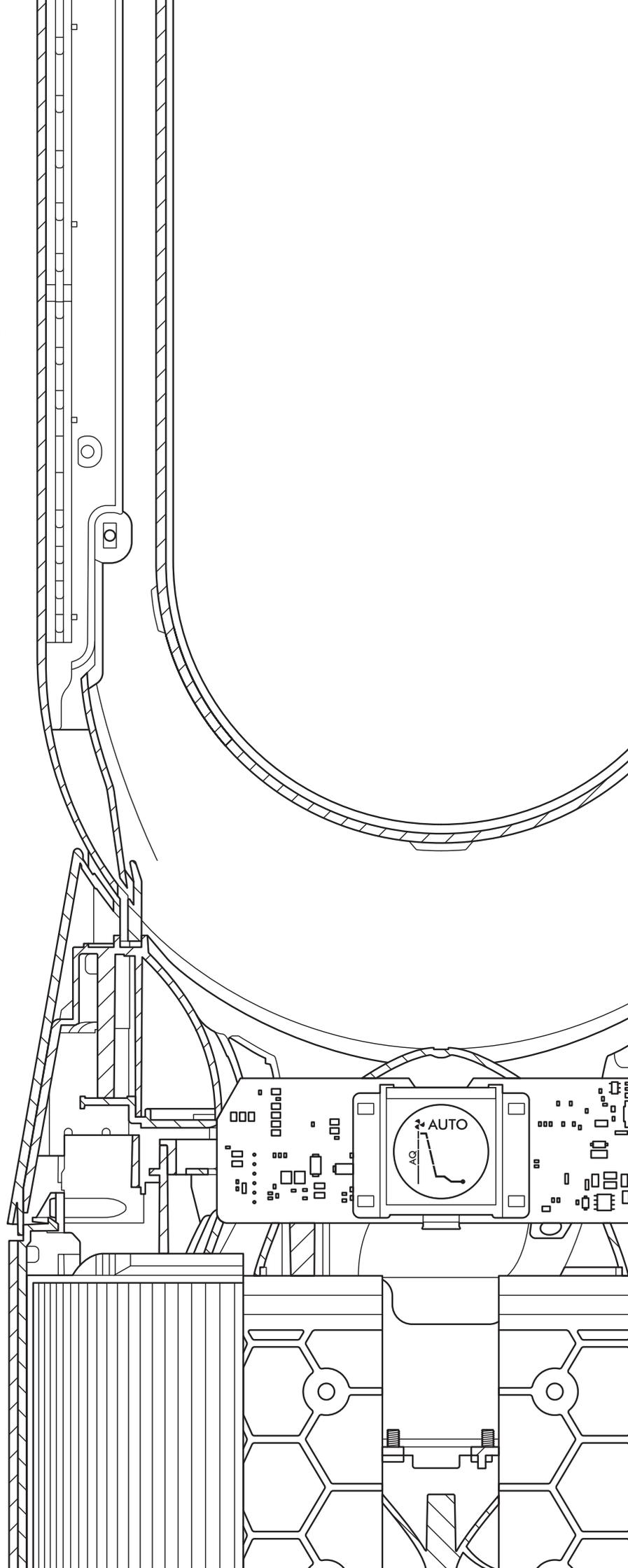


THE
JAMES
DYSON
FOUNDATION

MATERIAL DEL DOCENTE

Secundaria y Bachillerato
Soluciones de Ingeniería:
Contaminación del aire



INTRODUCCIÓN

Este paquete para profesores introducirá a sus alumnos en la ingeniería y a explorar cómo los ingenieros pueden resolver desafíos globales, centrándose sobre el problema de la contaminación del aire. A lo largo de cinco lecciones, los estudiantes aprenderán qué es la contaminación del aire y cómo funciona el purificador Dyson Pure Cool™ el ventilador funciona como una solución a la contaminación del aire interior. Los estudiantes completarán experimentos y analizar datos, así como diseñar y construir sus propias soluciones a la contaminación del aire, siguiendo el proceso de diseño. El paquete está diseñado para ser complementario tanto de la ciencia como de la ingeniería en los niveles de secundaria y preparatoria.

Si sigue el plan de lecciones proporcionado, los estudiantes podrán:

Aprender sobre la contaminación del aire y sus fuentes globales

Considerar su propia exposición a la contaminación del aire

Recopilar y/o analizar datos sobre la contaminación del aire

Analizar el ventilador purificador Dyson Pure Cool™

Considerar soluciones de ingeniería globales para la contaminación del aire

Desarrollar, presentar y evaluar su propia solución a la contaminación del aire

Tenga en cuenta que cada lección dura 1 hora y 30 minutos; sin embargo, puede adaptar las lecciones para que se ajusten a diferentes cronogramas; por ejemplo, las actividades iniciales o finales se pueden omitir para reducir cada sesión a una hora. También es posible enseñar cada sección de forma aislada si el tiempo es limitado.

Este paquete contiene planes de lecciones, hojas de trabajo, carteles y videos. También contiene información resumida para usted, explique cómo se relacionan las lecciones con la ciencia de la contaminación del aire y la tecnología Dyson. Familiarícese con esta información antes de comenzar a enseñar.

Puede encontrar los videos y carteles en nuestro sitio web:
www.jamesdysonfoundation.com

CONTENIDO

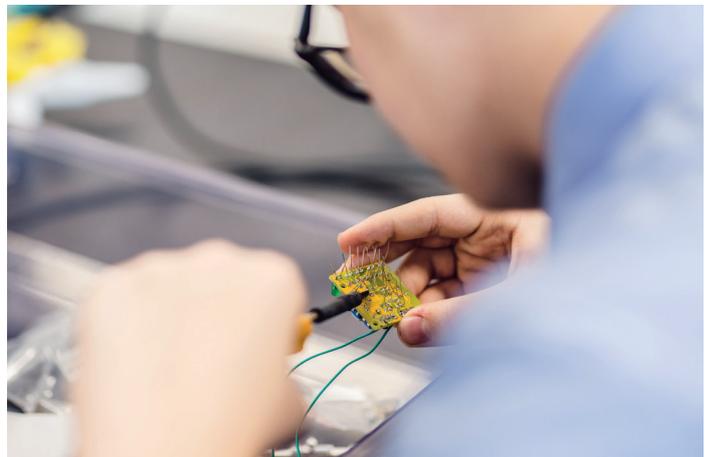
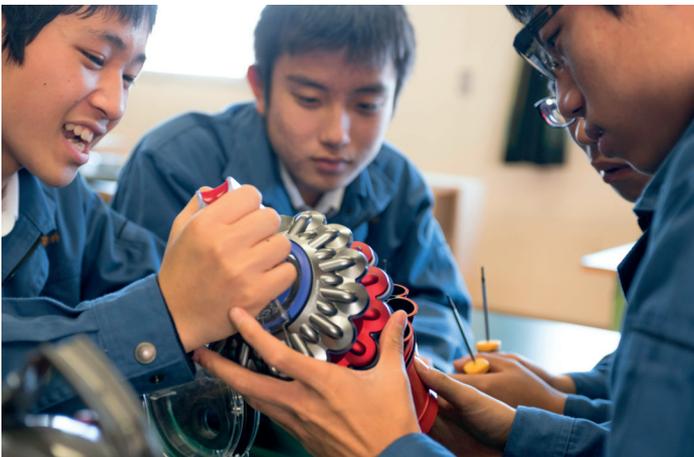
Sección 01: Sentido	06
Entendiendo la contaminación del aire	07
Caso de estudio: El aire que respiramos en Londress	13
Lección 01: contaminación del aire y sus orígenes	15
Lección 02A: Monitoreando la calidad del aire	19
Lección 02B: Monitoreando la calidad del aire	22
Lección 02C: Monitoreando la calidad del aire	26
Sección 02: Captura	30
Análisis del producto: el ventilador purificador Dyson Pure Cool™	31
Lección 03: Capturando la contaminación del aire	36
Sección 03: Solución	39
Soluciones de ingeniería a la contaminación del aire	40
Lección 04: Diseñar una solución a la contaminación del aire	44
Lección 05: Construyendo una solución a la contaminación del aire	46
Hojas de Trabajo	48
Hoja de Trabajo 01: Contaminación del aire y sus orígenes	49
Hoja de Trabajo 02: Calidad del aire alrededor de su escuela	50
Hoja de Trabajo 03: Contaminación del aire y sus orígenes	53
Hoja de Trabajo 04: Recolección de datos	54
Hoja de Trabajo 05: Análisis de datos	55
Hoja de Trabajo 06: Diseñando un filtro	58
Hoja de Trabajo 07: Experimento de carbón activado	61
Hoja de Trabajo 08: Usando un monitor de calidad del aire	63
Hoja de Trabajo 09: Colección de datos	64
Hoja de Trabajo 10: Análisis de datos	65
Página de recursos para maestros	69
Lección 01: Página de recursos para maestros	70
Lección 02B: Página de recursos para maestros	72
Lección 02C: Página de recursos para maestros	74
Lección 03: Página de recursos para maestros	75

La Fundación James Dyson es la organización benéfica registrada de Dyson. Creada en 2002, existe para inspirar a la próxima generación de ingenieros a través de recursos educativos, talleres y un concurso internacional de diseño.

“Los jóvenes ingenieros tienen la pasión, la conciencia e inteligencia para resolver algunos de los mayores problemas del mundo. Creé la Fundación James Dyson para inspirar las próximas generaciones de ingenieros con aprendizaje práctico y experimentación, ayudándolas a conectar la teoría aprenden en el aula con temas emocionantes e importantes problemas y soluciones de ingeniería en el mundo exterior.”

James Dyson





SECCIÓN 01: SENTIDO

Los estudiantes aprenderán qué es la contaminación del aire y qué lo causa. Ellos entenderán que la calidad del aire se puede monitorear usando sensores y los llevará a considerar acciones para reducir su exposición a la contaminación del aire en su ambiente escolar y en su trayecto a la escuela.

ENTENDIENDO LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Contaminación del aire

La contaminación del aire es causada por la acumulación de partículas, materia y gases en el aire, que provienen de un rango de fuentes naturales y artificiales. Es uno de los principales problemas globales de la era moderna. 91% de la población vive en lugares donde la calidad del aire supera los límites de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS).¹

Contaminación por gases

El aire que nos rodea está compuesto principalmente de gases. Está compuesto por 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y el resto está formado por argón, dióxido de carbono y una pequeña cantidad de otros gases, los cuales entran en nuestros pulmones cuando respiramos. La presencia de oxígeno es fundamental para mantenernos vivos, pero otros gases contaminantes pueden causarnos daño.

Contaminación por partículas

El aire también contiene partículas y respiramos millones de ellas cada día. Las partículas son pequeños trozos de materia y se miden en micras (μm), que es una millonésima de metro. Varían en tamaño, forma y composición. Materia particulada (PM) es una forma de contaminación del aire y es una mezcla de sólidos y partículas líquidas flotando en el aire.



Contaminación del aire de camino a la escuela en Nigeria

¹Contaminación del aire, Organización Mundial de la Salud <https://who.int/airpollution/ambient/en/>
Foto de Pius Utomi Ekpe/AFP por Getty Images

FUENTES DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE: FUENTES NATURALES

Clima

La temperatura, las precipitaciones y el viento influyen en la contaminación del aire. Por ejemplo, las condiciones húmedas y ventosas reducen la contaminación del aire en ciertos lugares en ciertos lugares, decrementándolo del aire en unas partes y llevándolo a otras. Mientras que las condiciones secas y tranquilas provocan un flujo de aire deficiente que pueden atrapar la contaminación del aire. Esto significa que, en países sin litoral en lugares, como los pueblos de montaña, la contaminación del aire puede acumularse.

Tormentas de polvo del desierto

El polvo del desierto proviene de la superficie de las zonas áridas y semiáridas de todo el mundo como el desierto del Sahara, el este Australia y el desierto de Gobi. Los fuertes vientos provocan que las partículas de polvo se levanten del suelo al aire, provocando una tormenta de polvo. El viento puede hacer que las tormentas de polvo recorran miles de kilómetros y puede combinarse con la contaminación del aire provocada por el hombre. Esto significa que el polvo del desierto puede causar contaminación del aire en partes del mundo que no están ni cerca de un desierto.

Volcanes

Las erupciones volcánicas liberan cenizas volcánicas al aire. El viento puede llevar esta ceniza a miles de kilómetros del volcán mismo. Por ejemplo, en 2010 un volcán llamado Eyjafjallajökull estalló en Islandia. Alrededor del 50% de las cenizas fueron arrastradas a Europa y el Atlántico Norte. El tráfico aéreo en estas localidades se detuvo durante varios días después de la erupción.

Incendios forestales

Los incendios forestales ocurren en todo el mundo y producen una importante cantidad de contaminación por humo. Estos incendios están aumentando en prevalencia y gravedad debido a cambios de temperatura y lluvias en todo el mundo, lo que resulta en temporadas de incendios más largas y áreas geográficas más grandes quemadas. El humo de un incendio forestal es una mezcla compleja de partículas, óxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO), ozono (O_3) y compuestos orgánicos volátiles (COV) generados al quemar una amplia variedad de fuentes de combustible como árboles, hojas secas, basura y, lamentablemente hogares. Estos incendios forestales ocurren a menudo en las sierras, donde el ambiente seco significa que es más fácil que los incendios comiencen desde un evento natural como un rayo o una fuente creada por el hombre como fogatas. El viento también provoca que el humo que se genera desde incendios forestales llegue a viajar largas distancias y contaminar el aire en ciudades y pueblos lejanos.



Erupción volcánica
Eyjafjallajökull Islandia



Tormenta de arena



Incendio forestal



Lluvia



Polen



Incendio forestal



Viento



Condiciones secas



Condiciones frías

FUENTES DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE: FUENTES CREADAS POR EL HOMBRE



Transporte

El transporte por carretera es una de las principales fuentes de contaminación del aire en ciudades. Los gases de escape de los vehículos de motor liberan sustancias nocivas, gases, y partículas de hollín, recubiertas de sustancias tóxicas. Los vehículos diésel son especialmente dañinos y producen altas concentraciones de estos contaminantes. La contaminación del aire también es causada por pequeños trozos de metal y goma que se desprenden de los frenos y neumáticos, así como por el polvo que se levanta de la superficie de la carretera y suspendidos en el aire por el tráfico.

Generación de energía

Gran parte de la electricidad que utilizamos en nuestros hogares proviene de estaciones de energía que queman carbón, petróleo, gas, y madera. Estos procesos liberan cantidades nocivas de gases contaminantes a la atmósfera.

Procesos industriales

Procesos industriales como la producción de cemento, hierro, acero, vidrio, y papel crean contaminación del aire. Zonas con números altos de industrias y fábricas tienen altos niveles de contaminación del aire.

