

Red ciudadana de acción climática en
calidad de aire en Latinoamérica

Aires Nuevos

Medir para actuar

Guía didáctica para futuros activistas
protectores del aire



Guía didáctica para futuros activistas protectores del aire limpio

Aires Nuevos para la Primera Infancia: Red de acción climática en calidad de aire en Latinoamérica, impulsada por Líderes de Convergencia para la Acción de Fundación Horizonte Ciudadano.

Fundación Horizonte Ciudadano

www.horizonteciudadano.cl

Los contenidos de este documento pueden ser utilizados en cualquier medio, siempre que se cite la fuente.

Autoras

Loreto Stambuk

Marcela Otto

Editora

Mónica Soto

Ilustraciones

Cristina Grandón Illanes

Diseño y diagramación

Cristina Grandón Illanes

Agradecimientos

Agradecemos a la Red de Líderes de Convergencia para la Acción de Fundación Horizonte Ciudadano, a las municipalidades y académicos que participaron en el proyecto Aires Nuevos, y que contribuyeron valiosamente a esta Guía Didáctica.

Noviembre 2023, Santiago de Chile.



Contenidos



Guía didáctica	4
Introducción	5
¡Manos a la obra!	6
Revelando la realidad: Datos cruciales sobre la calidad del aire	8



El aire que respiramos	10
Explorando conceptos y conocimientos	11
Caminando hacia la acción	13
1. Tomar consciencia del aire que respiramos	14
2. El aire es una materia	16
2.1. ¿Ocupa espacio el aire?	20
2.2. ¿El aire pesa?	22
2.3. ¿El aire ejerce presión?	24
2.4. ¿El aire ejerce fuerza?	27
3. ¿Dónde está el aire que respiramos?	29
4. ¿De qué está hecho el aire?	32



Cuando ensuciamos el aire	36
Explorando conceptos y conocimientos	37
Caminando hacia la acción	40
1. Cómo se contamina el aire	42
1.1. ¿Qué causa la contaminación?	42
1.2. ¿Qué tipos de contaminantes existen?	49
2. Cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire?	52
2.1. Los efectos de la contaminación del aire en nuestro planeta	53
2.2. Los efectos de la contaminación del aire en nuestras ciudades	57
2.3. Los efectos de la contaminación del aire en nuestro cuerpo	60



Soluciones al alcance de mi mano	63
1. Estar informados	65
2. Ser activistas	68
3. Ser cuidadores	78

Referencias	87
--------------------	-----------









Guía didáctica



Una infancia preparada para
cuidar de un aire limpio





Introducción

La contaminación atmosférica es la crisis de salud más apremiante en la actualidad y está íntimamente ligada al cambio climático. No solo impactan nuestras rutinas diarias, sino que también se entrelazan con la calidad de vida de nuestra vida y nuestro entorno. Educar y propiciar transformaciones esenciales para enfrentar y solventar estas emergencias es un desafío y una necesidad.

La exposición a la mala calidad de aire está asociada a múltiples enfermedades, de corto y largo plazo, afectando predominantemente a niños y niñas, personas con enfermedades respiratorias y adultos mayores. Se estima que 9 de cada 10 niños y niñas respiran aire con niveles de contaminación que superan los estándares de calidad del aire establecidos por la Organiza-

ción Mundial de la Salud (OMS, 2018); en tanto que 1 de cada 10 infantes menores de cinco años muere a causa de la contaminación del aire. Este problema se agrava aún más en países de ingreso medio y bajo.

Aunque los efectos perjudiciales de la mala calidad del aire se experimentan a nivel global, las fuentes de contaminación son locales. Podemos, por lo tanto, trabajar juntos para proteger el aire que nos rodea, desde nuestros desplazamientos al trabajo, la calefacción de nuestros hogares y el desarrollo urbano de nuestras ciudades. Comprender cómo vivimos y las restricciones a las que nos enfrentamos es clave para mejorar la calidad del aire. Las soluciones a nivel local, la educación ambiental y el compromiso de los jóvenes pueden marcar una diferencia significativa.

En el año 2020, se creó Aires Nuevos¹, la red ciudadana de medición de calidad de aire más grande de Latinoamérica, con foco en la primera infancia. Esta iniciativa tiene a la educación ambiental como uno de sus ejes importantes para empoderar a

las comunidades en temas de calidad de aire y salud infantil. Con el objetivo de reunir las experiencias educativas de varios actores y ciudades de la red, ha nacido esta Guía Didáctica de calidad de aire de Aires Nuevos.

¡Manos a la obra!

Esta guía está diseñada para apoyar a las/os educadores para fomentar la comprensión y la valoración de la calidad de aire en niños y niñas, desde la edad pre-escolar hasta cuarto grado de educación primaria.

La guía práctica de calidad de aire de Aires Nuevos se estructura en 3 módulos, cada uno presenta una sección introductoria de alfabetización con contenidos generales,

seguida por actividades o experimentos diseñados para despertar la curiosidad, utilizando materiales de fácil acceso junto con una invitación a la reflexión colectiva y una explicación sencilla de cada actividad o experimento.

Los tres módulos fundamentales de la guía son:

A. El aire que respiramos:

En este apartado vamos a tomar consciencia del aire que respiramos. Para eso vamos a ahondar en algunas propiedades del aire, para saber qué es, dónde se encuentra y de qué está hecho.

B. Cuando ensuciamos el aire:

En este segmento abordamos la problemática de la contaminación del aire, proporcionando las herramientas necesarias para que los niños y niñas comprendan cómo nuestras acciones pueden afectar la calidad del aire.

¹ <https://www.instagram.com/pairesnuevos/>

C. Soluciones al alcance de mi mano:

En esta sección exploramos soluciones prácticas que pueden marcar la diferencia en la calidad del aire que respiramos. Al igual que en los otros contenidos, ofrecemos actividades interactivas para involucrar activamente a los participantes.

Es fundamental que el adulto a cargo de estas actividades cree un entorno seguro y apropiado para que los niños y niñas puedan aprender de manera efectiva.

Cabe mencionar que el contenido relacionado con la calidad del aire abordado en esta guía no se limita únicamente a los temas aquí presentados. Esta guía constituye una herramienta educativa destinada a docentes y familias con el propósito de fo-

mentar una apreciación más amplia sobre el tema en cuestión.

A continuación, los invitamos a conocer información relevante acerca de la calidad del aire en el mundo, y específicamente en América Latina. Esta información nos ayudará a comprender la magnitud del problema que afecta tanto a la salud de los niños y niñas como a la de los adultos.



Revelando la realidad: Datos cruciales sobre la calidad del aire



La contaminación del aire es el principal riesgo ambiental para la salud pública en Latinoamérica (OPS, 2020).

Se calcula que cada año la exposición a la contaminación del aire causa 7 millones de muertes prematuras (OMS, 2021).

Los países sudamericanos con mayor tasa de mortalidad atribuible a la exposición a PM2.5 son Chile y Perú, con 230 y 176 muertes por millón respectivamente (The Lancet Countdown, 2023).

Los costos monetizados de la mortalidad prematura por contaminación del aire en Latinoamérica fueron equivalentes al ingreso promedio de 2,9 millones de personas en 2020 (The Lancet Countdown, 2023).

Más de 150 millones de personas en Latinoamérica viven en ciudades que exceden las Guías de Calidad del Aire de la OMS (OPS, 2020).

Prácticamente la totalidad de la población mundial (un 99%) está expuesta a niveles de contaminación del aire que exceden los estándares de calidad establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022).

La exposición a altos niveles de contaminación del aire aumenta el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, derrames cerebrales y cáncer de pulmón (EEA, 2023).

La contaminación atmosférica tiene efectos nocivos en el neonato relacionados con el aborto espontáneo, el parto prematuro y bajo peso al nacer (UNICEF Ecuador, 2019).

Las niñas y los niños menores de 5 años de los países de ingresos bajos tienen 60 veces más probabilidades de morir por la contaminación del aire en comparación con los de países de ingresos altos (UNICEF Ecuador, 2019).

Casi uno de cada siete de los niños del mundo, vive en una zona donde los niveles de toxicidad del aire en el exterior son seis veces superiores a lo que establecen las directrices internacionales (UNICEF, 2016).

Existen investigaciones que vinculan la contaminación del aire con la salud del cerebro, incluyendo la salud mental y el riesgo de demencia, así como los impactos en la etapa temprana de la vida que pueden generar futuras cargas para la salud de la población (British Medical Journal, 2023).



El derecho al aire limpio es un derecho humano. Si no podemos respirar aire limpio, no podemos gozar de salud, no podemos vivir a plenitud. Un adulto típico realiza entre 12 y 18 respiraciones por minuto. Un niño de 3 años realiza de 20 a 30 respiraciones por minuto, y un recién nacido realiza de 30 a 40. Por lo tanto, los niños pequeños están respirando el aire contaminado de 2 a 3 veces más que los adultos.

Sugerimos seleccionar tres datos impactantes sobre calidad de aire para exhibir en la entrada de los establecimientos educativos, con el objetivo de motivar a todo(a)s a tomar medidas.

Es fundamental recordar que cada acción, medida o decisión individual marca la diferencia.

El equipo de Aires Nuevos les invita a hacer uso de las herramientas de esta guía didáctica. Esperamos que esta sea útil para educar y empoderar a niños y niñas sobre la importancia de la calidad del aire y cómo podemos trabajar juntos para proteger nuestra salud y el medio ambiente.

¡Manos a la obra!



***El aire que
respiramos***

Explorando conceptos y conocimientos

El aire es esencial para todos nosotros. Está presente en todas partes. Nos rodea. Y si bien es invisible, desempeña un papel vital en nuestra supervivencia y en el funcionamiento de nuestro entorno, manteniéndonos con vida minuto a minuto

◆ ¿Qué es el aire?

El aire es la mezcla de gases que rodea la tierra. Lo que respiramos ocupa la parte inferior de la atmósfera, la cual deriva de la palabra griega "atmos" que significa "vapor" y "esfera".

1. Aspecto atmosférico del aire

La atmósfera tiene un espesor de 10.000 kms y está dividida en 4 capas sucesivas: tropósfera, estratósfera, mesósfera y termósfera. La calidad de aire se relaciona más particularmente con la composición y las reacciones de las dos primeras capas: tropósfera y estratósfera

Su presencia y características juegan un papel fundamental en la regulación de los procesos naturales que ocurren en nuestro planeta y que permiten la vida en la tierra.

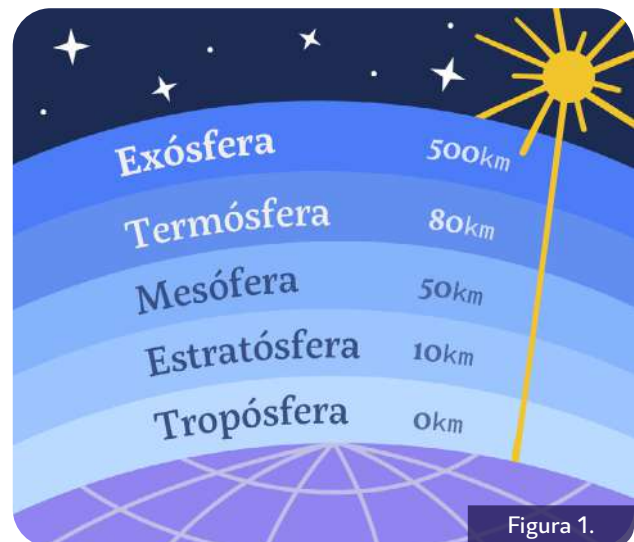


Figura 1.

2. Aspecto químico-físico

La atmósfera primitiva del planeta carecía de vida y estaba compuesta principalmente por dióxido de carbono y azufre. Producto de complejos fenómenos geológicos y biológicos, el aire ha evolucionado gradualmente hasta convertirse en la mezcla de gases que conocemos hoy en día, como lo muestra el gráfico de torta a la derecha.

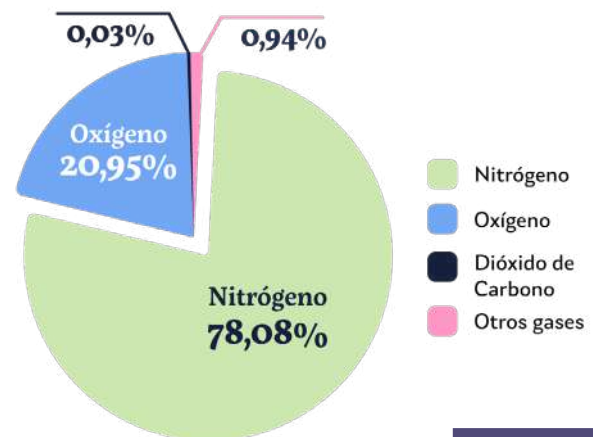


Figura 2.

3. Aspecto climático del aire

La interacción entre fenómenos físicos, químicos y biológicos en la atmósfera da origen a procesos climáticos. Estos procesos son influenciados por cambios en la órbita de la Tierra alrededor del sol y las variaciones en la energía solar.

Un ejemplo claro es el aumento del dióxido de carbono, que provoca un aumento en la temperatura promedio de la Tierra. Esto a su vez impacta en los ecosistemas tanto terrestres como oceánicos, y limita su capacidad para regular el clima. Las diferencias climáticas también se deben a la interacción de factores como el viento, los océanos y las nubes.



¿Sabías qué?

Sabías que puedes estar tres semanas sin comer, 3 días sin beber agua, pero solo 3 minutos sin aire u oxígeno.

