Unidad Didáctica de OdourCollect

CIENCIA CIUDADANA PARA MONITORIZAR LA CONTAMINACIÓN ODORÍFERA

¡Tu nariz es el mejor sensor para medir olores! ¡Úsalo para abordar retos socioambientales!

MATERIAL PARA EL ALUMNADO

Realización:

Science for Change

ODOUR COLLECT

Financiación:

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

FECYT FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

CIENCIA CIUDADANA PARA MONITORIZAR LA CONTAMINACIÓN ODORÍFERA

Autoras: Rosa Arias, Mar Escarrabill y Karinna Matozinhos

Autores/as de la primera versión de la Unidad Didáctica en la que se inspira esta actualización: Rosa Arias, Miguel Ángel Queiruga y Maite Pelacho

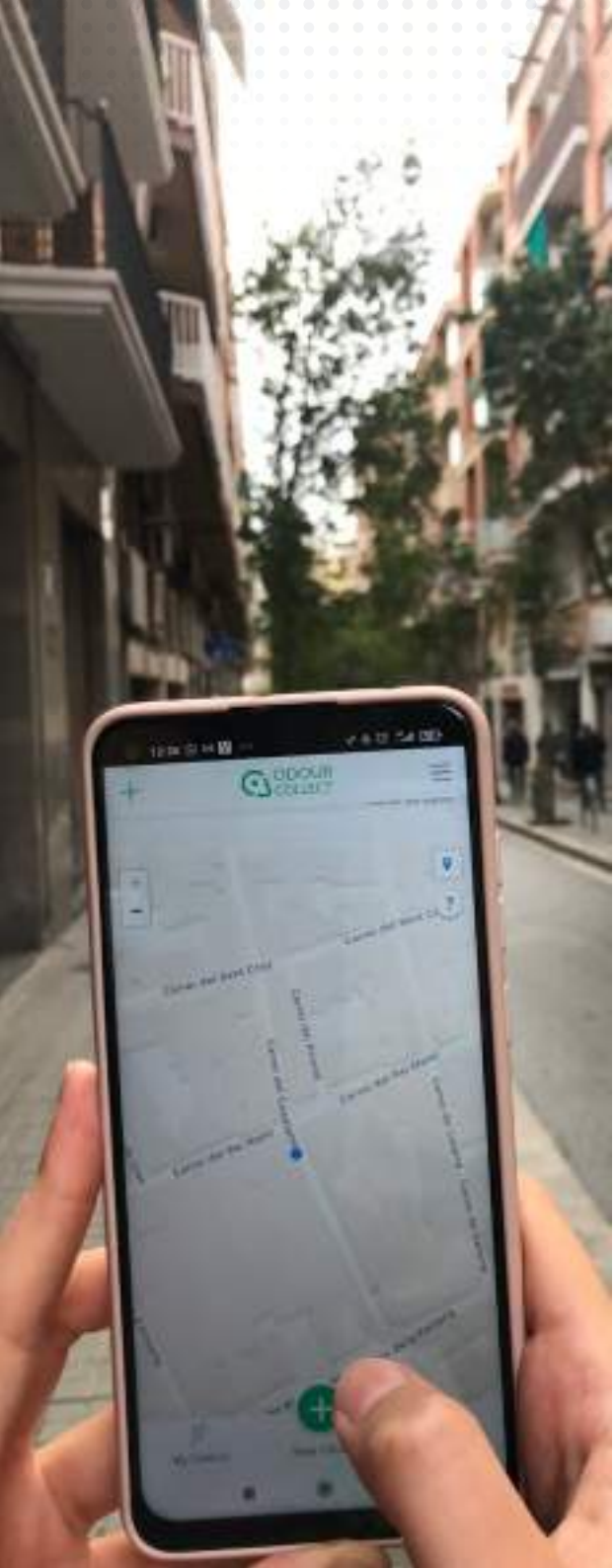
Maquetación: Vanessa Fernández y Blanca Guasch