Desarrollo urbano

Las áreas urbanas, particularmente las grandes ciudades, tienen niveles más altos de contaminación en el aire que la mayoría de las zonas rurales debido al gran número de personas, transporte e industrias. Por ejemplo, megaciudades como Tokio, Shanghái y Delhi enfrentan enormes problemas de contaminación del aire. La contaminación se acumula en estos lugares altamente poblados y a menudo puede ser visto como una neblina marrón que parece flotar en el aire sobre las ciudades. Las zonas rurales tienden a estar más expuestas y a tener más viento, lo que significa que la contaminación del aire se dispersa más fácilmente. Esto da como resultado una mejor calidad del aire.

Productos domésticos

Estudios han encontrado que la calidad del aire interior puede ser peor que la calidad del aire exterior. La contaminación del aire proviene de los hogares, artículos como materiales de construcción, productos de limpieza, muebles, mascotas, velas, plantas y aerosoles. También se emite desde actividades como calentar el ambiente y cocinar. La contaminación del aire exterior también puede entrar a las casas a través de ventilación, puertas, y ventanas y luego quedar atrapado.



Generación de energía



Procesos Industriales



Emisiones vehiculares



Desarrollo urbano



Fertilizantes



Velas



Vapores al cocinar



Aerosoles de productos de limpieza

EL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y POR QUÉ ES DIFÍCIL DE SOLUCIONAR

Salud

La contaminación del aire puede afectar nuestra salud de varias maneras incluyendo la irritación de nariz, ojos o garganta, tos, dolor de pecho, dificultad para respirar, función pulmonar reducida, o ataques de asma. Algunas personas corren mayor riesgo de ser afectados por la contaminación del aire que otros.

Medio Ambiente

La contaminación del aire también puede tener efectos adversos sobre el medio ambiente como lluvia ácida, agotamiento del suelo, daños a bosques y cultivos, visibilidad reducida, daños a los edificios y el cambio climático.

La contaminación del aire es un problema difícil de resolver por varias razones:

Es en gran medida un problema invisible porque la mayor parte de la contaminación del aire está formada por partículas muy pequeñas que no pueden ser detectadas a simple vista.

Nuestros estilos de vida actuales dependen de actividades que contribuyen a la contaminación del aire, como conducir automóviles y calentar nuestros hogares utilizando combustibles fósiles.

La contaminación del aire es un problema global complicado por una multitud de causas, que varían en escala y gravedad en todo el mundo.



Contaminación del aire en Beijing China

CASO DE ESTUDIO: DISPOSITIVOS DE RESPIRACIÓN PORTÁTILES EN LONDRES

Desde 2009 Dyson desarrolla máquinas que utilizan tecnología de detección de la calidad del aire. Estos dispositivos pueden medir los niveles de calidad del aire, haciendo la contaminación del aire visible a través de los datos. Los ingenieros de Dyson utilizaron los conocimientos de esta tecnología para desarrollar un sensor portátil de calidad del aire.

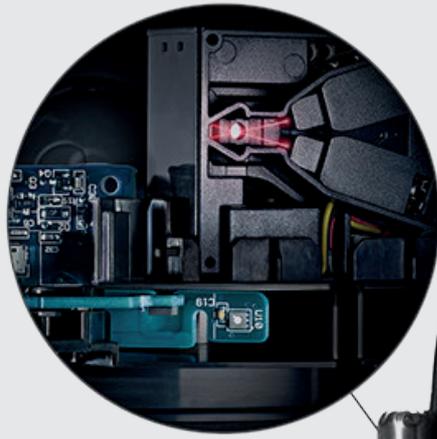
Este sensor se utilizó en estudio de los dispositivos de respiración portátiles en Londres para monitorear la calidad del aire que experimentan los estudiantes durante su trayecto hacia y desde la escuela. En el estudio, participaron 250 estudiantes, en cinco escuelas primarias de Londres.

Cada estudiante llevaba una mochila que contenía el dispositivo portátil que incluía sensores y un GPS. Los sensores midieron las partículas y niveles de materia y NO_2 a los que estuvieron expuestos los estudiantes mientras viajó hacia y desde la escuela durante una semana. Un algoritmo procesó la información recogida por los sensores.

Utilizando estos datos, investigadores del Kings College London, pudieron mapear áreas de buena y mala calidad del aire. Monitorear la calidad del aire de esta manera aumenta la conciencia de la contaminación del aire a la que estamos expuestos todos los días y así podemos estimular un cambio de comportamiento positivo para reducir la exposición.

Por ejemplo, los estudiantes de este estudio comenzaron a buscar rutas secundarias en lugar de rutas principales muy transitadas en su camino hacia escuela para evitar los altos niveles de contaminación que provienen de los escapes de los vehículos.

Obtenga más información sobre el Proyecto de Londres en www.breathelondon.org



Backpack que contenía el dispositivo portátil en Londres



Estudiantes participando en el estudio

LECCIÓN 01: CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y SUS ORÍGENES

Duración: 1 hora 30 minutos

Objetivos de aprendizaje:

1. Conocer las fuentes naturales y provocadas por el hombre de la contaminación del aire.
2. Comprender que la calidad del aire interior puede ser peor que la calidad del aire exterior.
3. Comprender que la contaminación del aire se conforma por partículas de diferentes tamaños.
4. Comprender que la contaminación del aire se compone de partículas y gases.
5. Considerar los efectos de la contaminación del aire sobre la salud y el medio ambiente.
6. Considerar algunos de los desafíos al abordar el problema de la contaminación del aire.

Resultados de la actividad:

Actividad de clase sobre las fuentes naturales y artificiales de contaminación del aire.

Actividad sobre los diferentes tipos y tamaños de partículas – Hay dos opciones para la actividad dependiendo de los recursos que tengas disponibles.

Hoja de trabajo completada 01: Contaminantes del aire y sus fuentes.

Consideración de los efectos de la contaminación del aire sobre la salud y el medio ambiente.

Discusión en clase sobre los efectos de la contaminación del aire y los desafíos de abordar el problema.

Herramientas que necesitarás:

Plumas y lápices

Papel

Pizarrón

Póster: Fuentes de contaminación del aire

Póster: La contaminación del aire magnificada

Póster: Tamaño de la contaminación del aire

Hoja de trabajo 01: Contaminantes del aire y sus fuentes

Lección 01: Página de recursos para profesores

[Para la opción 01] Cinta adhesiva

[Para la opción 01] Microscopios

[Para la opción 01] Portaobjetos de vidrio para microscopios

Inicio: 15 minutos

Introducción a la contaminación del aire

Objetivo de aprendizaje	Actividad
1	<p>Explique que en esta lección los estudiantes van a aprender sobre la contaminación del aire. En grupo, analicen por qué el aire es importante para la vida humana.</p> <p>Pregunte a la clase qué creen que es la contaminación del aire. Escriba los puntos clave en el pizarrón.</p> <p>Hay que explicar que la contaminación del aire es una mezcla de partículas y gases en la atmósfera que podrían dañarnos si los respiramos.</p>

Desarrollo de la Actividad: 1 hora

Entender las fuentes y tipos de la contaminación del aire

Objetivo de aprendizaje	Actividad
1, 2	<p>Divida la clase en dos grupos. Pida al primer grupo que escriba tantas fuentes naturales de contaminación del aire como puedan imaginar. Pida al segundo grupo que escriba el mayor número de hechos y actividades realizadas por el hombre que influyan en la contaminación del aire.</p> <p>Reúna a la clase nuevamente para compartir sus ideas. Coloque el cartel: Fuentes de contaminación del aire y resalte cualquier fuente adicional que aún no haya sido identificada.</p> <p>¿Hubo alguno que sorprendió a los estudiantes?</p> <p>Explique que la calidad del aire interior puede ser peor que la del exterior. Pregunte a la clase por qué creen que este podría ser el caso.</p>
3	<p>Explique a los estudiantes que van a mirar más de cerca lo que constituye la contaminación del aire.</p> <p>Exhibir el documento: Contaminación del aire magnificada.</p> <p>Explique que el cartel muestra imágenes de contaminantes bajo un microscopio. Pida a los estudiantes que describan los diferentes tipos y tamaños de partículas que ven.</p> <p>Los estudiantes deben notar los diferentes tamaños de partículas.</p>
4	<p>Muestre el Póster: Tamaño de la contaminación del aire.</p> <p>Explique que las partículas se miden en micrones (μm), lo que es una millonésima parte de un metro.</p> <p>Divida la clase en parejas. Entregue a cada par la Hoja de trabajo 01: Aire contaminantes y sus fuentes. Pida a las parejas que recorten todos los cuadrados en la hoja de trabajo. Luego los estudiantes deben relacionar el contaminante a la descripción correcta y sus fuentes, por lo que los cuadrados están alineados en filas de tres.</p> <p>Una vez que todos los estudiantes hayan emparejado sus cuadrados, discuta la descripción correcta, que se encuentra en la Lección 01: Página de recursos para maestros, y fuentes de cada contaminante como clase.</p> <p>Ampliando el conocimiento: cuando todos los estudiantes hayan acertado los contaminantes correctamente, pueden pegar los cuadrados en la posición correcta para crear un cartel sobre los diferentes tipos de contaminación del aire.</p>

Resumen: 15 minutos

Comprendiendo los desafíos de la contaminación del aire

Objetivo de aprendizaje	Actividad
5	Pida a los estudiantes que trabajen en parejas para escribir los efectos que la contaminación del aire podría tener en la salud y el medio ambiente. Realice comentarios al resto de la clase y escriba las ideas de los estudiantes en la pizarra.
6	Pida a los estudiantes que consideren algunos de los desafíos al abordar el problema de la contaminación del aire. Deberían identificar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">– Su invisibilidad– Nuestros estilos de vida: muchos de nosotros dependemos de cosas que causan contaminación del aire, como los automóviles y la calefacción– La magnitud del problema Explique que en la próxima lección los estudiantes comenzarán a abordar algunos de estos desafíos.

LECCIÓN 02

MONITOREANDO LA CALIDAD DEL AIRE

Hay dos opciones para la Lección 02:

Lección 02A – Los estudiantes identificarán fuentes de contaminación del aire en el entorno escolar, analizarán los datos de contaminación del aire recopilados en una escuela y pensarán en formas de reducir la exposición a la contaminación del aire en su viaje.

Lección 02B – Esta lección requiere el equipo electrónico mencionado en el plan de la lección. Los estudiantes identificarán fuentes de contaminación del aire en el entorno escolar y construirán un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire para medir los niveles de contaminación en la zona de la escuela. Recopilarán datos y los analizarán para sacar conclusiones sobre cómo reducir la contaminación del aire y minimizar su exposición a ella.

Lección 02C – Esta lección requiere los monitores de calidad del aire mencionado en el plan de lección. Estudiantes usarán los monitores de calidad del aire para identificar orígenes de contaminación del aire en el medio ambiente escolar. Estudiantes recogerán datos y analizarán datos para sacar conclusiones en cómo reducir contaminación del aire y minimizar su exposición.

LECCIÓN 02A

MONITOREANDO LA CALIDAD DEL AIRE

Duración: 1 hora 30 minutos

Objetivos de aprendizaje:

1. Comprender que la calidad del aire se puede monitorear usando sensores de contaminación del aire.
2. Analizar datos sobre la contaminación del aire.
3. Considerar las fuentes de contaminación del aire en el entorno escolar.
4. Considerar la exposición a la contaminación del aire durante el viaje a la escuela.
5. Considerar acciones para reducir la contaminación del aire – y su exposición – en el ambiente escolar y durante el viaje a la escuela.

Resultados de la actividad:

Identificación de fuentes de contaminación del aire en el entorno escolar.

Hoja de trabajo 02 completada: Calidad del aire alrededor de la escuela.

Viaje mapeado a la escuela para tomar conciencia sobre la exposición a la contaminación del aire.

Consideración de formas de reducir la exposición a la contaminación del aire en el entorno escolar y durante el trayecto a la escuela.

Herramientas que necesitarás:

Plumas y lápices

Papel

Pizarrón

Hoja de trabajo 02: Calidad del aire alrededor de la escuela

[Opcional] Computadoras para investigar

Inicio: 15 minutos

Haciendo visible lo invisible

Objetivo de aprendizaje	Actividad
1	<p>Explique que la contaminación del aire es invisible, lo que dificulta saber cuándo estamos expuestos a ella.</p> <p>Como clase, discuta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ¿Qué nos permiten hacer los dispositivos de control de la calidad del aire? – ¿Por qué son importantes? <p>Los estudiantes deben comprender que los dispositivos de monitoreo de la calidad del aire recopilan datos sobre la contaminación del aire, lo que permite que un problema invisible se vuelva visible para nosotros. Al poder ‘ver’ la contaminación del aire a través de los datos recopilados, podemos tomar medidas para abordarla.</p>

Inicio: 1 hora

Monitoreando la calidad del aire

Objetivo de aprendizaje	Actividad
2	<p>Explique a los estudiantes que analizarán datos sobre la calidad del aire recopilados en una escuela.</p> <p>Explique que los ingenieros de Dyson utilizaron dispositivos de monitoreo de la calidad del aire para monitorear la concentración de contaminación del aire presente en seis lugares de una escuela. Escriba las siguientes ubicaciones en la pizarra:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aula – Cafetería – Campo de deportes – Entrada principal de la escuela – Estacionamiento – Laboratorio de ciencia <p>Pida a los estudiantes que clasifiquen las ubicaciones en orden de dónde esperan que la calidad del aire sea mejor y dónde esperan que sea peor.</p>
2	<p>Entregue a cada estudiante la Hoja de trabajo 02: Calidad del aire alrededor de la escuela.</p> <p>Pida a los estudiantes que completen la hoja de trabajo utilizando los datos proporcionados sobre la contaminación del aire. Pida a los estudiantes que comenten qué lugar tenía los niveles más altos de contaminación y cuál tenía los más bajos. Compare esto con la lista de ubicaciones completadas al comienzo de la lección.</p> <p>¿Hubo alguna diferencia? ¿Se sorprendieron los estudiantes por la comparación?</p>
3	<p>Basándose en lo aprendido en la Lección 01: La contaminación del aire y sus fuentes y en la actividad anterior, pida a los estudiantes que piensen en fuentes potenciales de contaminación del aire en su escuela. Escriba sus respuestas en la pizarra. Puede pedir a los estudiantes que piensen en:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Polvo – COV provenientes de la cocción de alimentos – Partículas de comida de tostadoras, freidoras y parrillas. – Polen – Emisiones de vehículos de las carreteras circundantes. – Experimentos científicos que utilizan productos químicos. – Materiales del aula como madera y pegamento. – Materia levantada de la carretera por los coches. – Productos de limpieza – Aerosoles como desodorantes
4	<p>Explique que los estudiantes reflexionarán sobre la contaminación del aire a la que están expuestos en su camino a la escuela. Pida a los estudiantes que tracen un mapa de su viaje en una hoja de papel. Solicite que marquen dónde podrían estar expuestos a la contaminación del aire.</p> <p>Discuta los hallazgos en clase y escriba las tres fuentes más comunes de contaminación a las que están expuestos los estudiantes en su trayecto a la escuela, por ejemplo, los gases de escape de los coches, el polen de los árboles o el polvo de las carreteras.</p> <p>Ampliando el pensamiento: Al utilizar computadoras, los estudiantes pueden investigar las concentraciones de contaminación del aire a las que están expuestos en su viaje a la escuela, a través de sitios web de monitoreo de la calidad del aire, como breezometer.com o waqi.info.</p>

Resumen: 15 minutos

Tomando acción

Objetivo de aprendizaje	Actividad
5	<p>Divide la clase en dos.</p> <p>La mitad trabajará en parejas para escribir las acciones que podrían tomar para reducir su exposición a la contaminación del aire en el entorno escolar. Si es necesario, invítelos a pensar en:</p> <ul style="list-style-type: none">– Los padres dejarán de permanecer inactivos frente a la entrada de la escuela– Plantando árboles– Apertura de ventanas <p>La otra mitad trabajará en parejas para pensar en cambios en su camino a la escuela que podrían reducir su exposición a la contaminación del aire. Si es necesario, invítelos a pensar en:</p> <ul style="list-style-type: none">– Métodos de transporte– Elección de ruta <p>Pida a los estudiantes que comenten al resto de la clase y escriba una lista de acciones en la pizarra. Explique que pequeñas acciones pueden ayudar a reducir la exposición a la contaminación del aire.</p>

LECCIÓN 02B

CONSTRUYENDO UN DISPOSITIVO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Duración: 1 hora 30 minutos

En esta lección, los estudiantes construirán un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire para medir la calidad del aire en la zona de su escuela. Considere que hay una serie de componentes que deberá preparar al menos dos días antes de esta lección, los cuales se detallan en la **Lección 02B: Página de recursos para docentes**. También puede ver el Tutorial sobre cómo construir un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire antes de la lección.