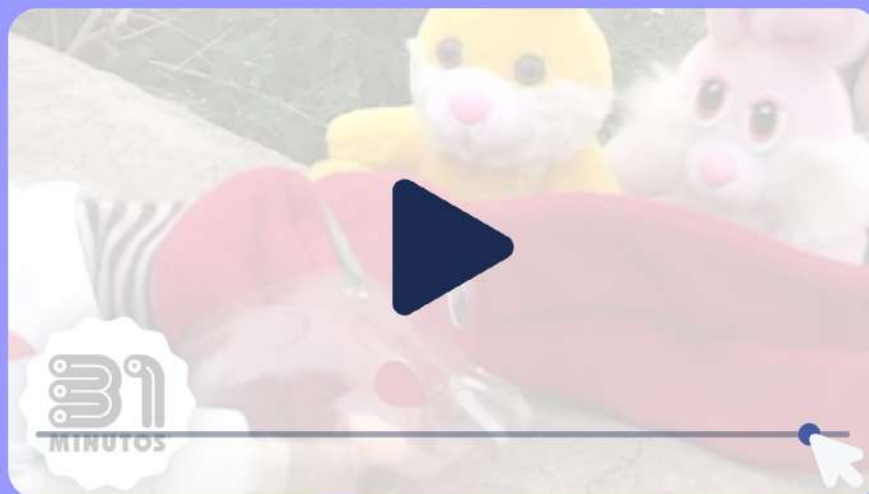
Respirar es un acto involuntario e inconsciente, pero que podemos controlar. Sin embargo, evitar la respiración puede ocasionar graves problemas en la salud, como **desmayos, desorientaciones, daños cerebrales** e incluso **la muerte por la acumulación de Dióxido de Carbono en la sangre.**



Caminando hacia la acción

Motivación

Les presentamos dos videos en español muy divertidos dirigidos a los niños y niñas, con el objetivo de despertar su interés en la protección del aire y alfabetizar sobre las consecuencias de la contaminación atmosférica.



31 minutos – La Nota verde: Contaminación del aire



Contaminación atmosférica - Explicado para niños: Planeta Darwin

1. Tomar conciencia del aire que respiramos

Objetivo: Comprender la importancia de ser conscientes que el aire es esencial para la vida, nos envuelve y está en todas partes.



Actividad

“El aire que calma”

Todo(a)s en sus asientos, cierran los ojos y visualicen que, con cada inhalación por la nariz, están oliendo una hermosa flor, y con cada exhalación por la boca, están soplando suavemente una vela (soltamos el aire por la boca).



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Cómo te sentiste al cerrar los ojos y prestar atención a tu respiración?
- ¿Te ayudó este ejercicio a sentirte más tranquilo/a o relajado/a?
- ¿Experimentaste alguna variación en el olor del aire al visualizar inhalar el aroma de una flor y al imaginar apagar una vela?



Actividad

“Imaginemos que somos pájaros”

Vamos a cerrar los ojos e imaginemos que somos pájaros. Ahora abramos los brazos y movámoslos como si estuviéramos volando. Aleteemos como el pájaro que nos estamos imaginando...



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Pudieron imaginarse realmente volando como un pájaro?
- ¿Qué paisajes vieron o imaginaron ver desde arriba cuando volaban?
- ¿Qué sentiste entre tus dedos cuando volabas como pájaro?

Explicación simple para niños(as)

Lo que sentimos entre los dedos es el aire y está a nuestro alrededor. Es lo que mueve las hojas de los árboles, las nubes en el cielo y nos permite respirar y vivir en la tierra.

Es posible que hayas visualizado un hermoso lugar donde pudieras contemplar paisajes desde el cielo. Sin embargo, **cuando hay contaminación atmosférica, los pájaros podrían enfrentar dificultades para ver lo que está debajo de ellos.**

2. El aire es una materia

Objetivo: Entender que el aire es una materia y está compuesto por gases y pequeñas partículas.

Al ser una materia, el aire tiene masa, ocupa espacio y ejerce presión, además de otras propiedades, lo que lo convierte en una materia que interactúa con el entorno y es esencial para la vida en la tierra.

Pregunta de activación: ¿Alguna vez te has preguntado si el aire que respiramos es algo real o invisible?



Actividad

“Arqueros de pelotas de aire”

Vamos a imaginarnos que somos arqueros y que vienen muchas pelotas de aires y las vamos a atrapar.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Pueden atrapar el aire?
- ¿Cómo podrías atraparlo?
- ¿Con las manos? ¿Puedes visualizarlo?



Actividad

“Cazadores de aire”

Materiales:

- Bolsa plástica
- Recipiente grande para poner agua



Experimentación

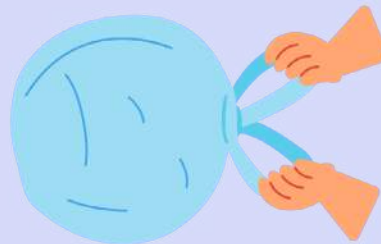
1. Comencemos abriendo la bolsa.



2. Caminemos 8 pasos mientras atrapamos aire en la bolsa plástica abierta.



3. Luego, cerramos con un nudo la bolsa con el aire que hemos atrapado.



Preguntas para reflexionar entre todos

- ¿Qué pasó cuando caminaron con la bolsa abierta? ¿Qué sintieron?
- ¿Qué otros objetos o situaciones creen que podrían atrapar aire de manera similar?



Actividad

“Mejilla mía y mejilla de aire”

Siguiendo el experimento anterior, invitamos a los alumnos a hacer rodar la bolsa inflada en su mejilla y que compartan lo que sienten al pasarla por su cara.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Creen que está vacía la bolsa? ¿Es líquido? ¿Es sólido? ¿Es esto nada?
- ¿Cómo podemos demostrar que hay aire en nuestras bolsas?

Después de escuchar las respuestas, invitamos a los alumnos a llevar a cabo el siguiente experimento para confirmar que la bolsa contiene aire. Utilizaremos un recipiente de agua para hacer esta verificación.



Actividad

Experimentación

1. Sumerjamos la bolsa con aire en el recipiente grande con agua.



2. Dejemos salir el aire dentro del agua, ya sea perforando la bolsa o permitiendo que el aire se escape a través de la abertura de la bolsa.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué observan en el agua al pinchar o dejar escapar el aire de la bolsa?
- ¿Qué es lo que está saliendo en el agua?

Explicación simple para niños(as)

Cuando perforamos una bolsa llena de aire en un recipiente con agua, podemos observar la formación de burbujas en el agua. Esta experiencia no solo **hace visible el aire**, que normalmente es invisible, sino que también **nos hace conscientes de que, al ser liberado de la bolsa, el aire tiende a ascender rápidamente hacia la superficie.**

2.1. ¿Ocupa espacio el aire?

Objetivo: Comprender que el aire ocupa espacio

Pregunta de activación: Si el aire es invisible, ¿acaso ocupa espacio?



Actividad

“El papel mágico”

Materiales:

- Un vaso
- Un papel absorbente o toalla nova
- Un recipiente grande y profundo con agua (ojalá transparente)
- Un lápiz o bolígrafo de tinta líquida



Experimentación

1. Llenamos el recipiente grande con agua hasta aproximadamente la mitad.



2. Tomemos el trozo de papel y mostremos a los niños cómo el papel en su estado seco puede absorber líquidos (para mostrar que puede humedecerse con facilidad).



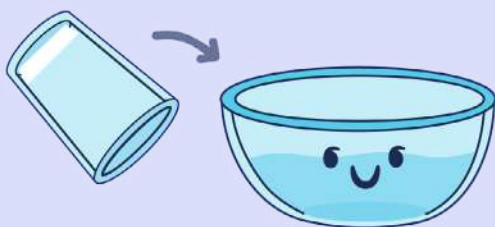
3. En un trozo de papel seco, podemos escribir algo en el papel con un marcador o lápiz para hacerlo más divertido (opcional).



4. Introducimos el trozo de papel seco hasta la parte final del vaso vacío.



5. Giramos el vaso y lo sumergimos en el recipiente con agua.



6. Observamos lo que sucede con el trozo de papel.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué creían que sucedería con el trozo de papel cuando lo sumergiéramos en el agua? ¿Por qué creen que el papel no se moja?
- ¿Qué han aprendido de este experimento sobre el papel y el agua?
- ¿Pueden pensar en situaciones en las que este principio de "papel que no se moja" pueda ser útil?

Explicación simple para niños(as)

El papel no se mojará y permanecerá seco cuando este sumergido en agua dentro del vaso, debido a que el aire en su interior ocupa espacio y evita que se moje.

2.2. ¿El aire pesa?

Objetivo: Tomar consciencia que el aire tiene masa.

Pregunta de activación: ¿Alguna vez han pensado si el aire tiene peso? ¿Creen que el aire que infla los globos tiene peso?"

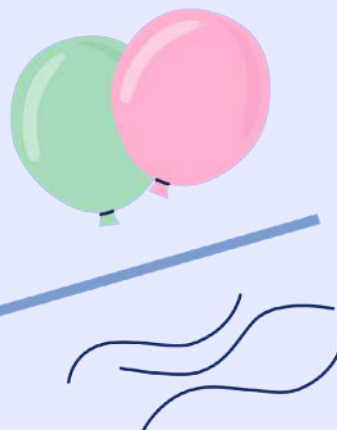


Actividad

“La balanza de globos”

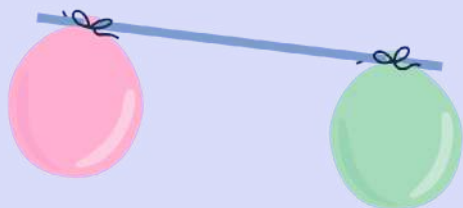
Materiales:

- 1 vara de palo o metal (preferiblemente larga)
- 2 globos
- 3 trozos de hilo

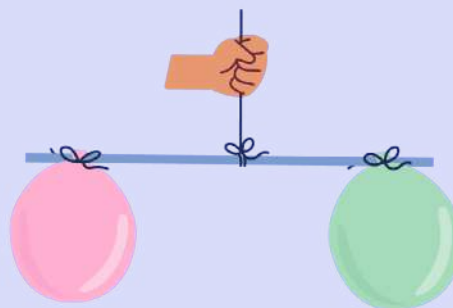


Experimentación

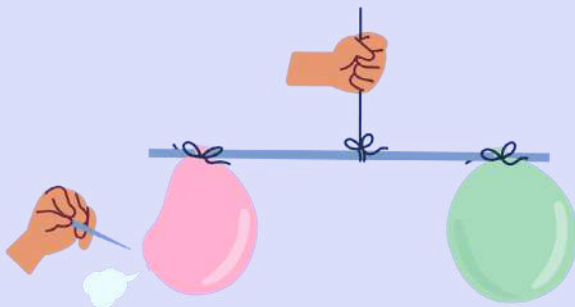
1. Colocamos un hilo en el centro de la vara y colgamos los dos globos inflados idénticamente en cada lado.



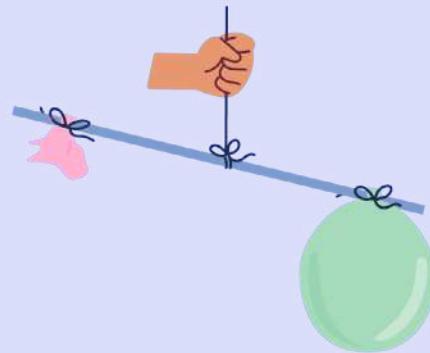
2. Amarramos un hilo o alambre al centro y ajustamos los globos inflados para que haya equilibrio.



3. Cuando esté lograda la balanza (los dos globos en equilibrio), vamos a pinchar uno de ellos.



4. Observamos lo que sucede.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Notaron algún cambio en la balanza después de pinchar el globo?
¿Hacia qué lado se inclinó?
- ¿Qué creen que esto nos está diciendo sobre el peso de los globos inflados y desinflados?

Explicación simple para niños(as)

Mediante este experimento, destacamos la existencia de **masa en el aire**. Inicialmente, logramos que la balanza permanezca en equilibrio cuando ambos globos están inflados de manera idéntica. Sin embargo, observamos que la balanza se inclina hacia el lado del globo más inflado solo cuando extraemos aire de uno de los dos globos. Esto nos lleva a concluir que el único factor que puede influir en el equilibrio de la balanza **es la cantidad de masa presente en el aire contenido en los globos**.

2.3. ¿El aire ejerce presión?

Objetivo:

Comprender que el aire ejerce presión y que esta presión se manifiesta cuando el aire entra en contacto con las superficies.

Pregunta de activación:

¿Qué creen que sucederá con una vela encendida cuando coloquemos un vaso vacío boca abajo sobre ella? ¿Creen que el vaso pueda tener tanta fuerza como un superhéroe?

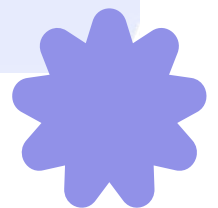
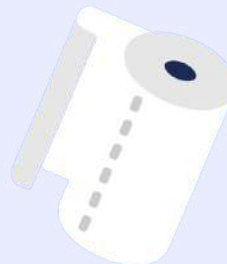
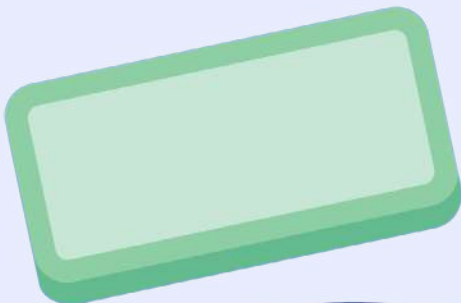


Actividad

“El vaso superhéroe”

Materiales:

- Bandeja de plástico
- Vaso
- Fósforos o cerillas
- Agua
- Vela
- Toalla de papel (toalla nova)



Experimentación

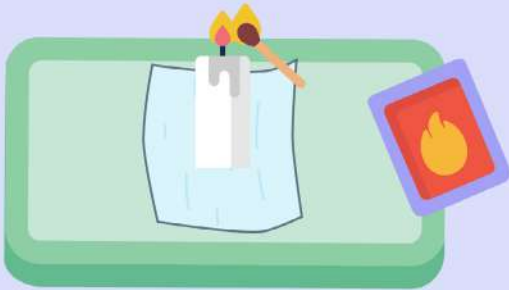
1. Comencemos mojando un trozo de toalla de papel con agua hasta que esté completamente húmedo, pero que no gotee.



