infrarroja que emite la Tierra devolviéndola a ella recalentándola en lo que conocemos como el efecto invernadero.
- Lluvia ácida: tiene lugar cuando el agua en estado vapor de la atmósfera se combina con el dióxido de azufre y el óxido de nitrógeno que desprenden los vehículos, eléctricas y algunas fábricas. Al combinarse se genera ácido sulfúrico y ácido nítrico respectivamente que aunque bastante diluido precipita con el agua de lluvia provocando la destrucción de bosques, deterioro de monumentos, etc.
- Destrucción de la capa de ozono: el ozono es una molécula formada por tres átomos de oxígeno, originada por la combinación de los radicales libres de hidroxilo y las moléculas de oxígeno. Esta capa está situada a unos 30 km de altura y su función principal es la de absorber gran parte de la radiación ultravioleta procedente del sol y que puede perjudicar nuestra salud con patologías como el cáncer de piel y las lesiones oculares.
Esta capa protectora está siendo destruida poco a poco por los llamados clorofluorocarbonos CFC_s presentes en los disolventes, aerosoles, refrigerantes y propelentes, así como los halones usados como combustibles de los aviones, extintores, etc.

¿Cómo determinar la contaminación del aire?

Hay un sistema bastante sencillo de saber si el aire de tu pueblo está poco mucho o nada contaminado.

Hay unas plantas (los líquenes) que no resisten mucho tiempo la contaminación. Los líquenes son unas plantas que viven pegadas a las rocas y a la corteza de los árboles. Algunos tienen ramitas pequeñas. En realidad un líquen no es una planta sino dos: una alga y un hongo. Viven unidos y los dos se benefician uno del otro. El alga puede fabricar su alimento pero le resulta muy difícil quedarse unida a un sitio donde vivir. El hongo no puede fabricar alimento pero sí es capaz de pegarse a una roca o árbol.

De este modo, el hongo le da al alga como un ancla y el alga le proporciona alimento al hongo. Los líquenes pueden vivir prácticamente en todos los sitios del planeta.



INNOVACIÓN
Y
EXPERIENCIAS
EDUCATIVAS

ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

Como los líquenes viven sobre rocas o sobre los troncos de los árboles, casi todas las sustancias que necesitan las toman de la lluvia que les cae. Como esto ocurre constantemente, el liquen absorbe rápidamente el agua que le viene encima y no puede evitar absorber también las sustancias dañinas que el agua arrastra del aire contaminado.

Como actividad vamos a mirar en la corteza de los árboles, en sus ramas, en las piedras, en los muros que rodean un solar y en los edificios; anotaremos en la siguiente ficha los líquenes que hemos encontrado indicando el nivel de contaminación del centro.

ALUMNOS:		
LUGAR DE BÚSQUEDA:		
TIPOS DE LÍQUENES ENCONTRADOS		
NINGÚN TIPO		
LECANORA		
XANTHORIA		
PARMELIA		
EVENNIA Y RAMALINA		
NIVEL DE CONTAMINACIÓN: A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>		

Si después de haber hecho tu exploración no encuentras ningún liquen, quiere decir que la zona está muy contaminada. Si crecen solamente los líquenes de la familia Lecanora (normalmente en las rocas calizas), el aire sigue bastante contaminado aunque menos que en la zona anterior. Si además de los líquenes de la familia de los Lecanora nos encontramos sobre las rocas y sobre las cortezas de los árboles los líquenes de la familia de los Xanthoria (manchas grises sobre las rocas casi sin rugosidad) el aire estará más limpio. Si crecen líquenes de la familia Parmelia (hojitas pequeñas de color verduzco o pálido) el aire está prácticamente limpio. Por último si crecen líquenes de las familias Evennia y Ramalina (plantas pequeñas sobre las ramas de los árboles de color verde parduzco) el aire estará libre de contaminación.



LECANORA

XANTHORIA

PARMELIA



EVENNIA



RAMALINA

¿Cómo determinar el polvo del aire?

En esta actividad los alumnos van a calcular la cantidad de polvo que existe en el aire de nuestro centro.