Barcelona, 2021

Esta Unidad Didáctica se comparte a través de la página web de Science for Change

DOI: 10.5281/zenodo.4581130

Publicada bajo licencia de Creative Commons:



MATERIAL PARA EL ALUMNADO

1. Presentación y objetivos pág. 4
2. ¿Qué es el olor y cómo lo percibimos? pág. 7
3. Medición de los olores pág. 10
4. ¿Qué es la contaminación odorífera? pág. 12
5. Ciencia ciudadana, desarrollo sostenible y participación pública pág. 16
6. Actividades pág. 18
7. Visto en los medios de comunicación pág. 28

1.

Presentación y objetivos

¡Os damos la bienvenida a la Unidad Didáctica de OdourCollect!

OdourCollect es un proyecto de ciencia ciudadana sobre contaminación odorífera que convierte a estudiantes - y a sus familias, vecindario y iquienes quieran unirse! - en investigadores/as ambientales que exploran su ciudad para monitorizar los olores de su entorno.

A continuación, descubrirás cómo recolectar y categorizar olores a través del mejor de los sensores: tu nariz. Al mismo tiempo, estarás participando en un proyecto de investigación científica real.

1. Presentación y objetivos

¿Qué exploraremos en esta unidad?

- Cómo funciona el sentido del olfato
- Qué es el olor y sus características
- El olor como problema de contaminación ambiental
- Cómo distinguir y categorizar olores
- Utilizar aplicaciones para monitorizar olores
- Trabajar como detective ambiental
- Cómo se construye un mapa colaborativo
- La importancia de los datos en la ciencia
- Qué es la ciencia ciudadana

Los tres ingredientes principales de la **ciencia ciudadana** son la **investigación científica**, la **participación** y la **educación**. Además de facilitar la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades científicas, la ciencia ciudadana fomenta un cambio de actitud hacia la ciencia, ya que demuestra que todos/as podemos participar de diversos modos en la generación de conocimiento científico y contribuir en la resolución de problemas comunes. ¿Cómo? Proporcionando datos, analizándolos, favoreciendo nuevas herramientas para los/as investigadores/as, planteando nuevas preguntas y co-creando una nueva cultura científica.

A través de las disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), podrás adentrarte en una investigación científica real. Asimismo, pondrás en práctica el aprendizaje adquirido en el aula y explorarás tu entorno con la ayuda del mejor de los sensores, nuestra nariz, y de lápiz y papel o de un teléfono móvil u ordenador.

¿Empezamos?

1. Presentación y objetivos

Los sentidos, entre los que se encuentra el olfato, permiten a nuestro cerebro obtener información del entorno.

El olor forma parte de nuestra vida cotidiana. Cada día, desde que nos levantamos, recibimos cientos de sensaciones a través de nuestro olfato, unas nos resultan agradables y otras no tanto. El aroma del café o de las tostadas recién preparadas nos despiertan el apetito por la mañana. Pero si se nos ha olvidado sacar la bolsa de basura el día anterior... la cosa puede cambiar.

Paseando por la ciudad, si estamos atentos/as, percibiremos también distintas sensaciones a través de nuestro olfato. Es posible que, cuando atravesamos un jardín, percibamos el olor de algunas flores, o de los árboles, o de la tierra mojada si ha llovido hace poco; y al cruzar la avenida, es posible que el olor de los gases procedentes de los tubos de escape de los vehículos nos resulte desagradable. Aunque nosotros/as no tenemos la misma sensibilidad frente al olor que otros animales, nuestro olfato es mucho mejor de lo que podemos pensar y juega un papel muy importante en nuestro día a día, además de actuar como sentido de defensa ante ciertas sustancias que pueden ser nocivas para nuestra salud, y que percibimos por su olor desagradable.

¿Te animas a formar parte de nuestro equipo internacional de detectives ambientales?

¡Todos/as podemos contribuir a la ciencia! OdourCollect es un proyecto de ciencia ciudadana. Al aportar tus observaciones estarás colaborando en un proyecto científico real y contribuyendo a dar a conocer un problema ambiental y social.