2. Extendemos la toalla de papel húmeda en la bandeja.



3. Colocamos la vela en el centro de la toalla de papel húmeda y la encendemos.



4. Con cuidado, invertimos un vaso vacío boca abajo y colócalo sobre la vela, cubriéndola completamente.



5. Observamos atentamente lo que sucede mientras la vela se apaga y el vaso está en su lugar.



6. Finalmente, levantamos el vaso para explorar y discutir los resultados del experimento.





Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué creen que pasó con el aire dentro del vaso después de que la vela se apagó?

Explicación simple para niños(as)

Después de que la vela se apaga, el aire caliente dentro del vaso se enfría poco a poco y al enfriarse, se contrae o disminuye de tamaño. Para que lo visualicemos, imaginemos que el aire es como un grupo de amigos. En el calor, les gusta jugar y estar separados. Pero cuando hace frío, les gusta abrazarse para darse calor. Lo mismo sucede con el aire: cuando se enfría, las moléculas se acercan, como amigos abrazándose, haciendo que el aire se haga más pequeño. Al contraerse, el aire busca entonces llenar el espacio vacío, lo que provoca que la servillera mojada se adhiera al vaso debido a la succión generada. En consecuencia, el vaso queda firmemente pegado a la bandeja.

Podemos complementar la explicación diciendo que: **la presión del aire exterior es mayor que la presión interna del vaso**, creando un pequeño vacío dentro del vaso. Esta diferencia de presión hace que el vaso tenga la capacidad de levantar la bandeja cuando intentamos separarlo, ilustrando así cómo **el aire ejerce presión en diferentes situaciones**.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué pasa al cubrir la vela con el vaso?

Explicación simple para niños(as)

Al cubrir la vela con un vaso, **el fuego consume todo el oxígeno presente** en el interior del vaso para mantenerse encendido. Una vez que el fuego ha agotado todo el oxígeno disponible en el vaso, la llama se **extingue**. Esto es una forma de entender la importancia del aire, que permite incluso que el fuego exista (mantener el proceso de combustión).

2.4. ¿El aire ejerce fuerza?

Objetivo: Mostrar que el aire puede desplazar objetos y por lo tanto ejercer fuerza en ellos.

Pregunta de activación: El aire que está a nuestro alrededor lo podemos soplar porque primero lo podemos inhalar y después lo podemos exhalar.



Actividad

“La carrera de los pulmones”

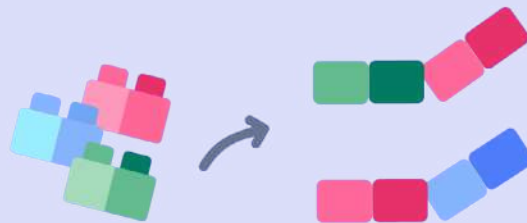
Materiales:

- Pelota de ping pong
- Algún objeto que logre hacer una pista o un camino (ropa, bloques, piedras, etc)
- Bombilla de papel (se puede hacer enrollando una hoja de papel)



Experimentación

1. Comencemos creando un camino utilizando los objetos que tengamos a mano (que el camino tenga algunas vueltas y obstáculos para hacerlo más divertido).



2. Marquemos un punto de partida y un punto de llegada en el camino que hemos creado.



3. La carrera comienza cuando damos el punto de partida y empezamos a soplar la pelota de ping pong para moverla a lo largo del camino.



4. Si hay varios participantes, dividamos en grupos y registramos los tiempos de cada grupo. Luego, puedes promediar los tiempos para determinar quién logró el mejor tiempo.

grupo 1	2 m 40s
grupo 2	3 m 2s
grupo 3	3 m 18s

A small illustration of a notepad with a blue pen resting on it, positioned to the right of the table.

6. ¡A disfrutar de la carrera!



Preguntas para reflexionar entre todos

- ¿Qué parte de nuestro cuerpo utilizamos para soplar la pelota y moverla a lo largo del camino? ¿Por qué crees que el aire que soplamos es capaz de mover la pelota?
- ¿Cómo se compararon los tiempos de los diferentes grupos que participaron? ¿Quién logró el mejor tiempo?

Explicación simple para niños(as)

El aire que está a nuestro alrededor se puede soplar porque primero lo **inhalamos** (respiramos) y luego lo **exhalamos** (expulsamos). Esto significa que podemos usar el aire que sacamos al respirar para mover cosas, como lo haces al soplar las velas de un pastel.

Esta actividad nos ayuda a **entender cómo funcionan nuestros pulmones** y es una forma entretenida de aprender sobre ellos. ¡A disfrutar de la carrera!

3. ¿Dónde está el aire que respiramos?

Objetivo: Mostrar a los niño(a)s las diferentes capas de la atmósfera y cómo el aire que respiramos se encuentra en la capa más cercana a la Tierra.

Pregunta de activación: ¿Alguna vez se han preguntado qué hay más allá de nuestro cielo y cómo está dividido el aire que respiramos?



Actividad

"Viajando hacia el espacio"

Materiales:

- 6 globos de colores diferentes (azul, amarillo, celeste, verde, rosa y rojo) o 6 cartulinas con esos colores.
- Papeles de colores para construir el cohete. También podemos crear un casco espacial para cuando salgamos de la tropósfera.
- **Recortes de objetos relacionados a cada capa atmosférica:** viento, pulmones, nubes para estratósfera; manto de ozono -como un paragua-, lentes de sol, aviones para la estratósfera; meteoritos, frío gélido para la mesósfera y estaciones espaciales, satélites, naves espaciales para la termósfera.

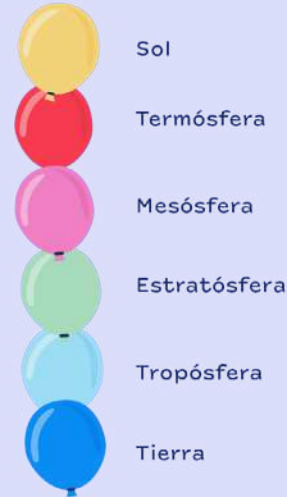


Experimentación

1. Asigna un color a cada una de las capas de la atmósfera y a los objetos relacionados. Por ejemplo:



2. Construyamos el Espacio y coloca los globos o cartulinas uno encima del otro en el orden correspondiente, desde la Tierra (azul), luego la Tropósfera (celeste), la Estratósfera (verde), Mesósfera (rosa), la Termósfera (rojo), hasta el sol (amarillo).



3. Pegamos las figuras que representen cada capa atmosférica y sus funciones. Por ejemplo:

- **Tropósfera (Respiración):** Representa la capa de aire donde vivimos. Es la parte más cercana a la Tierra y donde ocurren todos los cambios climáticos. Aquí se encuentran las nubes, los vientos, etc.
- **Estratósfera (Aviones):** Es como una "capa que nos protege del sol". En esta capa se encuentra el **ozono**, un gas que nos protege de los rayos dañinos del sol. También es donde vuelan los aviones.
- **Mesósfera (Meteoritos):** Es como la "capa fría y misteriosa". Aquí, las temperaturas comienzan a descender mucho y donde los meteoritos se queman antes de llegar a la Tierra.
- **Termósfera (Satélites):** Es como la "capa más caliente y lejana". En esta capa se encuentran las estaciones espaciales y los satélites.



4. Construimos una nave espacial y iniciamos el lanzamiento del cohete. A medida que pasan por cada capa hasta llegar al sol, repetimos para qué sirve cada capa de la atmósfera.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué parte del viaje hacia el espacio te pareció más emocionante y por qué?

Explicación simple para niños(as)

Imaginen que la Tierra es como una casa gigante con un techo alto. Este techo está dividido en cuatro pisos. En el primer piso, llamado '**tropósfera**', **está el aire que podemos respirar**, como el aire que sentimos cuando respiramos afuera. Es como la parte más baja de la atmósfera de la Tierra, donde vivimos y jugamos. Las otras capas tienen diferentes trabajos, como protegernos del sol o ayudar a los aviones a volar. ¡Así es como funciona nuestro cielo!

Esta actividad proporciona una forma interactiva y entretenida para que los niños exploren y comprendan las diferentes capas de la atmósfera y su importancia. También les ayuda a tomar conciencia de cómo estas capas **son esenciales para la vida en la Tierra y cómo están interconectadas.**

4. ¿De qué está hecho el aire?

Objetivo: Mostrar visualmente cómo se compone el aire que respiramos.

Pregunta de activación: ¿Cómo creen que podemos representar de qué está hecho el aire?

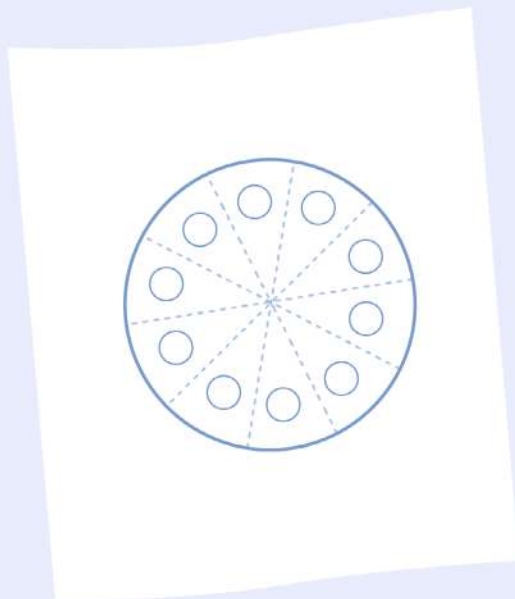


Actividad

“Coloreemos el aire”

Materiales:

- Hojas con círculos dibujados, divididos en 10 partes punteadas para completar la representación del 100% de la composición del aire.
- Un papel donde estén escritos los nombres: Nitrógeno (N_2), Oxígeno (O_2) y Gases y Partículas contaminantes.
- Lápices de colores.



Nitrógeno (N_2)

Oxígeno (O_2)

Otros químicos +
partículas y gases
contaminantes



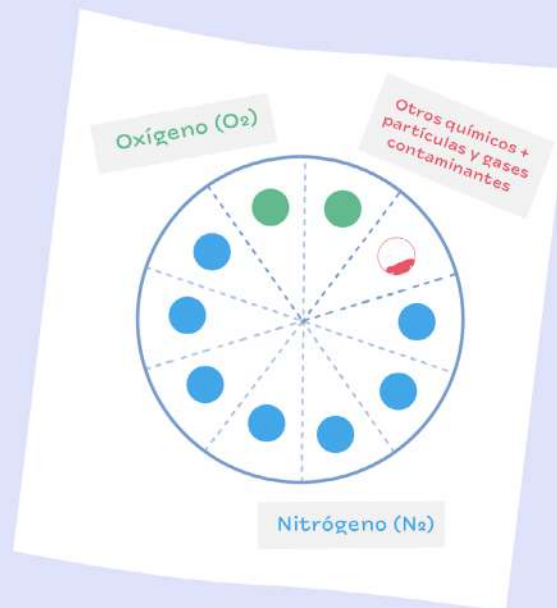
Experimentación

1. Antes de mostrarles las hojas, preparemos una muestra de la representación de lo que compone el aire. Sin mostrárselo a los niño(a)s antes para que puedan adivinar.

Nitrógeno (N₂)
78,084%

Oxígeno (O₂)
20,946%

Otros químicos +
partículas y gases
contaminantes
0,970%



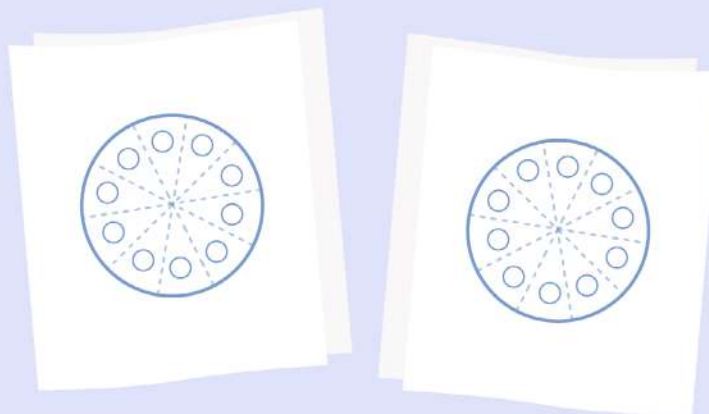
2. También mostraremos el papel en los que estarán escritos los principales compuestos químicos que forman el aire que respiramos: Nitrógeno (N₂), Oxígeno (O₂) y Gases y Partículas contaminantes.

Nitrógeno (N₂)

Oxígeno (O₂)

Otros químicos +
partículas y gases
contaminantes

3. Entregamos a los alumnos los papeles con los círculos dibujados.



4. Explicaremos a los estudiantes que usen tres colores a elección para representar los tres componentes del aire que les mencionamos en el punto 2.