Si es necesario, esta lección se puede dividir en dos lecciones para tener más tiempo para completar la actividad principal.

Objetivos de aprendizaje:

1. Comprender que la calidad del aire se puede monitorear utilizando sensores de contaminación del aire.
2. Considerar las fuentes de contaminación del aire en el entorno escolar.
3. Construir un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire.
4. Recopilar datos sobre la calidad del aire en el entorno escolar.
5. Analizar datos sobre la contaminación del aire.
6. Considerar acciones para reducir la contaminación del aire y su exposición en el ambiente escolar y durante el trayecto de los estudiantes a la escuela.

Resultados de la actividad:

Identificación de fuentes de contaminación del aire interior en el entorno escolar.

Construcción completa de un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire.

Recopilación de datos sobre la calidad del aire mediante el dispositivo de seguimiento.

Hoja de trabajo 04 completada: Recopilación de datos.

Hoja de trabajo 05 completada: Análisis de datos.

Consideración de formas de reducir la contaminación del aire y su exposición en el entorno escolar.

Herramientas que necesitarás:

Plumas y lápices

Papel

Pizarrón

[Avanzado] Lección 02B: Página de recursos para profesores

[Avanzado] Video: Tutorial sobre cómo construir un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire

Hoja de trabajo 03: Construcción de un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire

Fuente de contaminación por gases: aerosoles (desodorantes, productos de limpieza) y/o rotuladores

Fuente de contaminación por partículas: champú seco, bolsitas de té, talco, polvo

Hoja de trabajo 04: Recolección de datos

Hoja de trabajo 05: Análisis de datos

Componentes para la construcción de dispositivos de monitoreo de la calidad del aire. La tabla de la página siguiente detalla los componentes de un dispositivo. Recomendamos permitir un dispositivo por grupo de cinco estudiantes.

Lista de equipos para un dispositivo	Cantidad
Arduino Uno	1
Escudo Grove Base para Arduino Uno	1
Cable Grove Universal de 4 pines con hebilla (20cm)	4
Barra LED RGB Grove (10 luces)	2
Sensor de calidad del aire Grove Laser PM2.5 para Arduino (HM3301)*	1
Sensor de gas VOC y eCO2 Grove para Arduino (SGP30)**	1
Batería de iones de litio Batería de 3.7V y 2000 mAh	1
Cargador/Amplificador LiPo Rider Plus – 5V/2.4A USB Tipo C	1
Cable USB tipo A a C	1
Cable USB tipo A a B	1

*Este es el sensor de partículas. Puede medir la contaminación por partículas hasta un tamaño de 2.5 micras, unas 25 veces más fino que un cabello humano.

**Este es el sensor de gas. Puede medir las concentraciones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y gases contaminantes.

Entrante: 5 minutos
Hacer visible lo invisible

Objetivo de aprendizaje	Actividad
1	<p>Explique que la contaminación del aire es invisible, lo que hace que sea difícil saber cuándo estamos expuestos a ella.</p> <p>Como clase, analicen lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ¿Qué nos permiten hacer los dispositivos de monitorización de la calidad del aire? – ¿Por qué son importantes? <p>Los estudiantes deben comprender cómo los dispositivos recopilan datos sobre la contaminación, lo que permite que un problema invisible se vuelva visible. Al ser capaces de ‘ver’ la contaminación del aire a través de los datos recopilados, podemos tomar medidas para abordarla.</p>

Principal: 1 hora y 15 minutos (esta sección se puede dividir en varias lecciones si no tienes suficiente tiempo)
Monitoreo de la calidad del aire

Objetivo de aprendizaje	Actividad
2	<p>Explique a los estudiantes que construirán un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire para monitorear la calidad del aire alrededor de la escuela. Con base en lo que aprendieron de la última lección, pregunte a los estudiantes. Piensa en las posibles fuentes de contaminación del aire en tu escuela. Escriba sus respuestas en la pizarra.</p> <p>Divida la clase en grupos según la cantidad de dispositivos que tenga y pida a cada grupo que escriba seis lugares alrededor de la escuela (tres en el interior y tres en el exterior) donde tomarán muestras de la calidad del aire. Por ejemplo:</p>

2	<ul style="list-style-type: none"> – Aula – Cafetería – Laboratorio de ciencias – Campo deportivo – Entrada a la escuela (cerca de una carretera) – Estacionamiento de automóviles <p>Pida a cada grupo que clasifique las ubicaciones en orden en que esperan que la calidad del aire sea mejor y en las que esperan que sea peor.</p>
3	<p>Entregue a cada grupo la Hoja de Trabajo 03: Construcción de un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire.</p> <p>Pida a los estudiantes que sigan las instrucciones de la hoja de trabajo para completar la construcción del dispositivo de monitoreo de la calidad del aire en sus grupos.</p> <p>Ampliar el pensamiento: Para los estudiantes que completan sus compilaciones de dispositivos rápidamente, o si tiene más tiempo en su lección, los estudiantes pueden construir una caja para contener su dispositivo para que sea más fácil de usar.</p>
4	<p>Una vez que los estudiantes hayan completado sus dispositivos, pueden usar una fuente de contaminación por gases y partículas para demostrar cómo responden los sensores a la mala calidad del aire. Explique que cuantas más luces LED se enciendan, mayor será la concentración de contaminación del aire presente en el aire.</p> <p>Entregue a cada grupo Hoja de Trabajo 04: Recolección de datos.</p> <p>Envíe cada grupo a cada una de las ubicaciones seleccionadas a su vez. Pídales que registren en la hoja de trabajo la cantidad de luces LED que se encienden para detectar la contaminación por partículas y gases en cada lugar.</p> <p>Tenga en cuenta que los dispositivos de control de la calidad del aire proporcionan una indicación de la calidad del aire, en lugar de una medida científica precisa y fiable de la calidad del aire. Como resultado, las lecturas pueden fluctuar entre dispositivos.</p>
5	<p>Una vez que los estudiantes hayan regresado al aula, entréguales la Hoja de Trabajo 05: Análisis de datos.</p> <p>Los estudiantes deben completar los gráficos que muestran sus resultados antes de responder las preguntas.</p> <p>Reúna a la clase para discutir sus hallazgos y las posibles causas de las lecturas buenas o malas de la calidad del aire en toda la escuela. Si los resultados muestran una fluctuación limitada, también puede discutir por qué este podría ser el caso. Las razones pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ambiente ventoso – Buena ventilación, como ventanas abiertas – Falta de vehículos en movimiento o al ralentí – Ubicación rural <p>Ampliar el pensamiento: Si lo desean, los estudiantes pueden usar el dispositivo de monitoreo de la calidad del aire para monitorear la calidad del aire en su viaje hacia y desde la escuela, y retroalimentar al resto de la clase en la siguiente lección. Podrían registrar la calidad del aire en los siguientes lugares:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estacionamiento de la escuela – Parada de autobús escolar – Entrada principal de la escuela – En el coche – Caminar por una carretera muy transitada

Conclusión: 10 minutos

Pasar a la acción

Objetivo de aprendizaje	Actividad
6	<p>Divida la clase en dos.</p> <p>La mitad trabajará en parejas para anotar las acciones que podrían tomar para reducir la exposición a la contaminación del aire exterior en la escuela. Si es necesario, pídeles que piensen en:</p> <ul style="list-style-type: none">– Los padres deben dejar de estar inactivos fuera de la entrada de la escuela– Plantación de árboles <p>La otra mitad trabajará en parejas y escribirá las acciones que podrían tomar para reducir la exposición a la contaminación del aire interior en la escuela. Si es necesario, pídeles que piensen en:</p> <ul style="list-style-type: none">– Uso de productos con bajo contenido de COV en el laboratorio de ciencias/limpieza/cafetería– Apertura de ventanas <p>Pida a los alumnos que retroalimenten al resto de la clase y que escriban una lista de acciones en la pizarra.</p>

LECCIÓN 02C

MONITERANDO CALIDAD DEL AIRE

Duración: 1 hora 30 minutos

En esta lección, los estudiantes capturarán datos sobre la calidad del aire dentro de su entorno escolar usando un monitoreo de la calidad del aire. Tenga en cuenta que, para completar esta lección, tienes que obtener monitores de un proveedor local de equipos electrónicos.

Si es necesario, esta lección se puede dividir en dos lecciones para tener más tiempo para completar la actividad.

Objetivos de aprendizaje:

1. Entender que la calidad del aire se puede monitorear utilizando sensores de contaminación.
2. Considerar las fuentes de contaminación en el entorno escolar.
3. Colectar datos sobre la calidad del aire en el entorno escolar.
4. Analizar los datos sobre la contaminación del aire.
5. Considerar acciones para reducir la contaminación del aire y la exposición a ella en el entorno escolar y durante los caminos de los estudiantes a la escuela.

Resultados de la actividad:

Identificación de fuentes de contaminación del aire interior y exterior en el entorno escolar

Colección de datos sobre la calidad del aire en el monitor

Hoja 09 Completada: Colección de datos

Hoja 10 Completada: Análisis de datos

Consideración de formas de reducir la contaminación del aire y la exposición a ella en el entorno escolar

Cosas que necesitarás:

Bolígrafos y Lápices

Papel

Pizarra blanca

[En avance] Lección 02C: Página de recursos para maestros

Hoja 08: Usando un monitor de calidad del aire

Origen de contaminación por gases: aerosol (desodorante, productos de limpieza) y/o marcador

Origen de contaminación por partículas: champú seco, bolsa de té, polvo de talco, polvo

Hoja 09: Colección de datos

Hoja 10: Análisis de datos

Monitores de calidad del aire

Puede encontrar instrucciones sobre cómo recopilar y exportar datos en la Lección 02C: Hoja de apoyo. Recomendamos permitir un dispositivo por grupo de 3-4 estudiantes.

Contaminantes que detectan los monitores de calidad del aire:

El material particulado (PM_{2.5} o PM₁₀) es la contaminación por partículas que existe en todos los tipos de combustión, incluidos los vehículos motorizados, las centrales eléctricas, la quema de madera residencial, los incendios forestales, la quema agrícola y algunos procesos industriales. Las PM_{2.5} tienen 2.5 micrómetros o menos de diámetro, mientras que las PM₁₀ tienen 10 micrómetros o menos.

Los compuestos orgánicos volátiles totales (COVT) son gases emitidos por ciertos sólidos o líquidos, como muebles, electrodomésticos, juguetes, llamas, cocina y limpieza. Cuando quedan atrapados en interiores, estos gases pueden volverse cada vez más dañinos.

El formaldehído (HCHO) es un gas sin color, venenoso y altamente soluble en agua con un olor desagradable. El formaldehído se puede usar en desinfectantes, conservantes y muchos productos industriales y de consumo, como alfombras, aislamiento de espuma y cortinas.

Entrante: 5 minutos

Hacer visible lo invisible

Objetivo de aprendizaje	Actividad
1	<p>Explique que la contaminación del aire es invisible, lo que hace que sea difícil saber cuándo estamos expuestos a ella.</p> <p>Como clase, analicen lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ¿Qué nos permiten hacer los dispositivos de monitorización de la calidad del aire? – ¿Por qué son importantes? <p>Los estudiantes deben comprender cómo los dispositivos de monitoreo de la calidad del aire dan datos sobre la contaminación del aire, lo que permite que un problema invisible se vuelva visible para nosotros. Al ser capaces de 'ver' la contaminación del aire a través de los datos recopilados, podemos tomar medidas para abordarla.</p>

Principal: 1 hora y 15 minutos (esta sección se puede dividir en varias lecciones si no tienes suficiente tiempo)

Monitoreo de la calidad del aire

Objetivo de aprendizaje	Actividad
2	<p>Explique a los estudiantes que usarán monitoreos de la calidad del aire para medir la calidad del aire alrededor de la escuela. Con base en lo que aprendieron de la última lección, pregunta a los estudiantes a pensar en las posibles fuentes de contaminación en tu escuela. Escriba sus respuestas en la pizarra.</p> <p>Divida la clase en grupos según la cantidad de dispositivos que tienes y pida a cada grupo escriba seis lugares alrededor de la escuela (tres en el interior y tres en el exterior) donde tomarán muestras de la calidad del aire. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cafetería – Laboratorio de ciencias – Campo deportivo – Entrada a la escuela – Estacionamiento de automóviles <p>Pida a cada grupo que clasifiquen las ubicaciones en orden en las que esperan que la calidad sea mejor y en las que sea peor.</p>
3	<p>Entregue a cada grupo la Hoja 08: Uso de un monitor de calidad del aire.</p> <p>Pida a los estudiantes que trabajen en grupos y sigan las instrucciones de la hoja para entender cómo funcionan los monitores de calidad del aire.</p>