A simple vista es difícil descubrir que en el aire flotan miles de pequeñas partículas. Parece como si estuviera perfectamente limpio.

A veces hemos tenido la posibilidad de ver las partículas de polvo cuando un rayo de sol entra con fuerza en nuestro aula.

Ahora mismo estamos respirando a un ritmo de 14 a 18 veces cada minuto. Buena parte de estas partículas entran en nuestros pulmones.

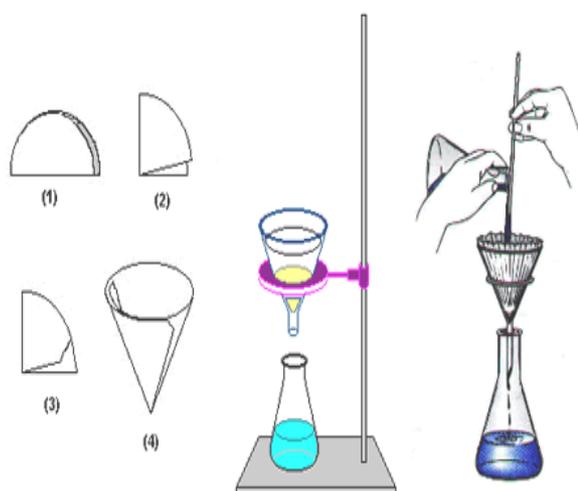
Es verdad que en nuestra nariz quedan bastantes de esas partículas, pero a pesar de ello, cuando se analizan tejidos de los pulmones de los habitantes de ciudades muy contaminadas aparecen ennegrecidos. Algunas enfermedades pueden ser producidas por el polvo que lanzan al aire las industrias, explotaciones mineras, los automóviles, etc.

Vamos a descubrir la suciedad del aire que existe en nuestro centro con una actividad muy sencilla:

Inicialmente vamos a poner una cartulina en el suelo de una habitación donde no entre casi nadie durante el día, colocaremos cuatro gomas de borrar del mismo tamaño y dejaremos la ventana un poco abierta. Cada día quitaremos una de las gomas y así veremos cómo se acumula el polvo.

Otra manera muy sencilla de ver las partículas que hay en el aire es filtrando el agua de lluvia. Las gotas, al caer, arrastran muchas de esas partículas. La única dificultad de esta experiencia es que necesitaremos un microscopio.

Inicialmente recortaremos un trozo redondo de papel de filtro, de unos 20 centímetros de diámetro y haremos un embudo de papel como se muestra en la figura adjunta:



Doblamos por la mitad dos veces e introduciremos el dedo entre dos de los lados formando un embudo.

Introducimos el embudo de filtro en el cuello de una botella y la pondremos bajo la lluvia durante unas cuantas horas. Después, abriremos el filtro y lo examinaremos al microscopio.

A veces hay en el aire futuras plantas (esporas), demasiado pequeñas para ser vistas. Podremos averiguar si realmente las hay, de un modo muy sencillo.

Cogeremos el filtro de papel después de haberlo mirado en el microscopio y le añadiremos un poco de fertilizante usado en las plantas. Se lo pondremos mezclado con agua en un plato y lo cubriremos con la parte de arriba de una quesera, que sea transparente. Lo dejaremos en un lugar donde haya luz. Cada día le añadiremos un poco de agua, si es posible hervida y fría.

Si el agua de lluvia arrastró células vegetales, aparecerán manchas verdes (si son algas); grises, blancas o azules (si son hongos); o unos hilos muy finos (si son musgos).

El aire siempre ha tenido alguna suciedad. Los vientos han arrastrado siempre partículas de polvo, células vivas, o granos de sal de las aguas del mar. Pero la actividad industrial de nuestros días ha multiplicado de tal manera la cantidad de partículas en el aire, que pueden dañar, y de hecho dañan, a los pulmones de los animales, y del hombre especialmente.