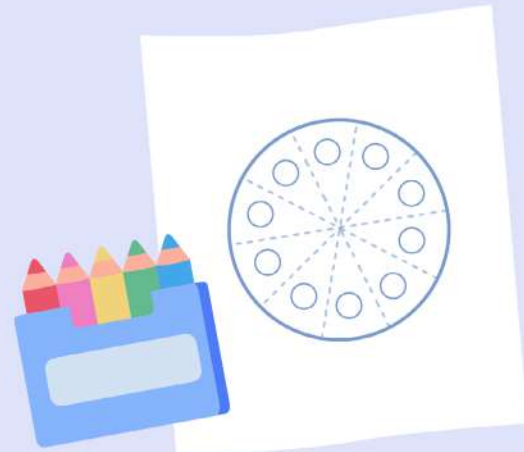


Nitrógeno (N_2)

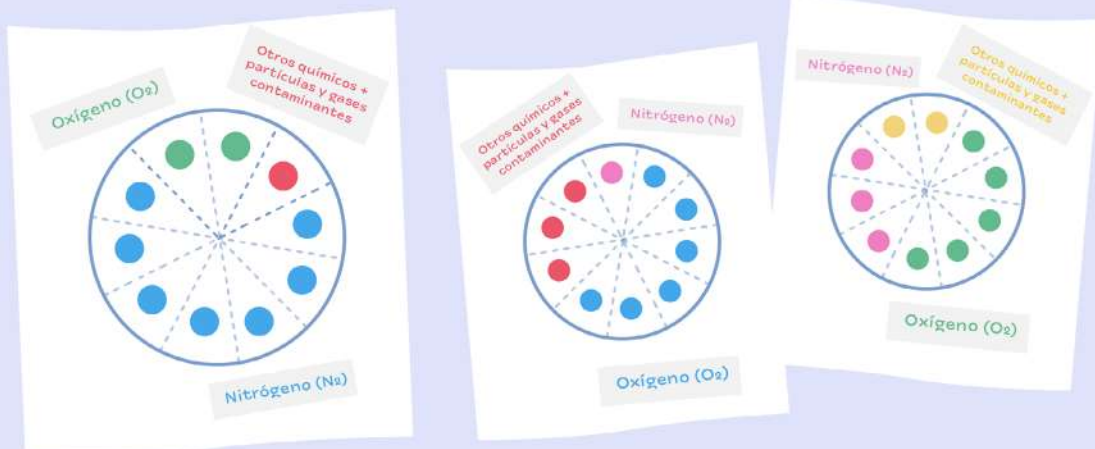
Oxígeno (O_2)

Otros químicos +
partículas y gases
contaminantes

5. Invitaremos a los estudiantes a colorear el papel de acuerdo a lo que creen que es la composición del aire, utilizando los nombres de los compuestos químicos como referencia. Cada color representará la proporción de cada componente en el aire. (Cuantos pedazos del círculo son oxígenos, cuantos nitrógenos y cuantos gases y partículas).



6. Después de que los estudiantes hayan coloreado sus representaciones del aire, compararemos sus dibujos con la muestra que preparamos previamente y discutiremos cuán parecidas o diferentes son.





Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué parte del aire es más importante para nuestra respiración?
- ¿Qué te sorprendió de este ejercicio?
- ¿Cómo se comparó tu representación con la muestra correcta que te mostramos al principio?

Explicación simple para niños(as)



El aire que respiramos está hecho principalmente de dos tipos de gases: **nitrógeno (78%)** y **oxígeno (21%)**, y uno se puede imaginar que es como una gran fiesta que tiene a estos dos invitados especiales. Nitrógeno es como ese amigo tranquilo que siempre está en la fiesta pero no llama mucho la atención. En cambio, Oxígeno es como el amigo juguetón que nos da la energía para jugar, correr y divertirnos. El nitrógeno es el colorante que hace que el cielo se vea azul, y el oxígeno es el aire que necesitamos para vivir. Cuando inhalamos, tomamos oxígeno y cuando exhalamos, liberamos dióxido de carbono. ¡Así que, gracias a Nitrógeno y Oxígeno, la fiesta del aire es siempre genial!

Además de nitrógeno y oxígeno, hay un pequeño grupo de **otros gases y partículas en el aire, que suman un 1%**. Estos pueden ser químicos como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), argón (Ar), etc y otros contaminantes que, en altas concentraciones, pueden hacer daño al medio ambiente y a nuestra salud. Aunque es una pequeña parte del aire, cuidar el aire de estos contaminantes es muy importante, porque incluso un aumento pequeño de ellos puede causar grandes problemas para todos nosotros, para el clima y para la Tierra.



B.

***Cuando
ensuciamos
el aire***

Explorando conceptos y conocimientos

Una mala calidad del aire representa un riesgo para la salud de las personas y también afecta sus actividades cotidianas. Desconocer los peligros que genera la contaminación, afecta la posibilidad de tomar decisiones informadas. Esto tiene un impacto en días perdidos por ausencia escolar, aumenta los costos de atención médica y disminuye la productividad laboral

debido a enfermedades relacionadas con la contaminación del aire.

La contaminación del aire también causa daños al medio ambiente, afectando a la biodiversidad y aumentando el riesgo de extinción de algunas especies.

Vivir en un ambiente libre de contaminación es un derecho humano fundamental que debemos proteger y respetar

◆ ¿Qué es la contaminación del aire?

La contaminación del aire es la presencia de sustancias dañinas en la atmósfera que afectan negativamente la calidad del aire que respiramos. Estas sustancias provienen de diversas fuentes, algunas son el resultado de procesos naturales (fuentes biogénicas), pero la mayoría se generan debido a actividades humanas (fuentes antropogénicas).

Los contaminantes atmosféricos son una mezcla de gases, vapores y partículas sólidas suspendidas en el aire. Estos contaminantes pueden incluir gases como dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno

(NO₂), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃) y partículas finas, entre otros. Estos elementos interactúan entre sí y, en ocasiones, se combinan para formar nuevos contaminantes en la atmósfera.

Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles en automóviles y fábricas, la minería, la combustión de madera, las fundiciones y el transporte, son las principales fuentes de contaminación del aire. Estas actividades emiten una variedad de sustancias nocivas que pueden tener efectos perjudiciales para la salud de las personas y el medio ambiente.

Podemos clasificar a los contaminantes en dos grandes grupos que se mezclan entre sí:

Gases

Estos contaminantes son sustancias gaseosas que no son visibles a simple vista, pero a menudo se pueden detectar por su olor. Ejemplos de estos gases incluyen el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno y otros.

Partículas:

Las partículas (o material particulado) son pequeñas partículas sólidas o líquidas que se encuentran suspendidas en el aire. Algunas de estas partículas son tan diminutas que no pueden ser vistas directamente, pero tienen un impacto significativo en la calidad del aire y la salud. Ejemplos de partículas son las partículas finas (MP_{2,5}) y las partículas gruesas (MP₁₀).

Glosario

- **Contaminantes:** Cualquier sustancia que altera la composición de la atmósfera y es capaz de producir daños a la salud y a los ecosistemas.
- **Fuentes Antropogénicas:** Actividades que son realizadas por las personas y tienen un efecto contaminante en la atmósfera (ejemplo, prender fuego).
- **Fuentes Biogénicas:** Sucesos contaminantes que se atribuyen a fenómenos naturales (ejemplo, erupción volcánica).

Comparación

Pelo humano

Tiene un diámetro aproximado de 50 a 70 μm^* .

* μm : unidad de medida que corresponde a una milésima de milímetro, es decir, $1 \mu\text{m} = 1 \times 10^{-3} \text{ mm}$, se representa con el símbolo " μm ".

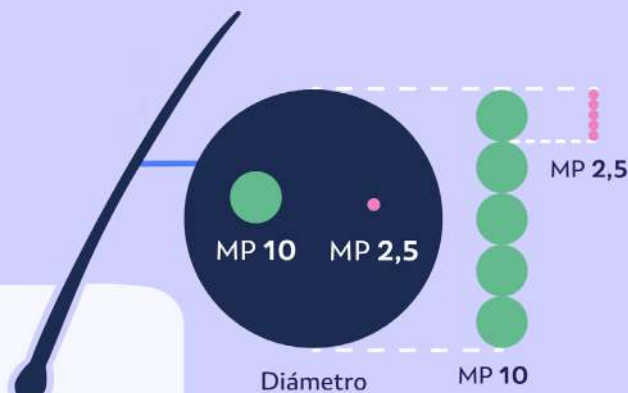


Figura 3.

Las partículas pequeñas, como el MP2.5, es el nombre del material particulado de 2.5 μm o micrones. Es una medida muy pequeña, mucho más pequeña que el diámetro de un cabello humano y pueden penetrar en el sistema respiratorio humano al ser inhaladas y también al torrente sanguíneo.

Es fundamental proteger a los niño(a)s de la contaminación del aire, especialmente de partículas finas, como las de 2.5 micrones. Lo que respiran hoy puede tener un impacto en su salud en el futuro. Respirar aire limpio y saludable es esencial para su crecimiento y bienestar, contribuyendo a que crezcan fuertes y sanos.




Etapa	Recién nacido	Primera Infancia	Niñez	Adolescencia
Edad	0 a 2 meses	2 meses a 6 años	6 años a 12 años	12 años a 18 años
Desarrollo pulmonar				
	Desarrollo de los alveolos			
	Alta Frecuencia respiratoria			
				Aumento del volumen pulmonar
Riesgo de contaminación del aire	Decesos respiratorios			
			Tos crónica y bronquitis	
			Función pulmonar reducida	
			Sibilancias y ataques de asma	
	Síntomas respiratorios y enfermedad			Ausencias escolares por problemas respiratorios

Figura 4.

Caminando hacia la acción

A continuación, les presentamos un video y un cuento en español, dirigidos al público infantil, con el objetivo de ilustrar los efectos de la contaminación atmosférica en el cuerpo humano y sensibilizar acerca del tema.

Motivación

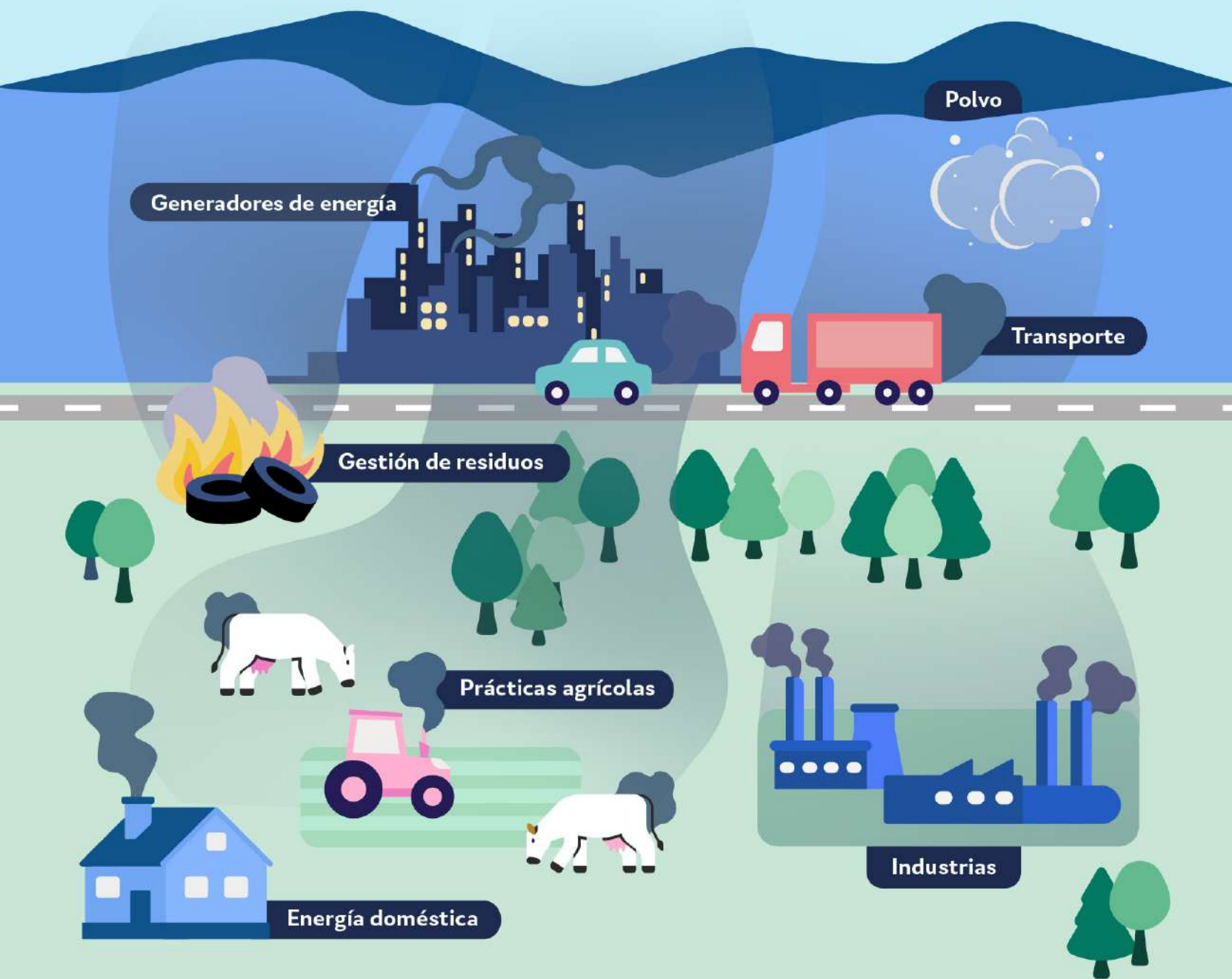


Video de Contaminación del aire | Daño directo al cuerpo humano



Cuento Kamishibai: Todos podemos respirar aire limpio
Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana.