4	<p>Una vez que los estudiantes han encendido sus dispositivos y comprenden cómo funcionan, pueden usar una fuente de contaminación de gases y partículas para demostrar cómo responden los sensores a la mala calidad del aire. Explique que cuanto mayor sea la medición, mayor será la concentración de contaminación en el aire.</p> <p>Entregue a cada grupo la Hoja 09: Recolección de datos.</p> <p>Envíe cada grupo a cada una de las ubicaciones seleccionadas. Pídales que registren en su hoja la medición de la contaminación por partículas (PM2.5 y PM10) y la contaminación por gases (COVT) en cada ubicación.</p> <p>Tenga en cuenta: es normal que los dispositivos muestren un valor más alto en el detector cuando se enciende por primera vez. Colóquelo en un lugar ventilado para acelerar la recuperación de datos cuando lo usas por primera vez.</p>
5	<p>Una vez que los estudiantes hayan regresado al aula, entréguales la Hoja 10: Análisis de datos.</p> <p>Los estudiantes deben completar los gráficos que muestran sus resultados antes de responder las preguntas.</p> <p>Reúna a la clase para discutir sus datos y las posibles causas de las causas buenas o malas de la calidad del aire en la escuela. Si los resultados muestran una fluctuación limitada, también puede discutir por qué este podría ser el caso. Las razones pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none">– Ambiente ventoso– Buena ventilación– Falta de vehículos en movimiento– Ubicación rural <p>Ampliar el pensamiento: Si lo desean, los estudiantes pueden usar el monitor para monitorear la calidad del aire en su viaje hacia y desde la escuela. Podrían registrar la calidad del aire en los siguientes lugares:</p> <ul style="list-style-type: none">– Estacionamiento– Parada de autobús– Entrada principal de la escuela– Caminar por una carretera muy transitada

Conclusión: 10 minutos

Tomando acción

Objetivo de aprendizaje	Actividad
6	<p>Divida la clase en dos.</p> <p>La mitad trabajarán en parejas para anotar las acciones que podrían tomar para reducir la exposición a la contaminación del aire exterior en la escuela. Pídeles que piensen en:</p> <ul style="list-style-type: none">- Padres deben dejar de estar inactivos fuera de la entrada de la escuela.- Plantando árboles La otra mitad trabajarán en parejas y escribirán las acciones que podrían tomar para reducir la exposición a la contaminación interior en la escuela pídeles que piensen en.- Uso de productos con bajo contenido de COV.- Apertura de ventanas. <p>Pida a los estudiantes que den su opinión al resto de la clase y que escriban una lista de acciones en la pizarra.</p>

SECCIÓN 02: CAPTURA

Los estudiantes aprenderán cómo los ingenieros de Dyson desarrollaron el ventilador purificador Dyson Pure Cool™ para ayudar a abordar el problema de la contaminación del aire interior. Aprenderán cómo detecta y captura la contaminación del aire, centrándose en los mecanismos de filtración.

ANÁLISIS DEL PRODUCTO: EL VENTILADOR PURIFICADOR DYSON PURE COOL™

Los ingenieros de Dyson desarrollaron el ventilador purificador Dyson Pure Cool™ para ayudar a resolver el problema de la contaminación del aire interior. Al desarrollar esta máquina, los ingenieros de Dyson identificaron tres cosas principales que un ventilador purificador debe poder hacer:

1. Monitorear la calidad del aire
2. Captar la contaminación del aire
3. Distribuir aire limpio

Monitoreo de la calidad del aire

El ventilador purificador Dyson Pure Cool™ detecta automáticamente la contaminación del aire mediante sensores de partículas y gases. Los datos recopilados por estos sensores se utilizan para activar la máquina y mantener bajos los niveles de contaminación interior.

Sensor de partículas

El sensor de partículas aspira aire hacia una pequeña cámara y utiliza láseres para detectar la concentración de partículas presentes en el aire. Puede detectar partículas tan pequeñas como PM0.3.

Sensor de gasolina

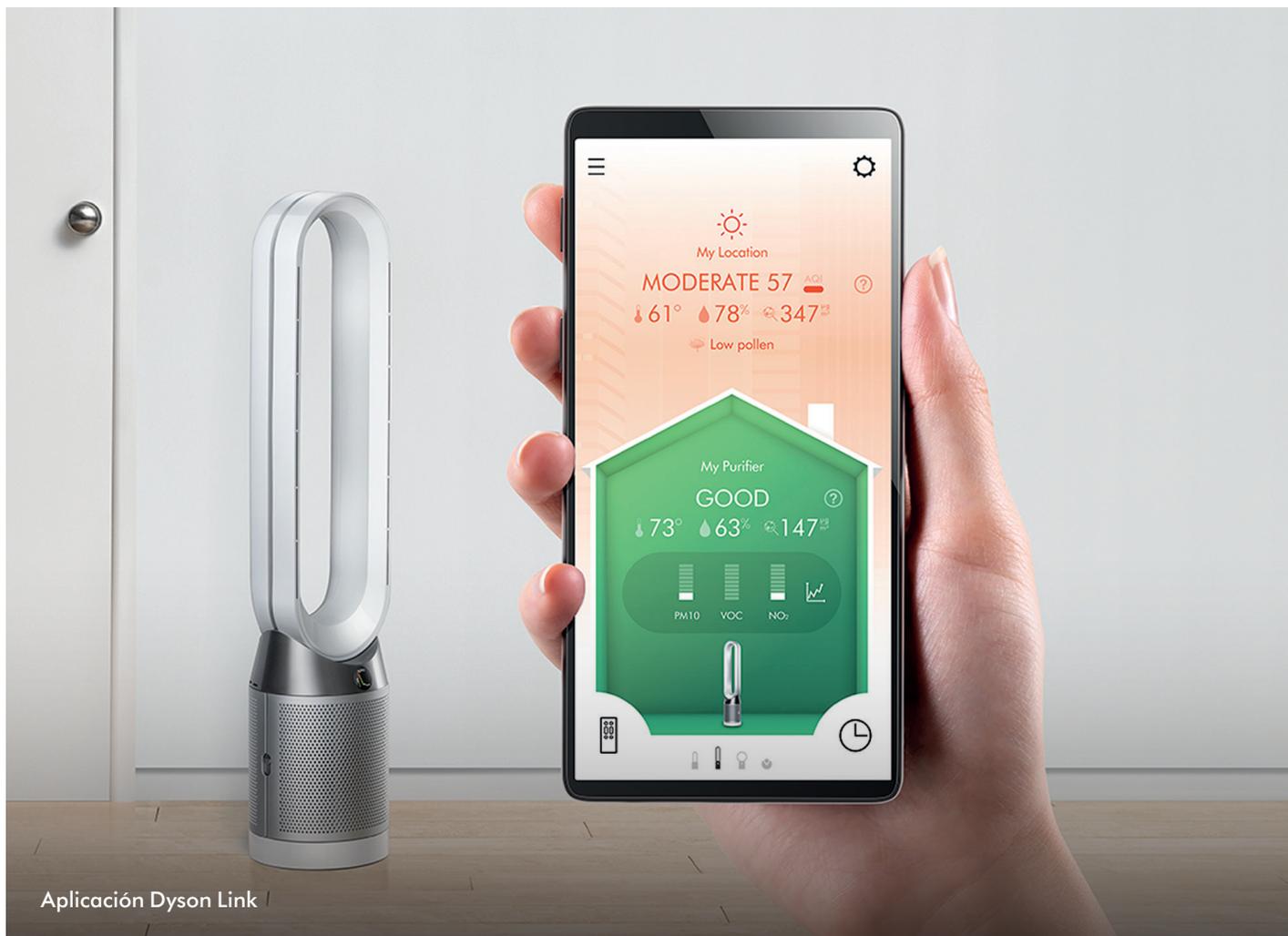
El sensor de gas detecta los compuestos orgánicos volátiles (COV) y gases como el NO₂ que están presentes en el aire.



Sensores de calidad del aire en el ventilador purificador Dyson Pure Cool™

ANÁLISIS DEL PRODUCTO: COMUNICANDO LA CALIDAD DEL AIRE

La información de los sensores del ventilador purificador Dyson Pure Cool™ también se comunica a una pantalla LCD en el purificador y a la aplicación Dyson Link, que se puede descargar en un teléfono inteligente. La pantalla y la aplicación permiten a los usuarios controlar la calidad del aire interior mostrando el tipo y la concentración de la contaminación del aire presente. La aplicación también permite a los usuarios establecer un horario para encender su purificador y monitorear el funcionamiento de los filtros.



Aplicación Dyson Link

ANÁLISIS DEL PRODUCTO: CAPTURANDO CONTAMINANTES

Filtro de vidrio de alta eficiencia para arresto de partículas (HEPA)

Un filtro HEPA es un filtro de partículas que captura materia sólida como polen, humo o polvo. El filtro contiene nueve metros cuadrados de microfibras de vidrio de borosilicato. Estas fibras son capaces de capturar 99.95% de partículas tan pequeñas como PM0.1 de tres formas diferentes: impactación, interceptación y difusión. Estos conceptos se visualizan en el Póster: Movimiento por la contaminación del aire.

Intercepción directa

Cuando se enciende el purificador, un impulsor introduce aire en la base de la máquina y a través del filtro. Debido a que el aire no puede pasar directamente a través de las fibras sólidas del filtro, es arrastrado a lo largo del borde de las fibras. Las partículas viajan en esta corriente de aire y, si se acercan lo suficiente a la fibra, quedarán atrapadas.

Impacto inercial

Las partículas más pesadas requieren más fuerza para hacerlas cambiar de dirección, especialmente cuando viajan a alta velocidad (imagínese una bala de cañón volando por el aire). El flujo de aire no es lo suficientemente fuerte como para hacer que estas partículas cambien de dirección y se muevan alrededor de la microfibra, por lo que continuarán en línea recta, chocando directamente con la microfibra y quedando atrapadas.

Difusión browniana

Las partículas más pequeñas son demasiado minúsculas para ser arrastradas por el flujo de aire. Estas partículas se mueven muy rápido y a menudo chocan con otras partículas, lo que hace que cambien de dirección regularmente. Este movimiento aleatorio como resultado de colisiones se conoce como movimiento browniano. Con tal movimiento aleatorio, la probabilidad sugiere que estas partículas, tarde o temprano, golpearán una de las microfibras del filtro y quedarán atascadas.

Filtro de carbón activado

El filtro HEPA captura partículas, pero los COV como formaldehído, benceno y NO₂ pasan directamente. El purificador utiliza un filtro de carbón activado dentro del filtro HEPA para capturar estos gases potencialmente dañinos.

El carbón activado contiene una roca de muchos poros microscópicos. Esto significa que tiene una relación superficie-volumen muy alta. Los COV que pasan a través del carbón quedan atrapados en los poros. Un solo gramo de carbón activado tiene una roca interna de poros con una superficie de 1,000m². Son cuatro canchas de tenis. El filtro de carbón activado del ventilador purificador Dyson Pure Cool™ tiene la misma superficie que 40 campos de fútbol.

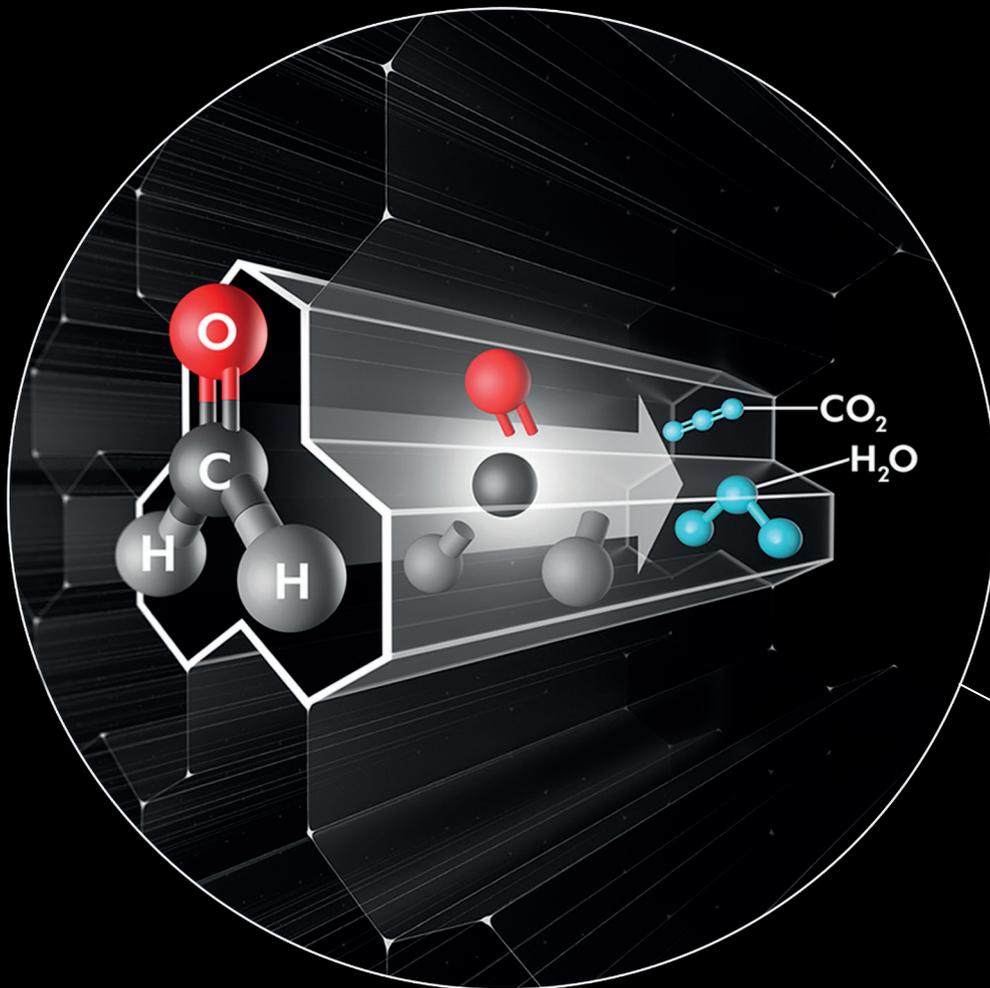


Tecnología Cryptomic™ Dyson

Tanto el filtro HEPA como el filtro de carbón activado tienen una vida útil. Con el tiempo, ambos se saturarán de partículas y gases contaminantes y será necesario reemplazarlos. En el caso del filtro HEPA, esto ocurre después de aproximadamente seis meses de uso (cuando el purificador está encendido). En el caso del filtro de carbón activado, esto normalmente ocurre después de seis a 12 meses.