En 1815 el volcán Tamboro, de Indonesia, lanzó al aire grandes cantidades de ceniza que el viento dispersó. Algunas zonas que estaban a 400km de distancia recibieron una lluvia de polvo



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

volcánico de más de 20 centímetros de espesor. Pero el aspecto más curioso de la cuestión no fue ese. Como gran parte del polvo y la ceniza se dispersaron en el aire, impidieron que una buena parte de los rayos llegaran a la Tierra. El clima de muchas zonas del mundo en aquella época fue mucho más frío. Los granjeros de Estados Unidos vieron que el verano no acababa de llegar. Las cosechas fueron menores aquel año y los precios de los granos subieron.

1.2. La contaminación del agua

La contaminación de las aguas saladas y dulces alcanza ya todos los lugares de nuestro planeta.

Los hombres nos hemos encargado de arrojar a ella todos los residuos de las grandes industrias, los petroleros no cesan de ensuciar la superficie con toneladas de carburantes; los ríos arrastran hacia el océano las aguas superficiales de cientos de ciudades, y el agua de lluvia se encarga de arrojar allí también las sustancias que ensucian el aire. Y, como siempre, si una especie de animales o de plantas, o un lugar donde viven seres vivos son dañados, todos los demás sufren también sus consecuencias.

Entre los principales contaminantes del agua nos podemos encontrar con:

- Efectos provocados por los sólidos en suspensión: los materiales en suspensión absorben las radiaciones solares impidiendo que los vegetales realicen la fotosíntesis. Los materiales plásticos asfixian los fondos marinos.
- Efectos provocados por las grasas y aceites: debido a que los aceites son inmiscibles y menos densos que el agua, hace que se expandan por la superficie reduciendo la reoxigenación a través de la interfase aire-agua, disminuyendo la cantidad de oxígeno disuelto y, al igual que en el caso anterior, absorbiendo la radiación solar impidiendo que los vegetales realicen su función fotosintética.
- Efectos provocados por el calor: el aumento de la temperatura de las aguas provoca que disminuya la solubilidad del oxígeno disuelto actuando directamente en el metabolismo de los animales acuáticos. Así mismo, un aumento de la temperatura provoca el aumento de las velocidades de reacción biológicas.
- Efectos provocados por los detergentes: son las espumas generadas por los mismos en la superficie de las aguas, así como de la toxicidad del 3,4-benzopireno altamente cancerígeno.

¿Cómo medir la contaminación de las aguas?

No es muy sencillo averiguar si un arroyo, un río o cualquier otra corriente de agua está contaminada. Sin embargo, hay un método que, aunque no es infalible, puede ayudarnos a saber aproximadamente el grado de contaminación que hay en un curso de agua.

Como ocurría con los líquenes en el aire, hay animales que viven en el agua que notan rápidamente la contaminación. Y hay otros que pueden soportarla con más facilidad. Si aprendemos a distinguirlos, podremos averiguar el grado de suciedad de los ríos y los arroyos.

Para realizar esta actividad vamos a necesitar:

- Una red para recoger animales acuáticos.

- Un cacharro de cocina ancho y plano, que por dentro esté pintado de blanco.
- Un tarro de cristal, de medio litro de capacidad.
- Una lupa.
- Un cuaderno y un bolígrafo.

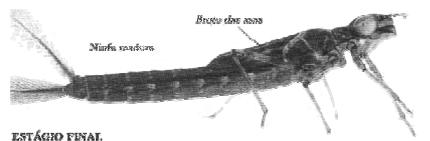
Los animales que tenemos que buscar viven casi todos sobre el fondo de los ríos, entre las piedras o incluso dentro del fango. Cuando estemos en el lugar elegido, escoge la zona que queremos estudiar la contaminación. Busca encima y debajo de las piedras del lecho de la corriente. Arrastra tu red por la capa de agua que está cerca del fondo. Saca la red. Deja que el agua caiga por completo y pasa los animales capturados al cacharro de color claro. Acuérdate de poner agua en el cacharro. Si los animales son muy pequeños, míralos con la lupa.

Si coges fango con la red, ponlo también en la bandeja y busca allí algunos de los animales que son indicadores de contaminación. Cuando encuentres alguno de ellos, pásalo al tarro de cristal. Ponle agua también.

Animales indicadores de la contaminación:

Las ninfas de las perlas: como sabes los insectos recorren varias etapas muy distintas antes de convertirse en animales adultos. Una de esas etapas es la de la ninfa.