La contaminación del aire afecta a las zonas urbanas y rurales y está provocada por múltiples factores:



Los países no pueden hacer frente a la contaminación del aire por sí solos.
Es un problema mundial que debemos combatir todos juntos

1. Cómo se contamina el aire

El aire puede contaminarse tanto de manera natural como por las actividades humanas. Esta contaminación puede tener lugar tanto en el interior de nuestras casas como en el entorno exterior y algunas de estas formas de contaminación son fácilmente perceptibles mientras que otras no lo son.



1.1. ¿Qué causa la contaminación?

Objetivo:

Ayudar a los niños a comprender las diferentes fuentes de contaminación del aire y cómo pueden variar según factores naturales y humanos, el entorno y la ubicación geográfica.

Esta sección consta de dos actividades y experimentos para ilustrar de donde provienen los contaminantes del aire.

Motivación

Miren por la ventana y observen cómo se ve el aire afuera. ¿Ven el aire limpio y lo notan algo sucio? Ahora, hagamos algo divertido. Zapateemos el suelo, o barramos con los pies el suelo o sacudamos nuestras ropas para levantar un poco de polvo. ¿Notaron cómo cambió la luz que entra por la ventana? Esto se debe a que las partículas de polvo y otras cosas que elevamos en el aire pueden hacer que el aire se vuelva menos limpio.

Pregunta de activación:

*¿Qué creen que podría haber en el aire que no podemos ver?
¿Alguna vez has sentido que el aire está más limpio en un lugar que en otro?*

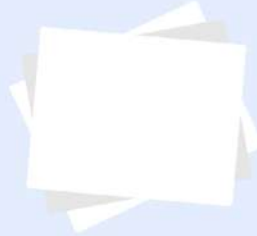


Actividad

“Seamos detectives: Descubriendo las causas de la contaminación del aire”

Materiales:

- Cartulina grande y marcadores



- **Imágenes con ejemplos de fuentes de contaminación del aire:** automóviles, árboles, fábricas, chimeneas, granjas, tractor, pesticidas, cigarro, quema de basura en la calle, basura mezclada (orgánico e inorgánico), aviones, motos, cocinas callejeras, productos químicos dañinos (pesticidas), erupción volcánica, tractores, arado de tierra en el campo, polen, barrida de calles, velas encendidas, incendios, animales rumiantes y vacas.



- Una imagen representativa de la ciudad y otra del campo
- Una imagen representativa de espacios interiores (casas) y otra de exteriores (calles)
- Una imagen representativa de causas naturales (volcán) y otra de no naturales (industrias)



Experimentación

1. Comenzamos la actividad explicando que vamos a explorar las causas de la contaminación del aire y cómo pueden variar según diferentes situaciones. Utilizamos ejemplos sencillos y visuales para hacerlo comprensible (como chimeneas).



2. En la cartulina, dibujamos tres columnas y pegamos las imágenes representativas de las dicotomías : "Natural/No Natural", "Campo/Ciudad", "Interior/Exterior".

Natural	Campo	Interior
No natural	Ciudad	Exterior

3. Colocamos las tarjetas con ejemplos de fuentes de contaminación del aire sobre la mesa. Invitamos a los niños a seleccionar una tarjeta a la vez y colocarla en la columna correspondiente según su naturaleza. Por ejemplo, un automóvil podría ir en la columna "No Natural" y "Ciudad" o "Exterior", dependiendo de las discusiones que surjan. Por lo mismo, es importante que haya varias imágenes impresas con esa fuente de contaminación.



Natural	Campo	Interior
No natural	Ciudad	Exterior

4. Mientras los niños colocan las imágenes en las columnas se inicia una reflexión.



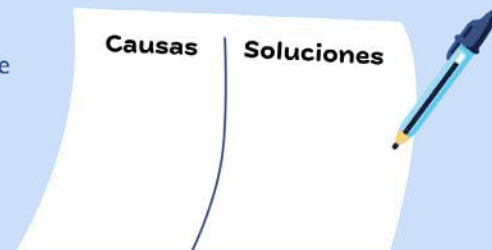
Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Por qué eligieron ciertas ubicaciones o categorías para cada fuente de contaminación?, ¿Qué fuentes de contaminación del aire ocurren naturalmente?, ¿Por qué creen que los campos se contaminan igual, aunque menos que en la ciudad?

Continuidad de la actividad

5. Hacer una carta de comparación de las causas que vaya de la mano con una fila que muestre las soluciones a ese problema.



Explicación simple para niños(as)

La contaminación del aire ocurre cuando el aire que respiramos se ensucia. Esto puede suceder por cosas naturales y también por cosas que hacen las personas, dependiendo de **dónde vivimos y lo que hacemos**. Es importante que todos **hagamos lo posible para mantener el aire limpio**, y los niños también pueden ayudar en su vida diaria.



Actividad

“Reconociendo las fuentes de contaminación”

En esta actividad, vamos a identificar las fuentes de contaminación a las cuales estamos expuestos en nuestra vida cotidiana.

Figura 6.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Se nos olvidan otras causas de contaminación que no se encuentren en esta imagen? ¿Cuál(es)? Dibujémosla.



Actividad

“Seamos cazadores de contaminación”

En esta actividad, nos convertiremos en detectives de la contaminación. Nuestra misión es descubrir en qué lugares de la escuela hay más aire contaminado.

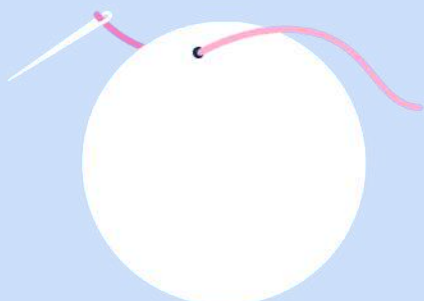
Materiales:

- Círculo de cartulina blanca (plato de cumpleaños de cartón blanco)
- Vaselina
- Hilo
- Lápiz



Experimentación

1. Comencemos haciendo un agujero en un extremo del círculo de cartulina y pasemos un hilo a través de él.



2. Anotemos la fecha en que empezamos la actividad para llevar un registro.



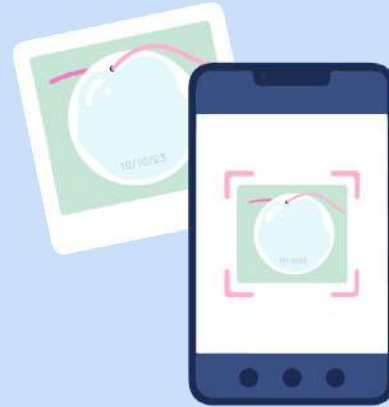
3. Ahora, cubrimos una de las caras del círculo de cartulina con vaselina. La vaselina actuará como una especie de pegamento para atrapar partículas en el aire.



4. Busquemos distintos lugares dentro de la escuela donde queremos investigar la contaminación del aire.



5. Tomaremos fotos cada 3 días durante las próximas 2 semanas para poder comparar los niveles de partículas en cada lugar.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Dónde creen que encontraremos más suciedad en nuestro atrapa polvos? ¿En qué parte de nuestra escuela?

Explicación simple para niños(as)

Las partículas, tan diminutas que apenas las percibimos, se encuentran flotando en el aire, contribuyendo a su contaminación.

Después del experimento, podrán analizar las fotos y determinar si hay diferencias en la cantidad de partículas atrapadas en el aire en los diferentes lugares de la escuela. Esto ayudará a comprender mejor que **la contaminación atmosférica varía localmente de un lugar a otro**, por lo que el aire puede estar más sucio en algunas partes de la escuela que en otras.

1. 2. ¿Qué tipo de contaminantes existen?

En términos generales, hay dos tipos de contaminantes que afectan la calidad del aire: los gases, semejantes al olor al auto que pasa por la calle cuando vas caminando y las partículas, similares al polvo que se acumula en los muebles de una casa.

Objetivo: Comparar los dos tipos de contaminantes a través de dos experimentos simples.

Pregunta de activación: ¿Alguna vez has notado que el aire huele diferente en lugares diferentes? ¿Cómo se siente el aire después de una lluvia? ¿Has visto alguna vez cómo se acumula el polvo en los muebles? En esta actividad vamos a ver dos tipos de formas de entender cómo son los contaminantes del aire.



Actividad

“Exploradores Microscópicos del Aire”

Materiales:

- Dos botellas de plástico vacía y transparente con tapa
- Harina
- Vinagre
- Bicarbonato de sodio
- Un globo



Experimentación

Para explorar las partículas

1. Llenamos una de las botellas de plástico vacía con un poco de harina.



2. Luego perforamos un poco la tapa para que la harina pueda salir.



Experimentación Para explorar los gases

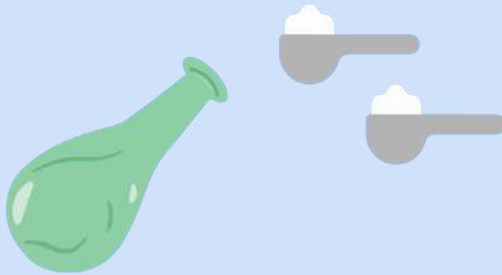
3. Dejamos salir un poco de harina, como simulando partículas que ensucian el aire.



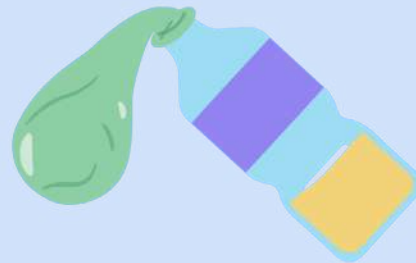
1. Vertemos vinagre en la otra botella hasta 1/3 de su capacidad.



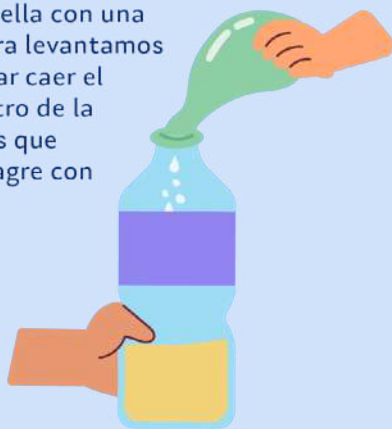
2. En el globo, colocamos 2 cucharaditas de bicarbonato de sodio.



3. Ahora colocamos la abertura del globo alrededor de la boca de la botella con vinagre.



4. Sujetamos la botella con una mano y con la otra levantamos el globo para dejar caer el bicarbonato dentro de la botella y dejamos que interactúe el vinagre con el bicarbonato.



5. Observamos lo que sucede.





Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué vieron cuando dejamos salir la harina de la botella? ¿Cómo se veían esas partículas en el aire?
- ¿Qué pasó cuando colocamos el bicarbonato de sodio en la botella con vinagre? ¿Cómo cambió el globo?

Explicación simple para niños(as)

Cuando dejamos salir la harina de la botella, pudimos ver cómo pequeñas partículas flotaban en el aire, parecían como puntitos diminutos. **Imagina que estas partículas son como el polvo** que puedes encontrar en los muebles o en las hojas de las plantas. Son tan pequeñas que a veces no podemos verlas claramente, pero están ahí.

En la otra botella, cuando mezclamos el bicarbonato de sodio con el vinagre, ocurrió algo especial. Esto hizo que un gas invisible llamado **dióxido de carbono** se formara dentro de la botella y comenzó a inflar el globo, haciéndolo crecer y volverse más grande. **Este gas es como el aire que respiramos, pero no podemos verlo porque es transparente.**

Entonces, en este experimento, vimos dos cosas diferentes: **partículas, que son como pequeños pedacitos en el aire, y gases, que son como el aire invisible que nos rodea.** Ambos son parte de lo que llamamos contaminantes del aire, y es importante **entender cómo pueden afectar nuestra salud y nuestra atmósfera.**



2. ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire?

La contaminación del aire tiene diversas consecuencias negativas para las personas y el medio ambiente. Estas incluyen problemas de salud, así como daños a la naturaleza y la biodiversidad, y la contribución al cambio climático con eventos extremos como inundaciones y sequías. Los niños(as) pueden ser especialmente vulnerables, sufriendo problemas respiratorios y afecciones en su desarrollo. Además, la contaminación del aire conlleva costos económicos, como gastos médicos y ausencias laborales o escolares debido a

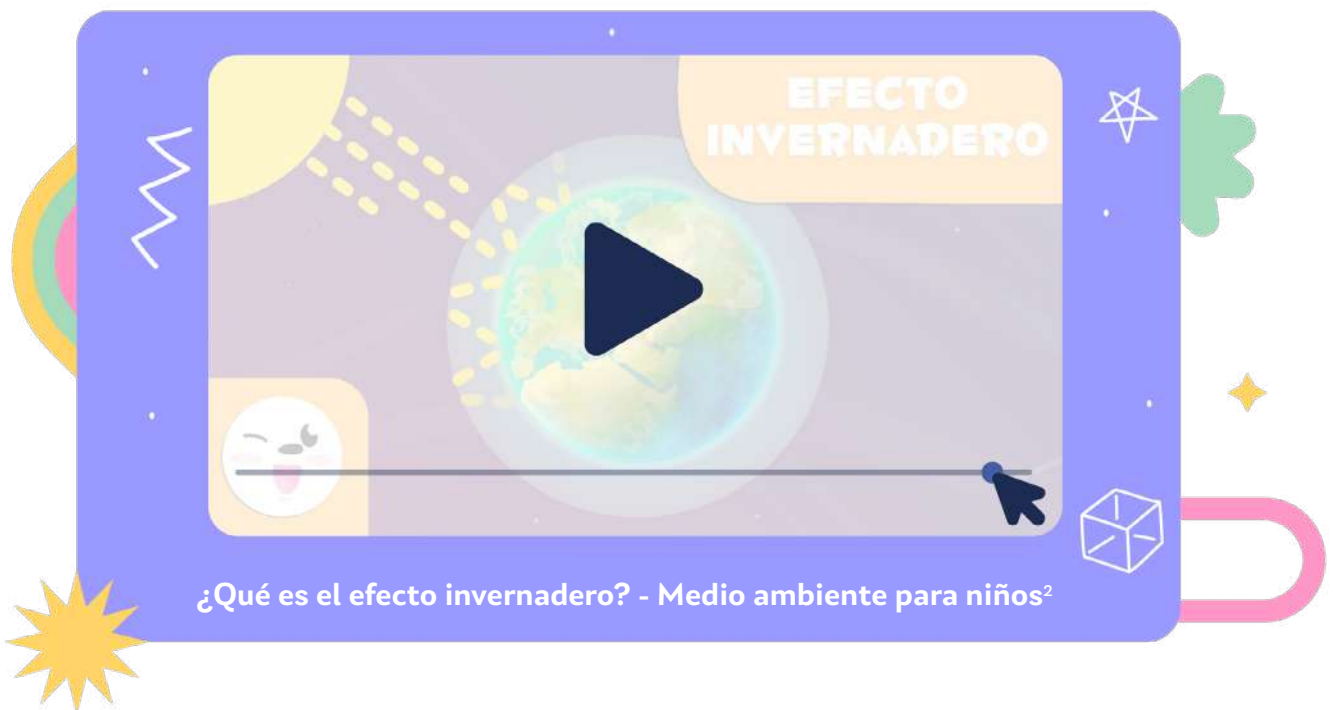
enfermedades relacionadas con la contaminación.