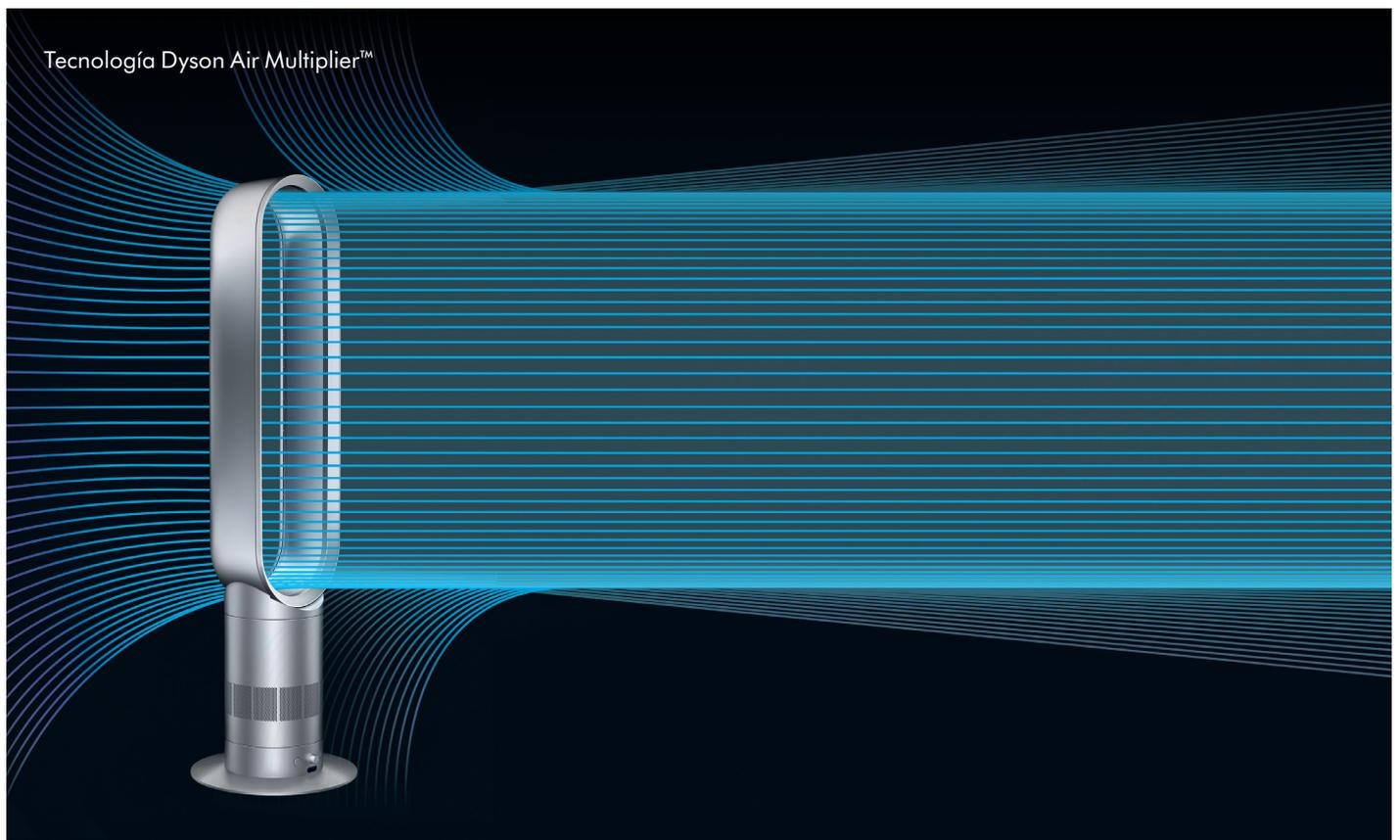
Si bien esto no es un gran problema, ya que los filtros se pueden reemplazar, los ingenieros de Dyson no quedaron satisfechos. Se propusieron encontrar una solución que durara toda la vida útil de la máquina. Ellos inventaron la tecnología Cryptomic Dyson. Este es un filtro que utiliza un catalizador llamado Cryptomelane. El criptomelano reacciona con el formaldehído, descomponiéndolo en pequeñas cantidades de agua y CO_2 .

A diferencia de los filtros HEPA y de carbón activado, el criptomelano no se "agota". De hecho, seguirá actuando como catalizador para siempre, lo que significa que no es necesario reemplazar el filtro Cryptomic. Sin embargo, este filtro tiene limitaciones, ya que sólo puede eliminar el formaldehído del aire.



ANÁLISIS DEL PRODUCTO: TECNOLOGÍA MULTIPLICADORA DE AIRE DYSON™

Una vez que los ingenieros de Dyson encontraron formas de eliminar los contaminantes del aire, necesitaban encontrar una manera de distribuir el aire purificado por la habitación. Reconocieron que ya habían desarrollado una tecnología que podría ayudarlos: la tecnología Dyson Air Multiplier™. Los ventiladores de escritorio Dyson pueden canalizar hasta 370 litros de aire por segundo, lo equivalente a 1,121 latas de refresco. Los ingenieros de Dyson aplicaron esta tecnología al ventilador purificador Dyson Pure Cool™ para distribuir eficientemente aire limpio por toda la habitación.



LECCIÓN 03

CAPTURANDO LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Duración: 1 hora 30 minutos

Objetivos de aprendizaje:

1. Comprenda las decisiones de diseño que tomaron los ingenieros cuando desarrollaron el ventilador purificador Dyson Pure Cool™.
2. Conozca los diferentes mecanismos de filtración de partículas, incluida la interpretación directa, la impactación inercial y la difusión browniana.
3. Comprender cómo el área de superficie afecta el rendimiento de un filtro.
4. Demostrar cómo funciona un filtro de carbón activado.
5. Comprender la importancia de un proceso de diseño iterativo.

Resultados de la actividad:

Discusión en clase sobre el ventilador purificador Dyson Pure Cool™

Hoja de trabajo 06 completada: Diseño de un filtro

[Opcional] Hoja de trabajo 07 completada: Experimento de carbón activado

Herramientas que necesitarás:

Plumas y lápices

Papel

Vídeo: Caja de humo

Vídeo: Tecnología de purificación Dyson: cómo funciona

Vídeo: Experimento de carbón activado

[Opcional] **Vídeo: Tecnología Dyson Cryptomic**

Póster: Filtración de la contaminación del aire

Póster: Movimiento contra la contaminación del aire

Lección 03: Página de recursos para profesores

Hoja de trabajo 06: Diseño de un filtro

– Papel A4

– Regla

– Calculadora

[Opcional] **Hoja de trabajo 07: Experimento de carbón activado**

A continuación, se muestra el equipo requerido por grupo de estudiantes que completan el experimento.

– 2 vasos de cristal

– Embudo de vidrio pequeño

– Papel de filtro circular

– Gránulos de carbón activado

– Soporte de abrazadera

– Colorante alimenticio

Inicio: 25 minutos

Introduciendo el ventilador purificador Dyson Pure Cool™

Objetivo de aprendizaje	Actividad
1	<p>Como clase, miren el Vídeo: Caja de humo.</p> <p>Pida a los estudiantes que consideren lo que creen que le sucede al humo en la caja.</p> <p>Explique que en esta lección los estudiantes aprenderán cómo el ventilador purificador Dyson Pure Cool™ utiliza filtros para eliminar los contaminantes del aire.</p>

<p>1</p>	<p>Como clase, miren el Video: Tecnología de purificación Dyson – cómo funciona.</p> <p>Divida la clase en cinco grupos y asigne a cada grupo un conjunto de preguntas a continuación. Cada grupo debe anotar sus respuestas en un papel para compartirlas con la clase más tarde.</p> <p>Grupo uno: ¿De dónde se inspiraron los ingenieros de Dyson para desarrollar el purificador? ¿Fue fácil el proceso de diseño?</p> <p>Grupo dos: ¿Qué dos sensores se utilizan en el purificador? ¿Por qué se utilizaron estos sensores?</p> <p>Grupo tres: Considere por qué se utiliza más de un filtro. ¿Qué notas sobre la forma en que encajan los filtros? ¿Por qué crees que es esto?</p> <p>Grupo cuatro: ¿Qué requisitos clave habrían tenido que considerar los ingenieros de Dyson al diseñar el purificador?</p> <p>Si es necesario, invítalos a pensar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tamaño – Ruido – Estética – Esperanza de vida – Materiales – Facilidad de uso <p>Grupo cinco: ¿Cuál es el beneficio de la pantalla LCD? ¿Para qué sirve la aplicación que la acompaña? ¿Es esto útil para el usuario? ¿Por qué? ¿Qué podría hacer, pero no lo hace? Pida a un líder de cada grupo que comparta sus observaciones con el resto de la clase.</p>
----------	---

Duración: 1 hora
Entendiendo la filtración

Objetivo de aprendizaje	Actividad
<p>2</p>	<p>Coloque los carteles: Filtración de la contaminación del aire y Movimiento de la contaminación del aire.</p> <p>Explique a los estudiantes que partículas de diferentes tamaños viajan de diferentes maneras. Pida a los estudiantes que consideren qué tamaños de partículas es probable que viajen en cada una de las cuatro formas que se muestran en el cartel.</p>
<p>3</p>	<p>Pregunte a los alumnos por qué creen que el filtro HEPA está plisado. Los estudiantes pueden trabajar individualmente o en parejas para completar Hoja de trabajo 06: Diseño de un filtro.</p> <p>Reúna a la clase para discutir sus hallazgos. Utilice la Lección 03: Página de recursos para docentes para ayudarlo a guiar la discusión.</p>
<p>4</p>	<p>Explique a los estudiantes que el filtro HEPA captura el 99.95 % de las partículas tan pequeñas como PM0.1, pero que los compuestos orgánicos volátiles (COV) pasarán directamente a través. Para capturar estos COV, el ventilador purificador Dyson Pure Cool™ utiliza carbón activado.</p>

4	<p>Opcional: Para entender cómo funciona el carbón activado, los estudiantes pueden realizar el experimento de carbón activado.</p> <p>Los estudiantes notarán que el carbón activado elimina parte del colorante alimentario del agua. Las moléculas de colorante alimentario se unen al carbón activado mediante absorción, eliminándolo del agua y aclarando el agua. Este principio se utiliza en el filtro de carbón activado del ventilador purificador Dyson Pure Cool™ para eliminar los COV del aire.</p> <p>Si tiene poco tiempo o no puede conseguir el equipo necesario para el experimento, los estudiantes pueden ver el Video: Experimento de carbón activado para ver cómo funciona.</p>
5	<p>Explique a los estudiantes que con el tiempo tanto el filtro HEPA como el de carbón activado se saturaran de partículas y gases contaminantes. Esto significa que ya no pueden eliminar los contaminantes del aire y necesitan ser reemplazados. Los ingenieros de Dyson decidieron desarrollar el ventilador purificador para que incluyera un filtro que durara toda la vida útil del producto. Explique a los estudiantes que este es el filtro Cryptomic que elimina el formaldehído del aire y no se agota.</p> <p>Como clase, considere los beneficios y limitaciones del Mitro Cryptomic. Los estudiantes deben tener en cuenta que el filtro dura toda la vida útil del producto, pero solo captura formaldehído, no otros gases contaminantes, COV o partículas.</p> <p>Explique que desarrollar un producto como este se denomina proceso de diseño iterativo y permite a los ingenieros mejorar los productos existentes.</p> <p>Pregunte a los estudiantes donde más se han encontrado con el proceso de diseño iterativo. Deben reconocer que el ventilador purificador Dyson es un ejemplo de diseño iterativo, ya que incorpora la tecnología Dyson Air Multiplier™.</p> <p>Ampliando el pensamiento: puede reproducir el Video: Dyson Cryptomic™ para comprender mejor cómo funciona el filtro.</p>

Resumen: 5 minutos
Analizando el ventilador purificador Dyson Pure Cool™

Objetivo de aprendizaje	Actividad
5	<p>Concluya la lección discutiendo las siguientes preguntas como clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ¿Cuáles son los beneficios del purificador? – ¿Qué problemas resuelve? – ¿Cuáles son sus limitaciones?

SECCIÓN 03: SOLUCIÓN

Los estudiantes aprenderán como la contaminación del aire es un problema global y evaluarán como los ingenieros de todo el mundo están trabajando para ayudar a resolverlo. Comprenderán el proceso de diseño que siguen los ingenieros de Dyson cuando desarrollan nueva tecnología y seguirán el proceso de diseño ellos mismos para diseñar y crear prototipos de sus propias soluciones al problema de la contaminación del aire en su escuela o en su hogar.

SOLUCIONES DE INGENIERÍA PARA LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Se prevé que la población mundial alcanzará los 10 mil millones en 2050, y casi el 70% vivirá en áreas urbanas. Para garantizar que este crecimiento no resulte en niveles aún mayores de contaminación del aire, debemos tomar medidas para garantizar un futuro sostenible. Los ingenieros con la ayuda del conocimiento científico, tienen la habilidades para desarrollar tecnologías que podrían ayudar.

Los ingenieros solucionan problemas. Investigan y desarrollan ideas para nuevos productos y piensan en cómo mejorar las tecnologías existentes. Comienzan con un problema y luego piensan en maneras para solucionarlo. A esto se llama proceso de diseño. Gira en torno a tres etapas principales: **diseñar, construir y probar.**

Diseñar – en esta etapa los ingenieros identifican el problema que intentan resolver y piensan en posibles soluciones. Esbozan un diseño de cómo podría ser una solución.

Construir – utilizando estos bocetos, los ingenieros construyen un prototipo utilizando material de modelado simple, como cartón o más avanzados, como piezas impresas en 3D. Un prototipo es la primera versión de un producto a partir de la cual se desarrollan otras versiones.

Probar – los ingenieros deben probar el prototipo para ver si funciona y si es una solución eficaz al problema.

Se trata de un proceso circular en el que las pruebas identifican debilidades y fallas en el prototipo que pueden abordarse cuando los ingenieros construyan el siguiente prototipo. Este ciclo continúa hasta que da como resultado un producto terminado, que exitosamente resuelve el problema. Para el ventilador purificador Dyson Pure Cool™ los ingenieros de Dyson diseñaron, construyeron y probaron 2,605 prototipos.



EJEMPLOS DE LAS SOLUCIONES DE INGENIERÍA PARA LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Caeli, James Finalista internacional del Premio Dyson (India)

Delhi es la tercera ciudad más contaminada del mundo, cuando la calidad del aire en la ciudad es particularmente mala y muchos enfermos de asma son hospitalizados. Caeli se desarrolló para permitir a los pacientes mantenerse sanos cuando la calidad del aire es mala y mejorar su calidad de vida. Es una mascarilla anticontaminación que filtra el aire a través de un filtro de seis capas y un ventilador centrífugo. Esto proporciona un flujo continuo de air purificado. La máscara también contiene sensores que monitorean la calidad del aire, envían datos a una aplicación y un nebulizador de medicamentos que permite a los usuarios tomar medicamentos cuando sea necesario.

Photosynthetic (UK)

Photosynthetic es una cortina urbana que capta CO₂ de la atmósfera y lo almacena. Puede almacenar alrededor de un kilo de CO₂ por día-equivalente a la capacidad de almacenamiento de CO₂ de 20 árboles grandes. Está formado por grandes módulos que se pueden fijar al exterior de los edificios. El aire entra por la parte inferior de los módulos y viaja a través de un medio acuoso que contiene un tipo especial de algas que atrapa el CO₂ eliminándolo del aire.

Torre libre de smog (China)

La torre libre de smog es una torre de purificación de aire de 100 metros de altura diseñada para reducir los niveles de smog en las ciudades. Tiene siete metros de altura y utiliza placas de plata ionizante y filtros para eliminar las partículas del aire.