Investiga los olores de tu entorno a través del mejor de los sensores: ¡tu nariz!

2.

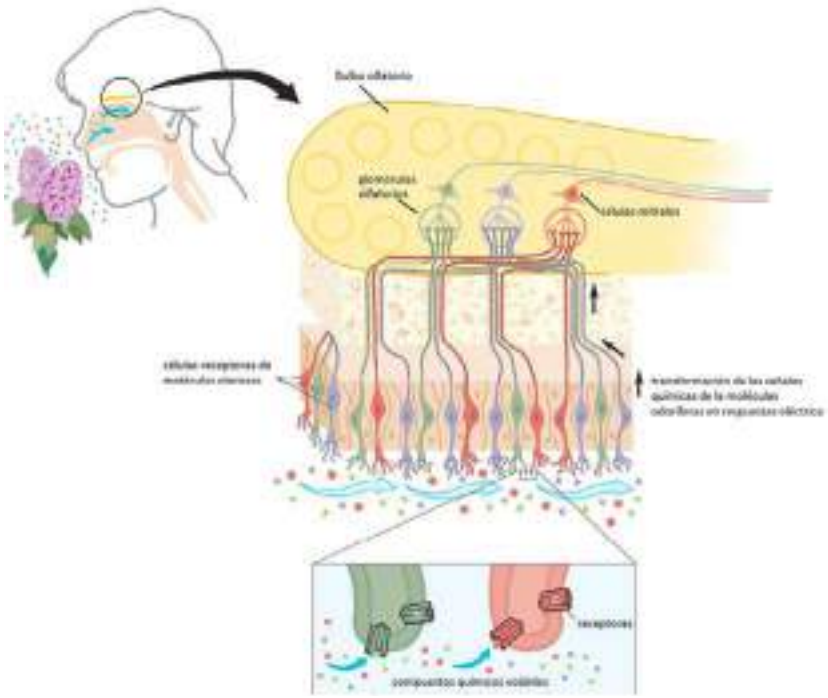
¿Qué es el olor y cómo lo percibimos?

El aire está formado por, aproximadamente, un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y un 1% de otros gases. Asimismo, dependiendo de dónde te encuentres, habrá otras sustancias, en pequeñísima cantidad, que inhalas en cada bocanada de aire.

El **olor** está formado por una mezcla de sustancias volátiles capaces de estimular el sentido del olfato lo suficiente como para desencadenar una sensación de olor. A continuación, exploraremos qué elementos conforman el sentido que nos permite percibir los cientos de sensaciones olfativas que recibimos diariamente.

2. ¿Qué es el olor y cómo lo percibimos?

Muchos procesos liberan sustancias olorosas al aire, cosa que puede ser favorecida por el aumento de la temperatura o por una reacción química, como la combustión o la fermentación. Los seres humanos tenemos **entre 10 y 20 millones de neuronas receptoras del olfato**, cuyos cilios están cubiertos de receptores olfativos (OR). Existen casi 1.000 genes diferentes que codifican los OR, lo que los convierte en la mayor familia de genes - y a nuestro sentido del olfato en nuestro sentido más complejo.



Las **sustancias odorantes**, compuestos químicos volátiles, penetran en el sistema olfativo en cada inspiración. Estas moléculas se unen a los **cilios de las células receptoras** o receptores olfativos (situados en la mucosa olfativa o pituitaria amarilla), que se encargan de transformar las señales químicas en señales eléctricas.

En los **glomérulos olfativos** se produce la sinapsis entre las células receptoras y las células mitrales, neuronas que se encuentran en el bulbo olfatorio, situado en el cerebro, que es capaz de distinguir más de un billón de olores distintos. Además, nuestro sentido del olfato pierde su sensibilidad después de 2-3 minutos de exposición a los odorantes, liberando así su capacidad de detección de nuevas sustancias olorosas que pueden ser perjudiciales para nuestra salud.