A continuación, te mostramos a través de las siguientes actividades y experimentos algunas de las consecuencias de la contaminación del aire en tres niveles diferentes. No obstante, es esencial recordar que estas son solo algunas de las implicaciones, ya que la contaminación atmosférica puede tener un impacto mucho más amplio tanto en nuestra salud como en el medio ambiente.

2.1. Los efectos de la contaminación del aire en nuestro planeta

Motivación

Los invitamos a ver un video sobre el efecto de los contaminantes atmosféricos en nuestro planeta:



Objetivo:

Ilustrar que el efecto invernadero es un fenómeno natural necesario para mantener la temperatura de la Tierra en un rango adecuado para la vida, y cómo la quema de combustibles fósiles puede intensificar este efecto, llevando al calentamiento global.

Pregunta de activación:

¿Alguna vez se han preguntado por qué hace calor en un auto cerrado cuando está estacionado bajo el sol?

¿Qué creen que podría pasar dentro de esta botella transparente cuando la exponamos al sol?

2 Hasta el minuto 1:41 se explica el fenómeno en sí.



Actividad

“Amigo o enemigo de la tierra? El efecto invernadero”

Materiales:

- Un botellón de plástico transparente (agua 5 Lts) con tapa (sin la parte inferior)
- Termómetro
- Un lugar soleado
- Una vela y fósforos o cerillos
- Plasticina
- Objeto punzante para hacer orificios



Experimentación

1. Recortamos la parte inferior de la botella.



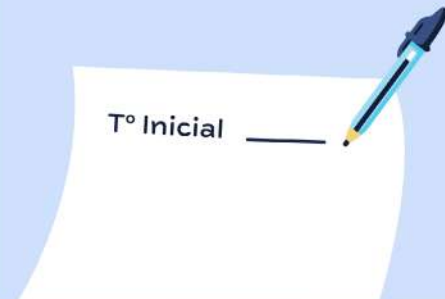
2. Ponemos el botellón de plástico con la tapa y volteada (que la parte inferior esté en contacto con la tierra) en un lugar soleado. Con el objeto punzante perforamos el plástico con al menos 10 orificios.



3. Dentro del botellón, colocamos el termómetro en un lugar donde puedas verlo fácilmente. Esto representará la temperatura interior.



4. Registramos la temperatura interior inicial y lo anotamos en un cuaderno.



5. Dejamos transcurrir 15 minutos.



6. Después de este tiempo, volvemos a abrir el botellón y registramos la nueva temperatura interior³.

T° Inicial _____

T° Interior _____



7. Ahora, con la plasticina tapamos los orificios que hicimos, colocamos una vela al medio y la encendemos. Dejamos que se apague (en caso de que no esté bien sellado, la apagamos y dejamos que se vea el humo de la combustión).



8. Observamos lo que sucede con la temperatura y el color del aire dentro del botellón



³ Hasta esta parte del experimento se ilustra el efecto invernadero como fenómeno natural.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué pasó con la temperatura dentro del botellón después de estar al sol durante 15 minutos? ¿Cómo podrían explicar por qué la temperatura aumentó dentro del botellón?
- ¿Qué representa la vela encendida en nuestro experimento? ¿Qué creen que sucedió con el aire interior después de colocar la vela?

Explicación simple para niños(as)

El botellón transparente representa la **atmósfera**. Es como una burbuja gigante que envuelve a la Tierra. La luz solar entra en el botellón y calienta el aire en su interior. Una parte de ese calor es reflejado a la atmósfera, y así no se sobrecalienta el aire, lo que logramos con las perforaciones que le hicimos. A esto lo llamamos el "**efecto invernadero**", y es una regulación natural, que es necesario para mantener a la Tierra a una temperatura adecuada para la vida.

Ahora, al **introducir contaminantes en el aire**, como hemos ilustrado con la vela, se forma una especie de "**capa malvada**" que actúa como una tapa de olla, y esto se representa visualmente al cubrirlo con plastilina. Así el efecto invernadero se vuelve malvado porque esa capa malvada no deja que el calor salga y hace que **la tierra se sobrecaliente**, aumente su temperatura. Por eso es importante regular las fuentes de contaminación, sobre todo los combustibles fósiles, para no sobrecalentar el planeta.

2.2. Los efectos de la contaminación del aire en nuestras ciudades⁴

Objetivo: Comprender cómo se forma el smog y cómo la inversión térmica contribuye a este problema en las ciudades.

Pregunta de activación: ¿Cómo creen que se forma el smog?



Actividad

“Alerta smog: una mala pareja entre smoke (humo) y fog (niebla)”.

Materiales:

- Un vaso vidrio transparente (o similar)
- Papel blanco o toalla nova
- Fósforos
- Papel de aluminio (alusafoil)
- Hielo



Este experimento debe ser realizado por un adulto como una demostración para los estudiantes

⁴ La actividad “Amigo o enemigo de la tierra? El efecto invernadero” también sirve para entender este fenómeno.

Experimentación

1. Comenzaremos humedeciendo el vaso con agua, agitándolo y luego vaciando el agua, dejando algunas gotas en las paredes.



2. Cortamos el papel blanco en tiras y las enrollamos para que se quemen por más tiempo.



3. Preparamos una tapa de aluminio que cubra la boca del vaso. La dejamos de lado hasta que sea el momento de tapar el vaso con el papel encendido.



4. Enciende una de las tiras de papel. Esto representará una fuente de contaminación, similar a los gases del tubo de escape de los automóviles.



5. Introducimos la tira del papel encendido dentro del vaso.

¡Con mucho cuidado!



6. Sin esperar mucho, tapamos el vaso con la tapa de papel aluminio.



7. Ahora, colocamos un cubo de hielo en la parte superior del papel de aluminio. Este hielo simboliza una capa de aire más fría cerca del suelo.



8. Observen lo que sucede en el vaso. (Continúen para entender cómo esto se relaciona con la lluvia ácida).





Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué sucedió cuando encendimos la tira de papel en el vaso? ¿Qué representaba ese papel encendido?
- ¿Qué pasó cuando tapamos el vaso con papel de aluminio y colocamos hielo en la parte superior? ¿Cómo se formó algo en el interior del vaso?

7. Ahora si queremos representar la lluvia ácida, podemos hacer algunas perforaciones en el papel aluminio y esperar que el hielo se derrita.



8. Observen cómo queda el agua después de que se derrita todo el hielo.



Explicación simple para niños(as)

El smog es una mezcla de humo y niebla que puede aparecer en el aire, especialmente en áreas de muchas casas y fábricas. Se forma cuando el aire se calienta, como cuando se enciende un papel, y sube llevando consigo humedad y pequeñas partículas de humo. Cuando este aire caliente se encuentra con una capa de aire más frío, como cuando ponemos hielos en un vaso, el vapor de agua en el aire se enfría y se convierte en pequeñas gotas de agua, creando una niebla densa que también tiene partículas de humo. **El smog puede hacer que sea difícil respirar, especialmente para los niños pequeños, y puede causar problemas de salud.**

En la segunda parte de nuestro experimento, vimos cómo se forma algo llamado "**lluvia ácida**". Esto sucede cuando el aire húmedo se mezcla con gases que son liberados en la atmósfera, que vienen de los automóviles y las fábricas. La lluvia ácida es dañina para la naturaleza. Puede hacer que los campos, lagos y ríos se vuelvan tóxicos, y también puede dañar los bosques y las selvas.

2.3. Los efectos de la contaminación del aire en nuestro cuerpo

Motivación

Reflexionemos a través de este video del sistema respiratorio, sobre la importancia del aire en nuestras vidas y cómo nuestro cuerpo depende del oxígeno para mantenerse vivo.

Este video muestra cómo funcionan nuestros pulmones. ¿Cómo creen que la contaminación atmosférica afecta a nuestra salud?



Objetivo:

Comprender las consecuencias de la contaminación del aire en la salud de las personas.

Pregunta de activación:

¿Sabes por qué es importante cuidar nuestros pulmones?



Actividad

“A cuidar nuestros pulmones”

Materiales:

- Dos globos
- Dos botellas de plástico transparente
- Cinta adhesiva (si no se adhiere bien el globo)
- Harina
- Marcador (lápiz)
- Tijeras



Experimentación

1. Cortamos una de las botellas en dos partes, conservando la parte superior.



2. Colocamos uno de los globos dentro de la boca de la botella.



3. Recortamos el segundo globo y lo colocamos alrededor de la parte inferior y más ancha de la botella que conservamos, creando una especie de membrana.



4. Estiramos la membrana y observamos lo que sucede con el globo en la botella. A esta botella le pondremos una carita feliz.



5. Repetimos el proceso con la otra botella, pero esta vez agregamos harina dentro del globo y alrededor de la boca de la botella. A esta botella le pondremos una carita triste.




Preguntas para reflexionar entre todos

- ¿Qué diferencia notaste entre la botella con la carita feliz y la botella con la carita triste?
- ¿Por qué crees que el globo de la botella con carita triste se infló más lentamente que el de la botella feliz?
- ¿Qué representa la harina en este experimento?

Explicación simple para niños(as)

Este experimento nos ayuda a entender por qué debemos **cuidar nuestros pulmones y mantener el aire limpio**. En la botella de la carita feliz, el aire fluye libremente, como debería en nuestros pulmones. Pero en la botella con la carita triste, **la harina representa los contaminantes, esas cosas malas que hay en el aire** y que pueden dificultar nuestra respiración y dañar nuestros pulmones. Es importante recordar que los contaminantes atmosféricos no solo afectan los pulmones, sino que también pueden ingresar a la sangre y llegar a otras partes de nuestro cuerpo, **como el cerebro**. Por eso es tan importante respirar aire limpio.



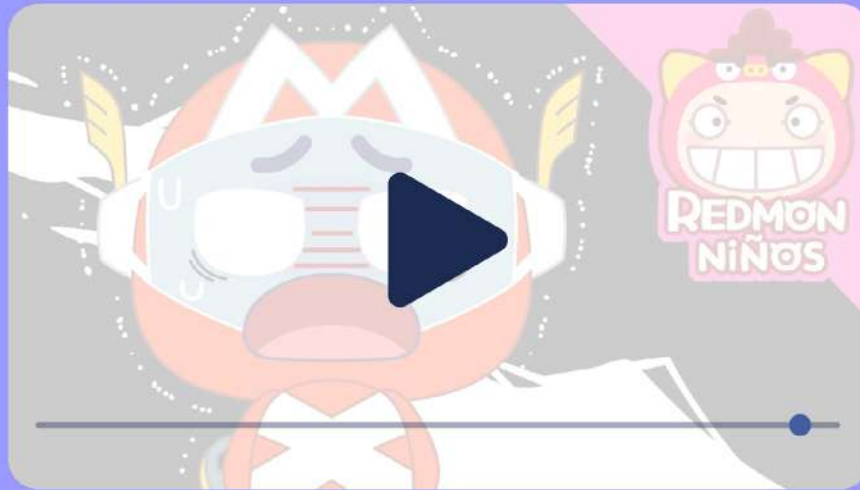
C.

***Soluciones al
alcance de
mi mano***

Cuidar la calidad del aire, es responsabilidad de todos. Algunas fuentes de contaminación, como las naturales, escapan a nuestro control. No obstante, muchas actividades humanas son responsables de la contaminación del aire, y estas se pueden reducir o reemplazar por alternativas más amigables con el medio ambiente.

Motivación

Te invitamos a disfrutar de un cuento escrito por Aires Nuevos y a ver un video sobre la contaminación del aire. ¡Prepárate para reflexionar sobre cómo podemos cuidar nuestro planeta!



Vídeo de Lucha contra la contaminación del aire de REDMON NIÑOS.



El cuento de Halki: una halcona que logró limpiar el aire para anidar.

Pregunta de activación:

¿Se han preguntado cómo podemos determinar si el aire exterior está limpio o contaminado? ¿Y cómo sabemos si es seguro hacer ejercicio sin preocuparnos por que el aire pueda afectar nuestra salud?