Las ninfas de las perlas son un buen alimento para las truchas, las percas y otros peces de agua dulce. Son normalmente muy planas y alargadas. Se mantienen contra corriente apoyándose en sus patas extendidas. De la cabeza le salen largas antenas. Como observaréis, están preparadas para resistir la fuerza de la corriente.

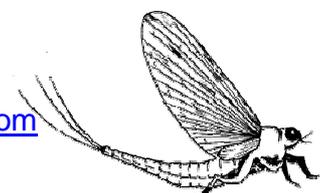


Probablemente las encontraremos pegadas a la parte inferior de las rocas del lecho del río. Hay que observar con mucho detenimiento: su color pardo las confunde con las rocas y su tamaño no suele ser superior a 8 milímetros.

Las ninfas de las perlas sólo pueden vivir cuando las aguas están muy limpias y con mucho oxígeno. Son señal de que no hay prácticamente contaminación.

Las ninfas de las efímeras: se llaman efímeras por el escaso tiempo que dura su vida de adultos (pocos días). El insecto pasa todo el tiempo anterior de su vida dentro del agua.

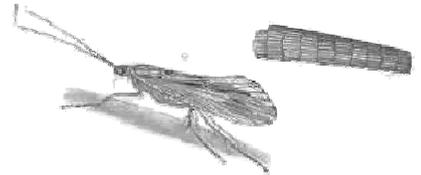
Estos insectos los podemos encontrar sumergidas en unas pequeñas madrigueras en los lechos de arena de los ríos. Si hay vegetación en el fondo,



es posible que las encontremos entre las plantas. Todas ellas se alimentan de vegetales acuáticos. Igual que las ninfas de las perlas, su color las confunde con las rocas. Su tamaño también oscila en torno a los 8 mm. Para desplazarse agitan la parte trasera del cuerpo y las agallas se mueven como pequeñas alas para absorber el oxígeno del agua.

Las ninfas de las efímeras necesitan también aguas muy limpias y aireadas, por lo que indican que no hay contaminación.

Larvas de friganeas: tienen forma de pequeños trocitos de ramas con patas y cabeza. Estos trozos de rama son en realidad unos tubos o cápsulas donde se esconden para su protección (están fabricados de granos de arena, restos de conchas, hojas,..).



Las larvas son alargadas, el tórax es corto y las patas largas y dirigidas hacia atrás. A veces, extienden la cabeza y las patas fuera del estuche y se arrastran por el fondo. Los encontraremos en el fondo cubierto de fango. Otras veces encontraremos las cápsulas pegadas a las rocas del fondo. El tamaño oscila entre 1 y 3 centímetros.

Este tipo de larvas pueden resistir una cierta contaminación de las aguas donde viven ya que necesitan menos oxígeno disuelto en ellas. Viven en aguas ligeramente contaminadas.

Gusanos de sangre: no son gusanos sino un insecto que no ha llegado a su estado adulto. Lo distinguiremos con facilidad por su color rojo debido a la hemoglobina que tienen lo que les permite vivir en aguas con poco oxígeno. Su tamaño suele ser de unos 5 mm.

Si en la exploración solo encontramos estos insectos quiere decir que existe mucha contaminación.

Gusanos del fango: es un gusano que habita en el fondo fangoso de los ríos. Tiene el cuerpo dividido en segmentos y normalmente tienen la cabeza metida en el fango y el cuerpo en posición vertical agitándose. Es de color rojo y mide unos 10 mm de largo. Vive en aguas muy contaminadas.



2. BIBLIOGRAFÍA

- Lanza Espino G., Hernández Pulido S. y Carvajal Pérez J.L.(2003). *Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación*. México.
- Thomas G. Spiro, William M. Stigliani y Prentice Hall.(2003). *Química Medioambiental*. 2ª Edición.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 MARZO DE 2010

Autoría

- Nombre y Apellidos: Ana María Pedraza Vela
- Centro, localidad, provincia: IES Fidiana, Córdoba.
- E-mail: anitapedraza@hotmail.com