Bicicleta libre de smog (China)

La Bicicleta libre de smog aspira aire contaminado hacia un Sistema de filtrado. Se eliminan los contaminantes del aire y el aire filtrado se proyecta hacia el ciclista.

Montana de esponja (Italia)

Montana de esponja es un Proyecto que utiliza suelo excavado de la construcción de un túnel ferroviario que unirá Turín con Lyon, para crear un montículo de tierra de 90 metros de altura. El montículo de tierra absorbe CO₂ del aire ayudando a reducir los niveles de la contaminación del aire en Turín, una de las ciudades más contaminadas de Europa.

Carreteras electrificadas (Suecia)

eRoadArlanda en Suecia Desarrollo la primera Carretera electrificada del mundo. La Carretera recarga las baterías de los vehículos eléctricos mientras conducen a lo largo de el utilizando tecnología conductora similar a una pista Scalextric. Rieles conductores recorren la Carretera y transfieren electricidad a través de un brazo colocado en la parte inferior de los vehículos.

Bosque vertical (Italia)

El bosque vertical es un modelo de edificación residencial sostenible. El edificio alberga 800 árboles, 4,500 arbustos, 15,000 plantas, el equivalente a 20,000 metros cuadrados de bosque. El bosque vertical crea un microclima que absorbe CO₂ y partículas de polvo y libera oxígeno.



Bicicleta libre de smog
China



Carreteras electrificadas
Suecia



Montana de esponja
Italia



Torre libre de smog
China

LECCIÓN 04

DISEÑANDO UNA SOLUCIÓN PARA LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Duración: 1 hora 30 minutos

Objetivos de aprendizaje:

1. Comprender como los ingenieros pueden ayudar a desarrollar soluciones a la contaminación del aire.
2. Evaluar las soluciones de ingeniería existentes para la contaminación del aire.
3. Comprender el proceso de diseño por el que pasan los ingenieros cuando desarrollan nuevas tecnologías para ayudar a abordar problemas como la contaminación del aire.
4. Diseña una solución a la contaminación del aire.

Resultados de la actividad:

Investigación completada sobre una ingeniería existente
Bocetos completos y lista de piezas

Cosas que se necesitaran:

Plumas y lápices
Papel A3

Póster: El proceso del diseño

Computadoras para la investigación

Ejemplos de soluciones de ingeniería a la contaminación del aire (páginas 37-39)

Iniciador: 5 minutos

Soluciones de ingeniería a la contaminación del aire

Objetivo de aprendizaje	Actividad
1	<p>Explicar que los ingenieros pueden desarrollar tecnologías para ayudar a resolver el problema mundial de la contaminación del aire.</p> <p>Explicar que los estudiantes actuarán como ingenieros y diseñarán sus propias soluciones para abordar el problema. En primer lugar, comenzaran investigando las soluciones de ingeniería existentes.</p>

Inicio: 1 hora 15 minutos

Diseñar una solución para la contaminación ambiental

Objetivo de aprendizaje	Actividad
2	<p>Divida la clase en 3 grupos. Asignar a cada grupo una solución de ingeniería en las 3 páginas anteriores del paquete a investigar. Los estudiantes podrán encontrar la solución de ingeniería existente a través de investigación en línea, si lo prefiere.</p> <p>Cada grupo debe anotar sus respuestas a las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ¿Cuál es la solución? – ¿Como funciona? – ¿Es una solución eficaz a la contaminación del aire? ¿Por qué?

	<p>Pida a los estudiantes se proporcionen una retroalimentación. Discutir las fortalezas y puntos débiles.</p>
3	<p>Colocar un Cartel: el proceso de diseño</p> <p>Explicar a los estudiantes que para resolver problemas los ingenieros reciben un resumen. Esto explica los problemas que deben resolverse por producto y establece los parámetros en los que un ingeniero de diseño debe funcionar. Por ejemplo, es posible que un producto deba ser de un determinado tamaño o realizar una función en particular.</p> <p>Explicar que cuando trabajan en el informe, los ingenieros de diseño siguen el proceso de diseño que consta de tres etapas: diseño, construcción y prueba.</p> <p>Los ingenieros repiten el proceso de diseño numerosas veces al desarrollar un solo producto. Esto lo convierte en un proceso circular o interactivo.</p> <p>Preguntar los estudiantes, ¿por qué creen que la iteración es importante?</p> <p>Deberían aprovechar el hecho de que las pruebas revelan problemas en el prototipo que se puede abordar en el próximo ciclo del proceso de diseño.</p>
4	<p>Explicar que sus grupos de 3, los estudiantes pensarán como ingenieros y diseñarán y construirán un prototipo de su propia solución de contaminación ambiental.</p> <p>En esta lección, emprenderán la primera etapa del proceso de diseño: diseño.</p> <p>Explicar a los estudiantes que su tarea es: diseñar un producto que resuelva el problema de la contaminación en su escuela, en su hogar o en su camino a la escuela.</p> <p>Dar a los estudiantes 30 minutos para pensar de forma independiente y proponer posibles soluciones al informe. Pedir que consideren los siguiente criterios y limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usuarios - Funciona - Materiales - Seguridad - Estética - Costo <p>Recordar a los alumnos los materiales que tendrán a su disposición a la hora de construir el prototipo y tenerlos en cuenta a la hora de diseñar.</p> <p>Pedir a los estudiantes que presenten sus ideas al resto de su grupo. Animar a los estudiantes a hacer preguntas y luego acordar una solución final como grupo.</p>

Resumen: 10 minutos
Preparándose para construir un prototipo

Objetivo de aprendizaje	Actividad
4	<p>Pedir a los grupos que identifiquen que materiales y equipos necesitaran de la lista proporcionada para construir el prototipo de su diseño. Después pueden hacer un plan para construir su prototipo en la siguiente lección, asignado roles y responsabilidades.</p>

LECCIÓN 05

CONSTRUYENDO UNA SOLUCIÓN PARA LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Duración: 1 hora 30 minutos

Objetivos de aprendizaje:

1. Construir un prototipo aproximado que cumpla con lo establecido.
2. Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
3. Desarrollar habilidades prácticas.
4. Comprender la importancia de las pruebas en el proceso de diseño.
5. Desarrollar habilidades de presentación y autoevaluación.

Resultados de la actividad:

Prototipo construido de una solución a la contaminación del aire.

Presentación del prototipo al resto de la clase.

Cosas que se necesitarán:

Diversos materiales para construir prototipos

Diversos adhesivos para unir piezas

Diversas herramientas para cortar material y construir prototipos

Iniciador: 10 minutos

Preparando el prototipo

Objetivo de aprendizaje	Actividad
1	<p>Explicar a los estudiantes que en esta lección trabajarán en sus grupos sobre la lección anterior para construir un prototipo de su diseño.</p> <p>Utilizar la listas de materiales y equipos complicadas en la lección anterior, pida a los estudiantes que reúnan lo que necesitan para construir el prototipo.</p>

Principal: 1 hora

Creación de prototipos

Objetivo de aprendizaje	Actividad
2	<p>Explicar a los estudiantes que cada equipo debe nominar un ingeniero líder. Esta persona debe delegar quien construye que piezas, garantizar la coherencia en las dimensiones y la calidad y anotar cualquier adición o ajuste realizado al diseño del producto y la lista de piezas.</p> <p>El ingeniero líder también debe asegurarse de que el prototipo está terminado al final de la lección.</p>
3,4	<p>Encargar a cada grupo trabajar en equipo para construir un prototipo del diseño utilizando el material y el equipo de creación de prototipos proporcionados.</p>

3, 4	<p>Animar a los grupos a probar su producto a medida que avanzan para comprender como un usuario interactuaría con el e identificar cualquier defecto de diseño.</p> <p>Recordarles que el proceso de diseño es iterativo y animarlos a trabajar juntos para modificar y mejorar su diseño a medida que encuentren dificultades.</p>
------	--

Resumen: 20 minutos

Evaluación

Objetivo de aprendizaje	Actividad
4, 5	<p>Pida a cada grupo que presente sus prototipos al resto de la clase, identificando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – El problema – La solución – ¿Cómo funciona y por qué es mejor que las soluciones existentes? – ¿Quién lo usará? <p>Pedir a cada grupo que reflexione sobre los cambios que hicieron a lo largo del camino y considere cualquier cambio adicional que se pueda hacer para mejorar el prototipo.</p> <p>Pedir a los estudiantes comentarios sobre el prototipo del grupo y si hay algún cambio que se pueda hacer para mejorar su prototipo.</p> <p>Nota: una alternativa a las presentaciones de los estudiantes es realizar una exposición de diseño, que otros estudiantes y profesores puedan visitar. Los grupos de estudiantes pueden mostrar sus prototipos y presentar su producto a los asistentes. Para que el evento sea aún más emocionante, puede invitar a un ingeniero local a conocer a los estudiantes e incluso juzgar cual es el mejor prototipo de solución.</p>

HOJA DE TRABAJO

HOJA DE TRABAJO 01: CONTAMINANTES DEL AIRE Y SUS FUENTES

Esta hoja de trabajo contiene el nombre, descripción y fuentes del contaminante. Recorta los cuadrados y relaciona los contaminantes con su descripción y fuentes.

PM10	2.5µm de ancho o menos. Ellos son tan pequeños que solo pueden verse con un microscopio electrónico. Su tamaño significa que pueden sortear las barreras naturales de nuestro cuerpo y llegar a los pulmones.	Formaldehído
Dióxido de nitrógeno – NO ₂	Un gas incoloro y muy irritante que se forma justo encima de la superficie Terrestre, a diferencia de la capa natural de gases de la atmósfera superior que nos protege de los rayos ultravioleta del sol.	Recursos: – Productos de madera fabricados en masa – Barnices – Pinturas – Pegamentos
Recursos: – Bacterias – Hongos – Emisiones de las industrias impulsadas por el carbón, el gas y el petróleo	PM0.1	Compuestos orgánicos volátiles (COV)
Recursos: – Se forma cuando el NO ₂ reacciona con los COV y la luz solar.	10µm de ancho o menos. Normalmente son lo suficientemente grande como para quedar atrapados entre los pelos de la nariz y la mucosidad, lo que nos permite toser o estornudar. Sin embargo, algunos pueden afectar la respiración y tener efectos sobre la salud a largo plazo.	Recursos: – Cigarrillos – Pinturas – Productos de limpieza – Velas perfumadas – Cera para muebles
Recursos: – Humo negro – Suelo – Polvo de carreteras y obras de construcción – Polen – Esporas de moho	PM2.5	Un grupo de gases o líquidos en el aire que pueden ser tóxicos.
Partículas ultrafinas con un diámetro de 0.1µm o menos. Son lo suficientemente pequeños como para evitar el tejido pulmonar y entrar al torrente sanguíneo.	Recursos: – La quema ineficiente de combustibles en estufas de gas y leña.	Un gas de color marrón rojizo con un fuerte olor que provoca smog y Lluvia ácida.
Dióxido de azufre – SO ₂	Un gas inodoro, insípido e incoloro.	Recursos : – Humos de escape de vehículos diésel – Incendios – Fabricas de carbón – Calefacción domestica
Monóxido de carbono – CO	Gas tóxico de fuerte olor que emiten los volcanes.	Recursos: – Quema de combustibles fósiles – Volcanes – Incendios forestales
Conocido por su olor distintivo y abrumador, así como por su naturaleza inflamable.	Ozono a nivel de suelo – O ₃	Recursos: – Emisiones de escape de los vehículos – Humo de madera – Humo de tabaco

HOJA DE TRABAJO 02: CALIDAD DEL AIRE ALREDEDOR DE LA ESCUELA

Los ingenieros de Dyson midieron la concentración de gases y partículas contaminantes, utilizando un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire, en seis lugares de una escuela.

1. Trace la concentración de contaminación por partículas en cada ubicación, en referencia al índice de calidad del aire, en el gráfico.

2. Trace la concentración de contaminación por gases en cada ubicación, en referencia al índice de calidad del aire, en gráfico.

Lecturas de calidad del aire alrededor de la escuela

Ubicación	Sensor de partículas (cantidad de luces LED)	Sensor de gases (cantidad de luces LED)
1. Salón de clases	4	2
2. Cafetería	6	6
3. Campo de fútbol	3	4
4. Entrada de la escuela	5	7
5. Estacionamiento	3	5
6. Laboratorio de ciencias	4	6

Índice de calidad del aire

Calidad del aire	Numero de luces LED	Partículas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*	Gas (ppb)**
Muy mala	10	70	5000
	09	65	4000
	08	60	3000
	07	55	2000
Moderada	06	50	1000
	05	45	500
Buena	04	40	400
	03	30	300
Muy Buena	02	20	200
	01	10	100

*($\mu\text{g}/\text{m}^3$) = microgramos de contaminación por partículas por metro cubico de aire

** (ppb) = partes por mil millones de contaminación por gas

Gráfica 01 – Contaminación por partículas



Gráfica 02 – Contaminación por gases



3. Usa las gráficas para responder las siguientes preguntas.

¿Qué lugar tenía la peor contaminación del aire?

¿Qué tipo de contaminación fue peor aquí: ¿gas o partículas?

¿Que podría estar causando esta contaminación?

¿Como cambiaron los niveles de contaminación del aire del interior al exterior?

¿Alguno de los resultados te sorprendió?

HOJA DE TRABAJO 03: CONSTRUCCIÓN DE UN DISPOSITIVO DE MONITERO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Utilice esta guía para construir un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire. Puede utilizar esto para controlar la contaminación en varios lugares de su escuela.