1. Estar informados

Objetivo: Aprender a mantenernos informados sobre la contaminación del aire y la calidad del aire a diario.



Actividad

“Ecoalertas”

Materiales:

- Tener acceso a internet
- Algún celular smartphone
- Acceso a un buscador de internet



Manos a la obra

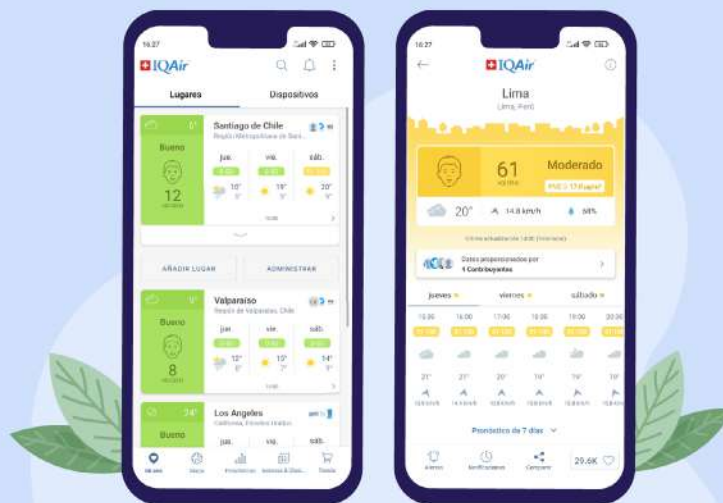
1. Descargaremos la aplicación Air Visual en el teléfono celular del adulto encargado de las actividades. **Air Visual** es una aplicación gratuita que ofrece información sobre la calidad del aire por hora, pronósticos para los próximos días y recomendaciones para mantenernos saludables.



Air Visual

Si no contamos con smartphones, también podemos acceder a través de un navegador web visitando la página www.iqair.com. En este sitio, podemos encontrar información sobre monitores de calidad del aire no solo de la red Aires Nuevos, sino de todo el mundo.

2. Usando la aplicación Air Visual o visitando el sitio web www.iqair.com, busquen su ciudad en el ícono que dice mapa y observen qué información les proporciona sobre la calidad del aire en su área.



Preguntas para reflexionar entre todos

- Al buscar su ciudad en la aplicación o el sitio web, ¿qué colores aparecen en la pantalla? ¿Sabes qué representan estos colores? ¿Cómo se espera que sea la calidad del aire hoy? ¿Hay alguna hora en la que la calidad del aire parezca empeorar?

Explicación sencilla

Los colores son como señales que nos dicen si el aire está limpio o no. Imaginen que **el aire tiene su propio semáforo**. Los colores nos ayudan a entender si el aire es seguro para nuestra salud o si debemos tener precaución. **Cada color nos dice algo sobre la calidad del aire**. Por ejemplo, **el verde significa que el aire es bueno**, como cuando podemos jugar afuera sin preocupaciones. Pero **el rojo o el morado nos indican que el aire no está saludable**, y nos sugiere que nos quedemos dentro de nuestras casas.

Los colores que se ven en la pantalla de la aplicación o sitio web dependen de las **normas ambientales vigentes en cada país**. Estas normas representan un acuerdo social que establece el nivel máximo de **contaminantes atmosféricos considerado aceptable para proteger a la población y el medio ambiente**. Los colores de la aplicación Air Visual se basan en las normas ambientales de la **Environmental Protection Agency** de Estados Unidos.

Índice de Calidad de Aire en Estados Unidos		PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Bueno	0-50	0-12.0
 Moderado	51-100	12.1-35.4
 Poco saludable para grupos sensibles	101-150	35.5-55.4
 Poco saludable	151-200	55.5-150.4
 Muy perjudicial	201-300	150.5-250.4
 Peligroso	301	250.5+

Figura 7.

2. Ser activistas

Objetivo: Reconocer diversas acciones que podemos emprender para preservar la calidad del aire, contribuyendo así a cuidar nuestra salud y el medio ambiente.

Pregunta de activación: ¿Qué podemos hacer para mejorar el aire que respiramos? ¿Qué podemos pedirles a nuestros cuidadores que tienen que hacer para que no ensucien el aire?



Actividad

“Pensadores por el aire limpio”

Manos a la obra

1. Reunimos a los niños en círculo.
2. Comenzamos una lluvia de ideas, animando a los niños a compartir sus ideas.
3. Al final de la lluvia de ideas, les proporcionamos esta lista adicional para guiar la discusión:





No fumar cerca de mis pulmones



Apagar el motor del auto mientras esperamos o cuando no esté en uso.



Plantar árboles autóctonos en la comunidad.



Hacer una huerta en casa o en el colegio.



Compostar para evitar que los residuos orgánicos se mezclen con los inorgánicos, reduciendo la emisión de metano, un contaminante de vida corta pero muy potente.



Plantar árboles autóctonos en la comunidad.



Explorar programas como "dona una bici" si no tienen una bicicleta.



Evitar el uso de pesticidas o herbicidas en el jardín y buscar alternativas amigables con el medio ambiente.



Utilizar productos de limpieza que sean amigables con el entorno.

Luego de esta lluvia de ideas, continuaremos con otras actividades.



Actividad

“El semáforo de calidad de aire”

En esta actividad, crearemos un semáforo de cartón que nos informará sobre la calidad del aire, utilizando los datos proporcionados por la aplicación Air Visual o, en caso de que tu colegio cuente con uno, microsensores que miden la calidad del aire.

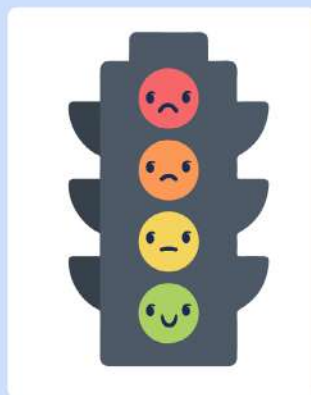
Materiales:

- Cartulinas de color: verde, amarilla, naranja y rojo.
- Velcro
- Caja de zapatos o cartón (40x25 cm)
- Tijeras
- Marcador

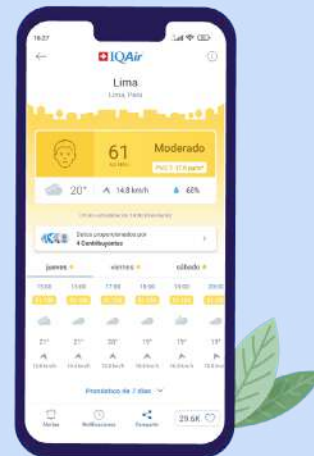


Experimentación

1. Mostramos a los niños un dibujo simple de un semáforo con cuatro luces: una roja, una naranja, una amarilla y una verde. Les explicamos que este semáforo nos dirá si el aire que están respirando es seguro o no.



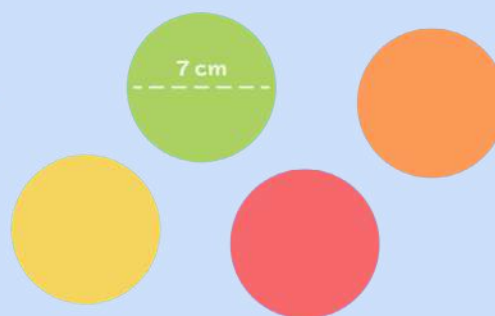
2. Les mostramos el monitor de calidad del aire o la aplicación Air Visual para que vean cómo se miden los niveles de contaminación del aire en tiempo real.



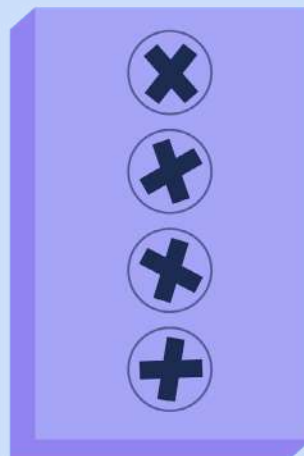
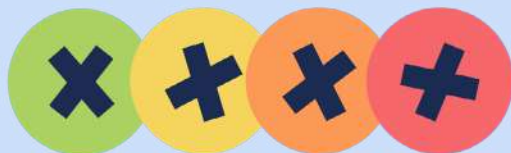
3. Explicamos que los colores nos indican cómo está la calidad del aire.

<p>¡SIGUE ADELANTE! El aire es seguro para jugar afuera.</p>	<p>¡PRECAUCIÓN! Puedes jugar, pero ten cuidado.</p>
<p>¡ATENCIÓN! Puedes jugar afuera con normalidad.</p>	<p>¡ALTO! El aire no es seguro para jugar afuera.</p>

4. A cada grupo de niños le entregamos una cartulina de color verde, amarilla, naranja y roja, y les pedimos que corten círculos de aproximadamente 7 cm de diámetro de cada color.



5. En la caja de zapatos o el cartón, pegamos los velcros en la parte externa de la tapa y en los círculos de cartulina que los niños han cortado. (Nos aseguramos de que haya cuatro áreas claramente definidas en la tapa de la caja, cada una correspondiente a un color).



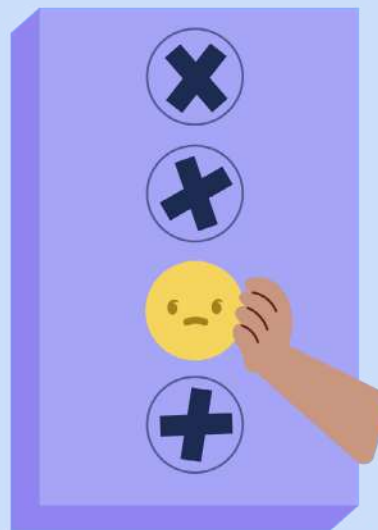
6. Para hacerlo más lúdico, podemos dibujarles caritas:



7. Explicamos a los niños cómo funcionará su semáforo de calidad del aire. Cuando miramos el monitor o la aplicación Air Visual y veamos que la calidad del aire es buena, colocaremos el círculo verde en la caja. Si es aceptable, el círculo amarillo. Si es deficiente, el círculo naranja. Y si es malo, el círculo rojo.



8. Durante un período de tiempo, verificamos la calidad del aire regularmente y permitimos que los niños actualicen el semáforo. Esto les ayudará a comprender la variabilidad de la calidad del aire y cómo puede cambiar a lo largo del día o de la semana.



Preguntas para reflexionar entre todos



- ¿Qué acciones podemos tomar para mejorar la calidad del aire?

Explicación sencilla

Para facilitar la comprensión del nivel de riesgo que supone la contaminación del aire, existe una medida numérica que permite informar al público sobre la calidad del aire en un lugar específico. El Índice de Calidad de Aire (ICA) es esta medida que se calcula en función de la concentración de varios contaminantes del aire.

El ICA se expresa en una escala que va de **0 a 500** o de **0 a 100**. Cuanto más alta sea la cifra, peor será la calidad del aire y mayor será el riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

Objetivo:

Proponer acciones preventivas para evitar la exposición de las personas a contaminantes atmosféricos y reducir la contaminación, por medio de un afiche a compartir en el colegio.



Actividad

“Luchadores por el aire limpio”

Materiales a elección para crear un dibujo o afiche.
Esto puede incluir:

- Papel o cartulina
- Tijeras
- Pegamento
- Lápices de colores o marcadores
- Impresiones de las siguientes figuras:



Reducir el consumo de energía: apagar los electrodomésticos y luces cuando no se estén utilizando



Fomentar la conciencia ambiental: compartir información acerca de la contaminación del aire y cómo se puede prevenir con tu círculo cercano



Participar en actividades y proyectos escolares relacionados con el **Medio Ambiente**



Utilizar medios de transportes **más limpios y ecológicos** que los automóviles



No utilizar aerosoles que contribuyan a la emisión de gases invernaderos



Cuidar los árboles y plantas, ya que nos ayudan a purificar el aire



No acercarse a los autos encendidos



Utilizar mascarilla en **ambientes contaminados**



Ventilar los espacios

Experimentación

1. Colaboren con su profesor o profesora de Artes Visuales para comenzar esta actividad.



2. Seleccionen los recortes de las figuras para incluir en su dibujo o afiche.



3. Organicen los recortes de manera creativa en tu dibujo o afiche para mostrar las acciones que las personas pueden realizar para evitar la exposición a la contaminación del aire y reducir la contaminación atmosférica.

4. Añadan etiquetas o texto para explicar claramente cada acción en su creación.

Cuidar árboles

5. Compartan su obra de arte con otros para concienciar sobre la importancia de cuidar el aire limpio y el medio ambiente.



Explicación simple para niños(as)

Al crear y compartir afiches con otros, los estudiantes se convierten en defensores activos del aire limpio, difundiendo un mensaje impactante y motivando a las personas a tomar medidas concretas para preservar la calidad del aire. Esta actividad les permite no solo expresar su creatividad, sino también **reforzar su compromiso con un mundo más saludable y sostenible.**

Objetivo:

Crear una campaña para compartir con todo el colegio o jardín infantil, inspirada en las campañas exitosas de Aires Nuevos. Utiliza el Toolkit de Aires Nuevos para obtener recursos útiles.



Actividad

“Los ecoagentes en acción”

Materiales:

- Toolkit de Aires nuevos



Experimentación

1. Accedan al Toolkit de Aires Nuevos para obtener recursos e ideas para tu campaña de protección del aire limpio.

Descarga el Toolkit
Aires Nuevos

2. Exploren las acciones que se han promovido en redes sociales y que se centran en mejorar la calidad del aire, especialmente para los grupos de riesgo y la primera infancia.
3. Definan su audiencia y los grupos a los que deseen llegar y educar a través de tu campaña.
4. Diseñen su campaña, ya sea creando carteles llamativos, o diseñando publicaciones y mensajes para redes sociales.
5. Implementen su campaña, asegurándose de que llegue a su audiencia definida.
6. ¡Manos a la obra! Lleven a cabo su campaña y contribuyan a sensibilizar a otros en su colegio sobre la importancia de proteger el aire limpio y la salud de todos.