¡Descubre más detalles sobre cómo funciona nuestro sentido del olfato!

Los/as perros/as tienen un sentido del olfato mucho más desarrollado que el nuestro, explora cómo reconocen detalladamente todo lo que pasa a su alrededor a través de su nariz.

CURIOSIDADES SOBRE EL OLOR Y EL OLFATO

¿Sabías qué...

...el **olfato** es nuestro sentido más **antiguo** y más **complejo**?

...tenemos 855 genes olfativos y 355 receptores olfativos?

...el olfato tiene una gran carga evolutiva y sirve de **sistema de defensa**?
Detectamos lo que emerge de los olores a los que estamos habituados. Nos saturamos a los 3 minutos como forma de protección de nuestra salud.

...tenemos 5 gustos pero **distinguimos ¡billones de olores!**
Las combinaciones de olores son prácticamente infinitas y son difíciles de describir con palabras, por lo que es preciso entrenar nuestro vocabulario olfativo.

...**asociamos a nuestros primeros recuerdos** si un olor nos parece agradable o desagradable?

...el olfato es el único sentido con **conexión directa al sistema límbico**, que regula las emociones, la memoria, el hambre y los instintos sexuales? *Todo esto condiciona una percepción subjetiva del olor por nuestra parte.*

...si probamos una comida con la nariz tapada, solo percibiremos si es dulce, salada, ácida o amarga?
Hasta el 80% del sabor que percibimos se debe al olfato.

...además de huellas dactilares distintas a todos/as los/as demás, tenemos una **huella olfativa que puede ayudar a identificarnos**?
Además, los/as científicos/as ya la están utilizando para la detección precoz de algunas enfermedades como el Parkinson.

... tal y como experimentan algunas personas con **COVID-19**, *es habitual que durante alguna infección respiratoria, una gripe o un simple resfriado, perdamos temporalmente el gusto o el olfato.*

...los bebés recién nacidos son capaces de **reconocer a su madre**, además de por el oído, a través del olfato, y es lo que les guía para iniciarse en la lactancia materna?

...el olfato de las mujeres **se altera y agudiza durante el embarazo** y son más sensibles a olores desagradables como forma de protección al feto?

3.

Medición de los olores

La sensación resultante de la percepción del olor se puede cuantificar a través de distintas propiedades. Todas ellas nos permitirán caracterizar los olores que nos rodean.

¡Te las mostramos a continuación!

3. Medición de los olores

INTENSIDAD

Es la propiedad del olor que podemos relacionar con su magnitud, pudiéndose establecer una escala desde el nivel 1 (muy débil) hasta el nivel 6 (extremadamente fuerte). Los olores que mapeamos con OdourCollect normalmente se corresponden con la intensidad 3 (distinguible, sabemos reconocer a qué huele) hacia arriba (4 - fuerte, 5 - muy fuerte, 6 - extremadamente fuerte) para poder asociarlos con el tipo de olor.

CARÁCTER O CALIDAD DEL OLOR

Nos permite identificar un olor y distinguirlo de los demás (olor a residuo, a sudor, a alcantarilla, a pan, a aguas residuales, a quemado, a hierba fresca, etc.).

TONO HEDÓNICO

Es un factor subjetivo con el que clasificamos los olores en agradables y desagradables. Para cuantificarlos se utiliza una escala de 9 puntos entre -4, extremadamente desagradable (nauseabundo), y 4, extremadamente agradable.

CONCENTRACIÓN DE OLOR

Que seas capaz o no de percibir un olor depende de su concentración.

La concentración a la que justo empiezas a percibir un olor (umbral de percepción) se toma como unidad (1 unidad de olor europea). Partiendo de ahí, la concentración se calcula teniendo en cuenta cuántas veces tienes que diluir una muestra para llegar al umbral de detección.

Por ejemplo, una muestra odorante que hay que diluir 10 veces para alcanzar el umbral de detección, contiene 10 unidades de olor. Para determinar la concentración de olor en un laboratorio de olfatometría, se utiliza un panel entrenado con un sentido del olfato estándar formado por varias personas.