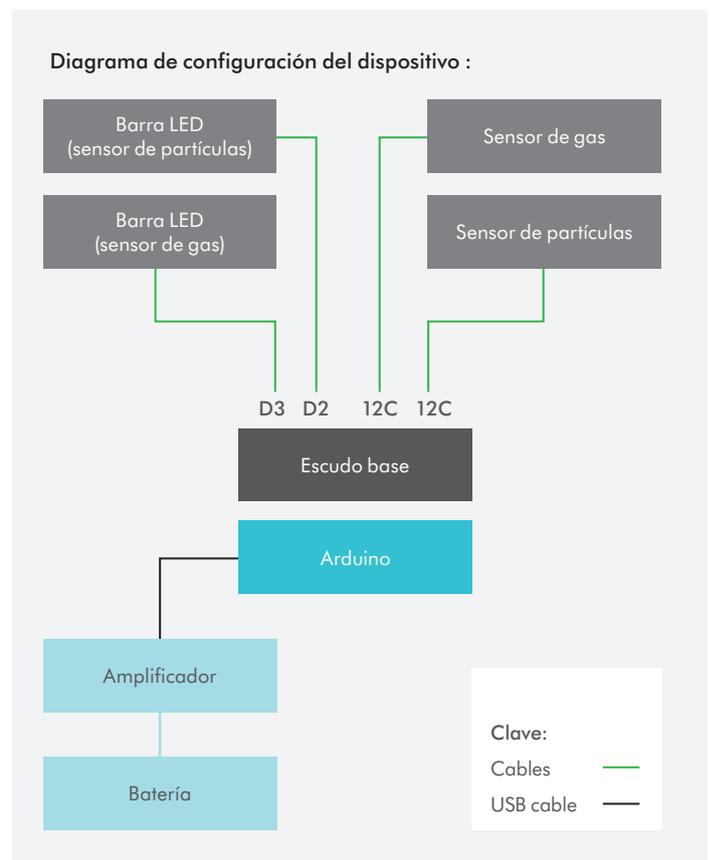
Lista de equipos para un dispositivo	Cantidad
Arduino	1
Escudo base	1
Cable	4
Barra LED	2
Sensor de partículas*	1
Sensor de gas**	1
Batería	1
Amplificador	1
Cable USB	1

*El sensor de partículas puede medir partículas de hasta un tamaño de 2.5 micrones, aproximadamente 25 veces más delgadas que un cabello humano

**El sensor de gas puede medir las concentraciones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y gases contaminantes

Guía

1. Inserte el escudo de la base en el Arduino usando las clavijas.
2. Conecte un extremo de un cable al sensor de partículas y el otro extremo a una ranura I2C libre en el protector de la base.
3. Conecte un extremo de otro cable al sensor de gas y el otro extremo a una ranura I2C libre en el protector de la base.
4. Conecte un extremo de otro cable a una barra de LED y el otro extremo a la ranura D2 del protector de la base. Esto se utilizará para indicar la concentración de contaminación por gas.
5. Conecte un extremo del cable final en la otra barra LED y el otro extremo en la ranura D3 del protector de la base. Esto se utilizará para indicar la concentración de contaminación por partículas.
6. Conecte la batería al amplificador.
7. Conecte el amplificador al Arduino mediante el cable USB.
8. Coloque el interruptor del amplificador en ON para encender el dispositivo.
9. El dispositivo estará listo una vez que desaparezcan las barras de carga azules de las barras LED.
10. Para apagar el dispositivo, coloque el interruptor del amplificador en APAGADO.



HOJA DE TRABAJO 04: ANÁLISIS DE DATOS

Recopile datos sobre la calidad del aire en seis ubicaciones alrededor de su escuela utilizando su dispositivo de monitoreo de la calidad del aire.

Guía

1. Asegúrese de que su dispositivo de monitoreo de la calidad del aire este encendido
2. Lleve su dispositivo al lugar que medirá
3. Espere al menos un minute para permitir que las lecturas del sensor se estabilicen. Debería ver que la cantidad de luces LED en cada barra permanece igual
4. Registre la cantidad de luces LED en cada dispositivo en la table de recopilación de datos a continuación
5. Repita los pasos 2 a 4 hasta que haya completado las mediciones en todas las ubicaciones

Calidad del aire	Numero de LED luces
Muy mala	10
	09
Mala	08
	07
Moderada	06
	05
Buena	04
	03
	02
Muy buena	01

Recolección de datos

Ubicación	Sensor de partículas (número de LEDs)	Sensor de gas (numero de LEDs)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

HOJA DE TRABAJO 05: ANÁLISIS DE DATOS

1. Trace la concentración de contaminación por partículas en cada ubicación, en referencia al índice de calidad del aire, en el gráfico 1.

2. Tracé la concentración de contaminación por gases en cada ubicación en referencia al índice de calidad del aire, en el gráfico 2.

Índice de calidad del aire

Calidad del aire	Numero de Luces LED	Partículas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*	Gas (ppb)**
Muy mala	10	70	5000
	09	65	4000
	08	60	3000
	07	55	2000
Moderada	06	50	1000
	05	45	500
Buena	04	40	400
	03	30	300
Muy Buena	02	20	200
	01	10	100

*($\mu\text{g}/\text{m}^3$) = microgramos de contaminación por partículas por metro cubico de aire

** (ppb) = partes por millones de contaminación por gas

Gráfica 01 – Contaminación por partículas



Gráfica 02 – Contaminación por gases



3. Use las gráficas para responder la siguientes preguntas.

¿Qué lugar tenía la peor contaminación del aire?

¿Qué tipo de contaminación fue peor aquí: ¿gas o partículas?

¿Que podría estar causando esta contaminación?

¿Como cambiaron los niveles de contaminación del aire del interior al exterior?

¿Alguno de los resultados te sorprendió?

HOJA DE TRABAJO 06: DISEÑANDO UN FILTRO

A los ingenieros a menudo se les dan especificaciones para trabajar en elementos como el tamaño, el costo y el rendimiento. Realice las actividades a continuación para considerar como estas especificaciones habrían impactado el diseño del filtro utilizando en el ventilador purificado Dyson Pure Cool™. Puede escribir respuestas a las siguientes preguntas en las dos páginas siguientes.

1. Tome una hoja de papel A4 colóquelo sobre el escritorio frente a ti. Calcule el área de la superficie de este papel. L es largo **Consulte la figura 01 a la derecha.**

2. Ahora pliegue el papel a lo ancho a intervalos de 20mm. Pliegue una Segunda hoja de papel A4 a intervalos de 50mm

- ¿Qué notas sobre el tamaño de las dos hojas de papel plegadas en comparación con el papel plano?
- ¿Qué ha pasado con la superficie?
- ¿Por qué es esto significativo?

3. El área de superficie del papel plisado también se puede calcular utilizando la siguiente fórmula donde N es el número de pliegues:

$$\text{Área de superficie} = N((W \times L) \times 2)$$

- Si la altura de los pliegues es de 20mm y el paso de los pliegues es de 10mm, cual es la superficie máxima que puede lograr en un espacio de 210mm x 300mm?

Consejo: consulte la figura 02 y comience a trabajar. Calcule el número total de pliegues que podrías lograr.

- ¿Cuántas hojas de papel A4 usaría?
- ¿Por qué crees que los ingenieros querrían maximizar la superficie del filtro que crean?
- ¿Qué limitaciones, aparte del espacio, podría haber en la superficie máxima del filtro utilizado? ¿Por qué es esto importante?

Figura 01: Área de superficie = $W \times L$

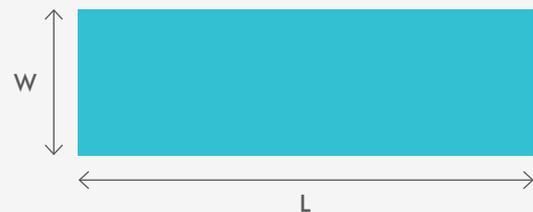
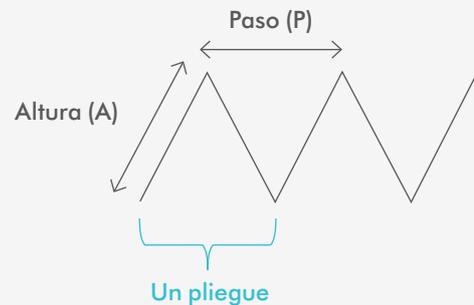


Figura 02: Área de superficie = $N((W \times L) \times 2)$



2a. ¿Qué notas sobre el tamaño de las dos hojas de papel plegadas en comparación con el papel plano?

2b. ¿Qué ha pasado con la superficie?

2c. ¿Por qué es significativo?

3a. ¿Si la altura de los pliegues es de 20mm y el paso de los pliegues es de 100mm, cual es la superficie máxima que puede lograr en un espacio de 210mm x 300mm?

3b. ¿Cuantas hojas de papel A4 usaría?

3c. ¿Por qué crees que los ingenieros querrían maximizar la superficie del filtro que crean?

3d. ¿Que limitaciones, aparte del espacio, podría haber en la superficie máxima del filtro utilizado?
¿Por qué es esto significativo?

HOJA DE TRABAJO 07: EXPERIMENTA CON CARBÓN ACTIVADO

Siga las instrucciones de esta hoja para observar el efecto del carbón activado sobre el agua y los colorantes alimentarios.

Materiales:

2 vasos de cristal

Embudo de vidrio pequeño

Papel de filtro circular

Carbón activado/gránulos de carbón

Soporte de abrazadera

Colorante alimenticio

Procedimiento:

1. Etiqueta los vasos A y B.

2. Llene el vaso A con 100ml de agua.

3. Agregue 5 gotas de colorante alimentario al vaso de precipitados A. Note el color del agua en el vaso de precipitados de abajo.

4. Doble el papel de filtro circular por la mitad y luego otra vez por la mitad. Abra un lado del papel de filtro para crear un embudo y colóquelo en el embudo de vidrio.

5. Coloque el embudo de vidrio en el soporte de sujeción situado encima del vaso B.

6. Pese 10g (aproximadamente 3 cucharaditas) de gránulos de carbón activado y colóquelos en el embudo.

7. Vierta el agua coloreada del vaso A en el embudo para que pase a través de los gránulos de carbón activado y al vaso B.

8. Responda las preguntas de la página siguiente sobre su experimento.

1. Describe el color de la mezcla de agua y colorante alimentario en el vaso A antes de verterla a través del carbón activado.

2. Describe el color de la mezcla de agua y colorante alimentario en el vaso B después de haber pasado por los granulos de carbón activado.

3. Describe lo que sucedió en el experimento.

4. ¿Por qué crees que sucedió esto?

HOJA 08: USANDO UN MONITOR DE CALIDAD DEL AIRE

Use esta guía para monitorear la calidad del aire en varios lugares alrededor de su escuela.

Cómo utilizar los monitores de calidad del aire

1. Encienda los monitores manteniendo presionado el botón de encendido durante 3 segundos. Después de la inicialización, el dispositivo ingresará a la interfaz predeterminada.
2. Para detectar partículas, haga clic en el botón 'PM2.5' una vez para ver los resultados. Si haces clic en el botón PM2.5 varias veces, el dispositivo presentará los contaminantes en formato gráfico. Para la actividad, se recomienda permanecer en la pantalla con la concentración de PM2.5, PM10 y el número de partículas. Tenga en cuenta que los recuentos de partículas son solo de referencia y no es un contador profesional.
3. Para detectar COVT, haga clic en el botón 'HCHO' una vez para ver los resultados de la concentración de COVT. En esta pantalla, también verá el indicador de calidad del aire que muestra condiciones saludables o no saludable. De manera similar a lo anterior, para fines de la actividad, permanezca en la pantalla con las concentraciones de COVT enumeradas.
4. Haga clic en el botón 'pausar/reproducir' para cambiar entre el modo de ejecución y el modo de espera. Cuando llegues a cada ubicación, quieres estar en modo de ejecución para que el dispositivo muestre y capture los datos detectados actualmente. Cuando hagas la transición a una nueva ubicación, haga clic en 'pausar/reproducir' para estar en modo de espera para que el dispositivo deje de actualizar los datos en la pantalla.

HOJA 09: COLECCIÓN DE DATOS

Colecta datos sobre la calidad del aire en seis lugares alrededor de su escuela utilizando su dispositivo de monitoreo de la calidad del aire.

Guía

1. Asegúrese de que su monitoreo esté encendido.
2. Lleve su dispositivo a la ubicación que vas a medir.
3. Haga clic en el botón 'pausar/reproducir' para que su dispositivo esté en modo 'funcionando'.
4. Haga clic en el botón PM2.5 para detectar partículas. Registre la medición de la contaminación por partículas (PM2.5 y PM10) en la siguiente tabla.
*Espere al menos 30 segundos para permitir que el sensor se estabiliza.
5. Una vez que hayas capturado las tres medidas, haz clic en el botón 'pausa/reproducir' para que estés en modo de espera.
6. Repita pasos 2 a 4 hasta que tienes las medidas en todas las ubicaciones.

Colección de datos

Ubicación	Partículas (PM2.5)	Partículas (PM10)	Gas (COVT)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

HOJA 10: ANÁLISIS DE DATOS

¿Qué es el Índice de Calidad del Aire (ICA)?

El ICA se basa en contaminantes atmosféricos que tienen efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente. Los contaminantes son el ozono, las partículas finas, el nitrógeno, el monóxido de carbono, el dióxido de azufre y los compuestos de azufre totales reducidos.

1. Grafique la concentración de contaminación por partículas en cada ubicación, refiriéndose al índice de calidad del aire, en los Gráficos 1 y 2.

2. Grafique la concentración de contaminación por gases en cada ubicación, refiriéndose al índice de calidad del aire, en el Gráfico 3.

Índice de Calidad del Aire

Calidad del aire	Índice de Calidad del Aire	Partículas (PM2.5) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*	Partículas (PM10) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)**
Peligroso	301+	250.5+	425+
No muy saludable	201–300	150.5–250.4	355–424.9
No saludable	151–200	55.5–150.4	255–354.9
No saludable para grupos sensibles	101–150	35.5–55.4	155–254.9
Moderado	51–100	12.1–35.4	55–154
Bueno	0–50	0–12	0–54.9

Calidad del aire	Gas (TVOC) (mg/m^3)	Aprendizaje extendido – HCHO (mg/m^3)
No saludable	>0.5	>0.1
Saludable	< o igual a 0.5	< o igual a 0.1

*($\mu\text{g}/\text{m}^3$) = microgramos de partículas de contaminación por metro cúbico de aire

**(mg/m^3) = miligramos de contaminación gaseosa por metro cúbico de aire

Gráfico 01 – Contaminación por partículas (PM2.5)



Gráfico 02 – Contaminación por partículas (PM10)



Gráfico 03 – Contaminación por gases (TVOC) (mg/m³)



3. Utilice los gráficos para responder a las siguientes preguntas.

¿Qué lugar tenía la peor contaminación del aire?

¿Qué tipo de contaminación fue peor aquí, gas o partículas?

¿Qué podría estar causando esta contaminación?

¿Cómo cambiaron los niveles de contaminación del aire de adentro a afuera?

¿Te sorprendió alguno de los resultados?

PÁGINAS DE RECURSOS PARA MAESTROS

LECCIÓN 01: PÁGINA DE RECURSOS PARA MAESTROS

Esta página de recursos para maestros enumera las combinaciones correctas de contaminantes del aire, su descripción y fuentes de la Hoja de Trabajo 01: Contaminantes del aire y sus fuentes.