3. Ser cuidadores

Objetivo:

Proponer acciones preventivas para evitar la exposición de las personas a contaminantes atmosféricos y reducir la contaminación, por medio de un afiche a compartir en el colegio.



Actividad

“Manos a la obra”

Vamos a aprender distintas recetas con ingredientes naturales que son inocuas para nuestra salud y el medio ambiente.



Receta de desengrasante natural

Materiales

- Cáscaras de cítricos (naranja, limón, pomelo, lima, etc.)
- Agua
- Bidón o botella plástica de boca ancha



Experimentación

1. Cortamos las cáscaras de distintos cítricos en trozos. Se pueden usar naranjas, limones, etc. Así le damos un aroma único al limpiador.



2. Ponemos las cáscaras cortadas en la botella hasta que esté medio llena o aproximadamente 3/4 de su capacidad.



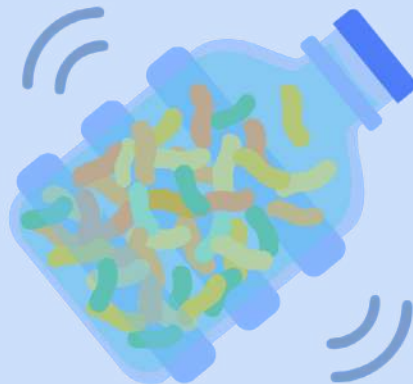
3. Rellenamos la botella con agua de la llave.



4. Tapamos la botella y dejamos que la mezcla fermente en un **lugar oscuro** durante al menos 30 días. Las cáscaras deben quedar sumergidas en el agua, y no tener contacto con el aire.



5. Cada 3 días, agitamos un poco la mezcla y abrimos la botella para liberar el exceso de gas que se acumula durante la fermentación.



6. Después de 30 días, la mezcla debería estar lista para usar, con un aroma cítrico agradable.



7. Colamos la mezcla para separar las cáscaras de los líquidos.



8. El líquido resultante lo vertimos en un rociador, y es nuestro limpiador desengrasante y multiuso casero, tanto para pisos, superficies de la cocina, baños, etc.



Explicación

Luego de seguir estos pasos sencillos, hemos creado un desengrasante natural y versátil a partir de cáscaras de cítricos y agua. Este limpiador casero es una **opción amigable con el medio ambiente**, además de ser muy efectivo para mantener los espacios limpios. Al evitar el uso de desengrasantes químicos que pueden contaminar el aire, **contribuye a reducir la huella ecológica**. Ahora pueden disfrutar de la frescura de un aroma cítrico mientras limpian diversas superficies. ¡El desengrasante casero está listo para ser utilizado en pisos, cocinas, baños y mucho más!



Fertilizantes naturales

Té de compost: Esta receta sirve para ayudar a las plantas a crecer fuertes, ya que ellas nos ayudan a limpiar el aire que respiramos.

Materiales

- Compost
- Agua
- Un balde
- Un recipiente para revolver
- Un colador
- Azúcar o algas (opcional)
- Plantas y macetas



Experimentación

1. Comiencen llenando un balde con aproximadamente **un tercio** de compost.



2. Agreguen agua al balde con el compost y déjenlo reposar durante 3 a 4 días.



3. Durante este tiempo, revuelvan la mezcla una vez al día.



4. Luego, cuelen la mezcla, asegurándose de desechar los sólidos en tu compostera nuevamente.



5. Para su uso, diluyan el té de compost en una proporción de 10 partes de agua por cada 1 parte de té (10:1).



6. Ahora, el té de compost está listo para ser utilizado inmediatamente para regar plantas y macetas.



*Opcionalmente, al comienzo de la preparación, pueden agregar unas cucharadas de azúcar o algas para alimentar a los microorganismos en el compost.

Explicación

Como culminación de esta actividad, hemos logrado la producción de un valioso fertilizante orgánico conocido como "**Té de compost**". Este producto contribuirá al **fortalecimiento del crecimiento de las plantas**, gracias a su contenido de nutrientes y microorganismos beneficiosos. Este efecto positivo se logra a través del **proceso de descomposición de la materia orgánica presente en el compost**. ¡Ahora disponemos de un recurso ecológico y efectivo para cuidar nuestras plantas!

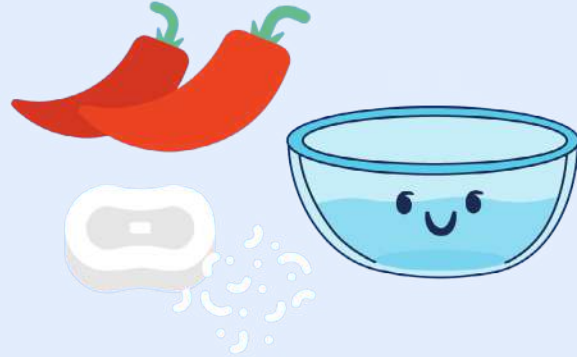


Ecopesticida

Control de plagas con ají o chile: Esta fórmula es efectiva para combatir plagas y enfermedades en las plantas.

Materiales

- ½ taza de ají picante (rocoto, cacho de cabra, etc.)
- 1 litro de agua
- 1 cucharadita de jabón en barra rallado (Popeye)



Experimentación

1. Tomen ½ taza de ají picante y muélanlos.



2. Combinen los ajíes molidos con un litro de agua.



3. Dejen reposar la mezcla durante 24 horas.



4. Después del reposo, cuecen la mezcla y añadan una cucharadita de jabón de castilla.



5. Ahora, puedes transferir el pesticida ecológico a un recipiente con atomizador y estará listo para rociar las plantas y protegerlas de las plagas.



*Nota importante: Dado el poder irritante del ají, tengan especial cuidado al aplicarlo para evitar contacto con los ojos, la piel y las mucosas.

Explicación

Este método de control de plagas con ají o chile es eficaz para combatir plagas y enfermedades en las plantas, **remedio contra los insectos blancos**. El ají contiene un compuesto llamado "**capsicina**", que tiene la propiedad de **irritar y repeler a muchos insectos**. Hay que tener en cuenta que debido a su potencial irritante, es importante manipularlo con cuidado y **evitar el contacto con los ojos, la piel y las mucosas** durante la aplicación.



Ecorrepelente

El eco repelente de **aceite de ajo** es un remedio eficaz para combatir plagas y también actúa como un repelente de conejos en el jardín.

Materiales

- 8,5 gramos de ajo
- 3 gramos de aceite vegetal
- 1 gramo de jabón en barra para ropa (Popeye)
- Agua



Experimentación

1. Molemos 8,5 gramos de ajo junto con 3 gramos de aceite vegetal.



2. Dejamos reposar durante aproximadamente 24 horas.



3. Luego, colamos la mezcla y agregamos una cucharadita de jabón barra y medio litro de agua.



4. Ahora, transfieran el ecorepelente a un recipiente con atomizador y estará listo para rociar las plantas y protegerlas de las plagas.



*Nota: si deseamos prolongar la duración de la mezcla durante varios meses, solo hay que asegurarse de almacenarla en un lugar fresco y oscuro, lejos de la luz directa del sol, y en un recipiente hermético para mantener su eficacia.

Explicación

El aceite de ajo es eficaz para **combatir pulgones, saltamontes, ácaros y moscas blancas**, además de funcionar como un repelente para los conejos. Gracias a su contenido en **azufre**, también actúa como **bactericida y fungicida preventivo**, lo que lo convierte en una solución valiosa para el cuidado de las plantas.

Referencias

World Health Organization. (2018). Nueve de cada diez personas de todo el mundo respiran aire contaminado. Comunicado de prensa.

<https://www.who.int/es/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>

Organización Panamericana de la Salud. OPS. (2020). Temas del aire: Calidad del aire.

<https://www.paho.org/es/temas/calidad-air>

Organización Mundial de la Salud. (2021). Las nuevas Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire tienen como objetivo evitar millones de muertes debidas a la contaminación del aire. Comunicado de prensa.

<https://www.who.int/es/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution>

Hartinger, S. M., et al. (2023). The 2022 South America report of The Lancet Countdown on health and climate change: trust the science. Now that we know, we must act. The Lancet Regional Health - Americas, 20, 100470.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667193X23000443>

Organización Mundial de la Salud. (2022). Miles de millones de personas siguen respirando aire insalubre: nuevos datos de la OMS. Más de 6000 ciudades monitorean ya la calidad del aire. Comunicado de prensa. Ginebra.

<https://www.who.int/es/news/item/04-04-2022-billions-of-people-still-breathe-unhealthy-air-new-who-data>

European Environment Agency. (2023). How Air Pollution Affects Our Health.

<https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution/eow-it-affects-our-health>

UNICEF Ecuador (2019). El aire que respiramos: Los efectos de la contaminación del aire y del cambio climático en la salud de la niñez en el Ecuador, UNICEF.

https://www.unicef.org/ecuador/media/6611/file/Ecuador_el_aire_que_respiramos.pdf%20.pdf

UNICEF (2016). 300 millones de niños respiran aire tóxico debido a la contaminación, según un informe de UNICEF. UNICEF Media Team.

<https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/300-millones-ni%C3%B1os-aire-t%C3%B3xico-contaminaci%C3%B3n-UNICEF>

Wilker, E. H., Osman, M., & Weisskopf, M. G. (2023). Ambient air pollution and clinical dementia: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 381, e071620.

<https://doi.org/10.1136/bmj-2022-071620>

Oudin, A., Bråbäck, L., Oudin Åström, D., & Strömgen, M. (2016) Association between neighbourhood air pollution concentrations and dispensed medication for psychiatric disorders in a large longitudinal cohort of Swedish children and adolescents. *BMJ Open* 2016;6.

https://www.researchgate.net/publication/303796991_Association_between_neighbourhood_air_p

Fuentealba A., et al (2019). Guía docente plan de descontaminación atmosférica para Osorno. Seremi de Medioambiente. Gobierno Regional de los Lagos.

<https://pdao.mma.gob.cl/material-educativo>

Kiffer l'école. (22 junio 2020). L'air 1/3. Découverte du monde. Maternelle. [Video]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=um_JeEV7tSs

Ministerio de Medio Ambiente. (2018). Guía de calidad del aire y educación ambiental.

<https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Guia-para-Docentes-Sobre-Calidad-del-Aire.pdf>

L'air et moi. (n.d.). Un programme pédagogique de sensibilisation à la qualité de l'air.

<https://www.lairetmoi.org/>

Peppy Prisha. (2021). 6 Easy Air Pressure Science Experiments for Kids | Easy Science Experiments for Kids [Video]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=8_-x5iv18jE

Fédération des Œuvres Laïques de Côte d'Or. (2003). Éducation relative à l'environnement: Système de Formation de Formateurs en Éducation Relative à l'Environnement. Observatoire régional de l'environnement en Bourgogne.

http://educationenv.ac-dijon.fr/IMG/pdf/Guide_pedagogique_L_air_.pdf

Naturnova. (2020, June 5). Experimentos en Familia con Naturnova. Lluvia ácida y contaminación atmosférica [Video]. Afundación en casa.

<https://www.youtube.com/watch?v=WFTjyMiSzRU>

REDMON NiÑOS. (2022, December 3). Lucha contra la contaminación del aire | REDMON NiÑOS [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=FxVKtEAN2x0>

10 Minutes of Quality Time. (2017, July 16). Air Experiments for Kids [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=2xF-JZ5rsBA>

CNTV Infantil. (2022, marzo 30). Contaminación atmosférica - Explicado para niños: Planeta Darwin [Video]. YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=4_2CWwNT2Ek

31 minutos. (2014). Nota Verde - Contaminación del aire [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=9HHxVhZwXoQ>

The Dr Binocs Show. (2021, enero 24). Contaminación del aire | Daño directo al cuerpo humano | Educativos para niños 2021 [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=gKHPOYD8ZXQ>

Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Kamishibai: Todos podemos respirar aire limpio. Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana. Gobierno de Chile.

<https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/09/Cuento-Kamishibai-Calidad-Todos-podemos-respirar-aire-limpio.pdf>

The Dr Binocs Show. (2021, 13 de febrero). El sistema respiratorio | El cuerpo humano para niños | Video Educativos 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=mmPGOZyw5f8>

Figuras

[1] Guerrero, G., et al. (2022). Ciencias para la ciudadanía: Ambiente y Sustentabilidad. p. 57

[2] Educa Plus

https://www.educaplus.org/climatic/01_atm_compo.html

[3] Guerrero, G., et al. (2022). Ciencias para la ciudadanía: Ambiente y Sustentabilidad. p. 58

[4] Smith, R (2012). Respiratory System Anatomical and Physiological differences between adults and children.

[5] Organización Panamericana de la Salud.

<https://www.paho.org/es/documentos/infografia-cuales-son-fuentes-contaminacion-aire-2018>

[6] Municipalidad Metropolitana Lima (2022). Guía didáctica. Calidad del aire e infancia, p. 7.

<https://drive.google.com/file/d/1-OahdVevcyD4maVJ-rNSFfanxAiQDnFP/view?usp=sharing>

[7] IQAir. ¿Qué es el índice de calidad del aire (ICA)?

<https://www.iqair.com/es/newsroom/what-is-aqi>



**HORIZONTE
CIUDADANO**