PM10	Partículas de 10µm de ancho o menos. Normalmente son lo suficientemente grandes para ser atrapados por los pelos de la nariz y la mucosidad, lo que nos permite toser o estornudar. Sin embargo, pueden afectar la respiración y tener efectos en la salud a largo plazo.	Fuentes: – Humo negro – Suelo – Polvo de carreteras y obras de construcción – Polen – Esporas de moho
PM2.5	Partículas de 2.5µm de ancho o menos. Son tan pequeños que solo se pueden ver con un microscopio electrónico. Su tamaño significa que pueden eludir las barreras naturales de nuestro cuerpo y llegar a los pulmones.	Fuentes: – Gérmenes – Hongos – Emisiones de las industrias alimentadas con carbón, gas y petróleo
PM0.1	Partículas ultrafinas con un diámetro de 0.1µm o menos. Son lo suficientemente pequeños para pasar por alto el tejido pulmonar y entrar en el torrente sanguíneo.	Fuentes: – Emisiones de escape de los vehículos – Humo de leña – Humo de tabaco
Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	Un grupo de gases o líquidos en el aire que pueden ser tóxicos.	Fuentes: – Cigarrillos – Pinturas – Productos de limpieza – Velas aromáticas – Abrillantador de muebles
Formaldehído	Conocido por su olor distintivo y abrumador, también por su naturaleza inflamable.	Fuentes: – Productos de madera fabricados en serie – Barnices – Pinturas – Colas

Dióxido de nitrógeno – NO₂	Un gas de color marrón rojizo con un fuerte olor que provoca smog y lluvia ácida.	Fuentes: <ul style="list-style-type: none">– Gases de escape de automóviles diésel– Fuegos– Fábricas de carbón– Calefacción doméstica
Monóxido de carbono – CO	Un gas inodoro, insípido e incoloro.	Fuentes: <ul style="list-style-type: none">– La quema ineficiente de combustibles en el gas y calentadores de leña
Dióxido de azufre – SO₂	Un gas tóxico con un fuerte olor que emiten los volcanes.	Fuentes: <ul style="list-style-type: none">– Quema de combustibles fósiles– Volcanes– Incendios forestales
Ozono troposférico – O₃	Un gas incoloro y altamente irritante que se forma justo encima de la superficie de la tierra.	Fuentes: <ul style="list-style-type: none">– Se forma cuando el NO₂ reacciona con los COV y la luz del sol

LECCIÓN 02B

PÁGINA DE RECURSOS PARA MAESTROS

Esta página de recursos para el maestro le ayuda a preparar el equipo para la actividad de construcción del dispositivo de monitoreo de la calidad del aire en la Lección 02B. También puede ver el **Video: Construcción de un dispositivo de monitoreo de la calidad del aire.**

Deberá hacer lo siguiente al menos dos días en avance de la lección:

Programar los Arduinos

Preparar los sensores de gas*

Cargue las baterías de cada dispositivo

*Para proporcionar mediciones confiables, el sensor de gas debe encenderse durante al menos 12 horas antes de su uso, esto permite que los elementos de detección sufran un cambio químico. Esto es permanente, por lo que el sensor solo necesita ser acondicionado una vez.

Programación del Arduino

Equipo que necesitas:

Un ordenador con puerto USB y conexión a internet

Software de entorno de desarrollo integrado de Arduino:
<https://www.arduino.cc/en/main/software>

Código Arduino, disponible en el sitio web de la Fundación James Dyson

Arduino Unos que requieren programación

Cable USB tipo A a B

Cómo programar los Arduinos:

1. Instale el software Arduino Integrated Development Environment. Es posible que deba buscar el apoyo de su equipo de TI o técnicos.

2. En el escritorio, crea una nueva carpeta llamada **jdf_aqi**.

3. Ir al sitio web de la Fundación James Dyson y haga clic en Descargar código de Arduino en la sección Soluciones de ingeniería: Contaminación del aire. Se descargará un archivo de código llamado **jdf_aqi.ino**.

4. Una vez descargado, guarde este archivo de código en la carpeta en su escritorio y luego haga clic para abrirlo. Se abrirá en el entorno de desarrollo integrado de Arduino.

5. En el entorno Arduino, haga clic en herramientas y, a continuación, en administrar bibliotecas.

6. Busque **HM3301** y busque **Grove – Laser PM2.5 Sensor HM3301** de Seed Studio, seleccione la versión 1.0.0 en la barra desplegable e instálelo.

7. Busque **SGP30** y busque **Adafruit SGP30 Sensor de Adafruit**, seleccione la versión 1.0.5 e instálelo.

8. Busque **NeoPixel** y encuentre **Adafruit NeoPixel de Adafruit**, seleccione la versión 1.3.2 e instálela.

9. Haga clic en Herramientas, luego en Puerto, luego en COM (Arduino/Genuino Uno) – el Arduino que está conectado debería aparecer automáticamente. Tenga en cuenta que esto también puede aparecer como /dev/tty/arduinouno.

10. Haga clic en Boceto y entonces en Cargar (o el botón de flecha derecha en la barra de herramientas).

11. Espere hasta que aparezca Carga Terminada en la barra de estado en la parte inferior de la ventana.

12. Desconecta el cable USB del Arduino.

13. Repita los pasos 7 a 12 para todos los Arduinos.

LECCIÓN 02B

PÁGINA DE RECURSOS PARA MAESTROS

Preparación del sensor de gas y carga de la batería.

Equipo que necesitas:

Un ordenador con puerto USB

Concentrador USB (Opcional)

Arduino Unos programados

Escudo base Grove para Arduino Uno

Cable Grove Universal de 4 pines con hebilla (20cm) – uno por Arduino

Cable USB tipo A a C – uno por Arduino

Batería de iones de litio Batería de 3.7V y 2000 mAh – una por Arduino

Cargador/amplificador LiPo Rider Plus – 5V/2.4A USB tipo C – uno por Arduino

Cable USB tipo A a B – uno por Arduino

Cómo preparar el sensor de gas y cargar la batería:

1. Empuja un escudo base en un Arduino.
2. Conecte un sensor de gas a un puerto libre de 12C en el blindaje de la base mediante un conector.
3. Conecte el amplificador al Arduino con un cable USB tipo A a B.
4. Conecte la batería al amplificador.
5. Conecte el amplificador al concentrador USB con un cable USB A a C. Si no estás utilizando un concentrador USB, puedes conectar el cable USB tipo A a C en un puerto USB de la computadora.
6. Coloque el interruptor del amplificador LiPo en ON.
7. Repita los pasos 1 a 6 para todos los kits.
8. Conecte el concentrador USB al puerto USB de la computadora para que tenga energía.
9. Deje todos los kits enchufados y encendidos durante al menos 12 horas. Si no estás utilizando un concentrador USB, puedes conectar los sensores de gas a varias computadoras para asegurarse de que todos estén preparados en el período de 12 horas.
10. Después de 12 horas, apague todos los interruptores de los amplificadores LiPo y desmonte todos los kits. Las baterías ya están cargadas y los sensores de gas están listos para su uso.

LECCIÓN 02C

PÁGINA DE RECURSOS PARA MAESTROS

La página de recursos para maestros le ayuda a comprender y preparar los dispositivos de calidad del aire y a exportar los datos al final de la lección.

Los dispositivos miden el material particulado (PM2.5), el material particulado (PM10), los compuestos orgánicos volátiles totales, el índice de calidad del aire, el formaldehído, la temperatura y la humedad. Para la lección, los estudiantes trabajarán en grupos para medir la contaminación por partículas y gases. Le invitamos a analizar mediciones adicionales como una oportunidad de aprendizaje ampliada.

Para familiarizarse con los nombres, fuentes y descripciones de los contaminantes atmosféricos, lea la **Hoja 01: Contaminantes Atmosféricos y sus Fuentes** en la página 54.

Equipo que necesitas:

Un ordenador con puerto USB

Monitor de calidad del aire

Cable de USB

Opcional: Un paquete de baterías con conexión USB para cargar dispositivos (opción si no hay un PC disponible)

Preparación de los monitores de calidad del aire:

Familiarícese con cómo usar el dispositivo de calidad del aire utilizando la guía a continuación.

Asegúrese de que todos los monitores de calidad del aire estén completamente cargados conectándolos a una computadora o paquete de baterías a través de USB. Puedes encontrar estos cables en la caja de recursos. Asegúrese de que haya suficiente duración de la batería en todos los dispositivos antes de enseñar la lección 2C.

Cómo usar los monitores de calidad del aire:

1. Encienda los monitores de calidad del aire manteniendo presionado el botón de encendido durante 3 segundos. Después de la inicialización, el dispositivo ingresará a la interfaz predeterminada.
2. Para detectar partículas, haga clic en el botón 'PM2.5' una vez para ver los resultados. Si los estudiantes hacen clic en el botón PM2.5 varias veces, el dispositivo presentará los resultados en formato gráfico. Para la actividad, se recomienda que los estudiantes utilicen la pantalla con la concentración de PM2.5, PM10 y el número de partículas, ya que se les pedirá que grafiquen sus resultados más adelante en la lección. Tenga en cuenta que los recuentos de partículas son solo de referencia y no es un contador profesional.
3. Para detectar la contaminación por gases, haga clic en el botón 'HCHO' una vez para ver los resultados de la concentración de contaminación por gases. En esta pantalla, los estudiantes también verán el indicador de calidad del aire que muestra si se trata de condiciones saludables o insalubres. De manera similar a lo anterior, para fines de actividad, se recomienda que los estudiantes utilicen la pantalla con las concentraciones de TVOC enumeradas, ya que se les pedirá que grafiquen sus resultados más adelante en la lección.
4. Una vez que haya seleccionado los botones PM2.5 y HCHO, haga clic en el botón 'Pausa/Reproducción' para cambiar entre el modo de ejecución y el modo de espera. En el modo de ejecución, el dispositivo mostrará los datos detectados actualmente. En el modo de espera, el dispositivo dejará de capturar los datos en la pantalla. Cuando los estudiantes lleguen a cada ubicación, deberán estar en modo de ejecución para que el dispositivo muestre y capture los datos detectados actualmente. A medida que están en transición a cada ubicación, haga clic en 'pausa/reproducción' para activar el modo de espera para que el dispositivo deje de actualizar los datos en la pantalla.
5. Aprendizaje ampliado: Para detectar el índice de calidad del aire, haga clic en el botón 'IQA' una vez para ver los resultados de la concentración de IQA. En esta pantalla también encontrará la temperatura y la humedad. Los estudiantes también pueden detectar formaldehído en cada lugar utilizando los monitores de calidad del aire haciendo clic en el botón 'HCHO'.

LECCIÓN 02C

PÁGINA DE RECURSOS PARA MAESTROS

Aspectos a tener en cuenta:

Para obtener los resultados más precisos en lugares interiores, mantenga la habitación/área hermética durante 10 minutos.

Si el nivel de la batería del dispositivo es bajo, cargue el detector rápidamente para evitar efectos durante el uso (el dispositivo también se puede cargar cuando está apagado).

Es habitual que el detector muestre valores más altos cuando se enciende por primera vez o no se utiliza durante un período prolongado. Colóquelo en un área ventilada y enciéndalo durante unos 30 minutos antes de la prueba.

No coloque el detector en un entorno con una concentración de formaldehído (HCHO) superior a $1.0\text{g}/\text{m}^3$ o una concentración de PM superior a $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante mucho tiempo. De lo contrario, el sensor puede dañarse y no puede funcionar normalmente.

No entre en contacto con disolventes orgánicos, que incluyen gel de sílice y otros adhesivos, pinturas, medicamentos, aceite y gases de alta concentración.

No cubra la entrada/salida de aire con el detector.

Tenga cuidado con la interferencia cruzada del etanol, el benceno, el amoníaco, etc.

Cómo exportar los datos de los monitores de calidad del aire:

1. Conecte el dispositivo y conéctese a la PC a través de USB.

2. Mantenga presionado el botón 'pausar / reproducir' y elija "Exportación de Datos" en el dispositivo.

3. Si se conecta correctamente al dispositivo, la pantalla del dispositivo debe decir 'Conexión USB exitosa'.

4. Después de una conexión exitosa, verifique la unidad llamada "TEMTOP" en su PC. Esta unidad contiene una carpeta llamada 'HISTORY'.

5. Seleccione la carpeta y abra la hoja de cálculo (formato csv) que enumera información como fecha, PM2.5, PM10, partículas, AQI, HCHO, TVOC, temperatura y humedad, etc. Guarde la hoja de cálculo en su PC.

6. Complete los pasos del 1 al 6 para que todos los datos de cada dispositivo utilizado en la lección se hayan exportado a su computadora.

7. Una vez que tengas las hojas de cálculo de cada uno de los dispositivos utilizados en tu clase, comparte los resultados con la Fundación James Dyson en jamesdysonfoundationus@dyson.com.

8. Agregue una columna a su hoja de cálculo y escriba la ubicación de cada medida. Guarde la hoja de cálculo en su computadora.

Tenga en cuenta: Si no puedes exportar datos, colecta las hojas de trabajo de cada grupo que tengan las mediciones de calidad del aire enumeradas en cada ubicación. Utilice estas hojas de cálculo para insertar manualmente los datos en una plantilla de hoja de cálculo proporcionada por la Fundación James Dyson.

LECCIÓN 03

PÁGINA DE RECURSOS PARA MAESTROS

Utilice esta página de recursos para el maestro para ayudar a guiar a la clase a través de la **Hoja de trabajo 06: Diseño de un filtro.**

Pregunta		Recursos de maestro
2a	¿Qué notas sobre el tamaño de las dos hojas de papel en comparación con el papel plano?	Los estudiantes deben comentar sobre las diferentes alturas y longitudes del papel y cómo eso afecta el espacio que ocupan.
2b	¿Qué ha pasado con la superficie?	La superficie seguirá siendo la misma. Esto se puede explicar aún más pidiendo a los estudiantes que vuelvan a colocar cada hoja plana, al tamaño de la página A4 original.
2c	¿Por qué es importante?	<p>Cuando los ingenieros diseñan un filtro, deben optimizar el número de pliegues, el paso de los pliegues y la profundidad de los pliegues para que se ajusten a las limitaciones de espacio de la máquina. Una chapa plana significaría que las dimensiones finales de la máquina serían muy grandes. Una hoja plisada requeriría una mayor profundidad, pero puede permitir dimensiones más pequeñas. El equipo de filtración debe trabajar con muchos otros equipos, como motores, ingenieros electrónicos e ingenieros de diseño, para comprender cómo encajará cada uno de los diferentes elementos para producir una máquina final que sea funcional y, al mismo tiempo, estéticamente agradable.</p> <p>Tenga en cuenta: El aumento del área de superficie también reduce la caída de presión y la velocidad frontal del filtro, por lo que puede optar por elaborar más si corresponde.</p>
3c	¿Por qué es importante? ¿Por qué cree que los ingenieros querrían maximizar el área de superficie del filtro que crean?	El aire se introduce en el purificador, a través del filtro y se devuelve a la habitación mediante un motor. Extraer aire a través del filtro requiere energía y, como se obstruye con partículas, se requiere más energía para extraer la misma cantidad de aire a través del filtro. Esto puede aumentar el ruido del motor, así como su consumo de energía. Empaquetar la mayor superficie posible en el filtro da como resultado menos partículas que viajan a través de cada unidad de medio de filtración. Esto significa que podemos reducir el consumo de energía y el ruido para suministrar un aire más limpio a la habitación, al tiempo que prolongamos la vida útil tanto del motor como del filtro.
3d	¿Qué limitaciones, además del espacio, puede haber en la superficie máxima del filtro utilizado?	Un paso de pliegue más pequeño daría como resultado un área de superficie aún mayor de medios de filtración. Pero los medios de filtración son caros. Los ingenieros deben equilibrar el rendimiento con el costo para garantizar que la máquina final sea de alto rendimiento y comercialmente viable.