4.

¿Qué es la contaminación odorífera?

Diversas actividades humanas diarias, tanto en el medio urbano e industrial como en el rural, provocan a menudo un incremento de sustancias nocivas en el ambiente o en determinados factores causando la denominada **contaminación**. Esto representa un grave problema para el bienestar, no solo humano, sino de la flora y la fauna, necesarias para mantener un equilibrio en las condiciones de vida en el planeta. ¿Sabías que los olores también pueden ser contaminantes?

4. Educación científica, inclusiva, ambiental y participativa mediante las disciplinas STEAM

Habrás oído hablar de la contaminación del agua de ríos y mares, la contaminación atmosférica, y, quizá cada vez más, de la contaminación acústica y lumínica. En esta Unidad Didáctica exploraremos un tipo de contaminación que no aparece tanto en los medios: la contaminación odorífera. Ésta hace referencia al conjunto de molestias producidas por la presencia de malos olores en la atmósfera y representa un 30%[1] de las quejas ambientales.

La contaminación odorífera puede producirse en nuestro lugar de residencia, en el trabajo, en el colegio, en nuestra ciudad, en el campo..., y puede ser indicadora de problemas ambientales mayores.

De hecho, la contaminación odorífera es la segunda causa de quejas ambientales a nivel global después del ruido. ¡Y no pienses que es solo cuestión de buen o mal olor! Todo tipo de olor, independientemente de su carácter y tono hedónico (buen o mal olor), en función de la frecuencia e intensidad con las que lo percibimos, puede producir molestias. Nos puede gustar el olor a galletas o a café, pero ese mismo olor, si es muy intenso y frecuente, nos puede resultar insoportable.

ODORÍFERO

Del latín *odorĭfer*, compuesto de *odor* ('olor') y *ferō* ('llevar').

Podría traducirse literalmente como 'aquello que lleva olor'.

Para la RAE: Que huele bien, que tiene buen olor o fragancia.

En esta Unidad se emplea la palabra **odorífero** para hacer alusión a olores, independientemente de que sean agradables o desagradables.

[1] Pollutions olfactives: origine, législation, analyse, traitement. L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Dunod, 2005.

Aunque normalmente no presenta problemas graves para la salud, los olores actúan como señal de alerta de problemas ambientales más graves o problemas sanitarios, potencialmente nocivos para la salud, pudiendo generar:

- Malestar general
- Dolor de cabeza
- Falta de sueño
- Falta de concentración
- Estrés, ansiedad
- Acentuación de problemas respiratorios

El problema es que la contaminación odorífera es **muy difícil de medir**. Fundamentalmente porque cada sustancia tiene diferente umbral de olor y también porque la sensibilidad de cada persona frente a los olores puede ser muy distinta.

Actualmente, los/as investigadores/as ambientales han desarrollado y están perfeccionando diversas técnicas, pero no todas son adecuadas para cada tipo de sustancia y entorno. Además, surgen dificultades debidas a agentes externos como las condiciones climatológicas, principalmente el viento que transporta las moléculas volátiles olorosas emitidas lejos de la fuente de emisión.

Esta es una de las causas por las que **no hay una legislación adecuada**, ni en España ni en la mayoría de los países del mundo, de modo que en la mayor parte de los casos los muchos problemas - y a veces graves - que existen quedan sin resolver.

El proyecto **OdourCollect** aprovecha técnicas de investigación ya conocidas, pero además cuenta con un elemento adicional que permite un alcance mucho mayor para la medida de los olores: la colaboración ciudadana.

La investigación realizada desde OdourCollect - donde trabajamos juntos/as los/as científicos/as profesionales y todas aquellas personas que quieran colaborar - ayudará a que las comunidades directamente afectadas no queden indefensas ante este problema medioambiental.

FOCOS DE CONTAMINACIÓN ODORÍFERA EN EL CAMPO Y EN LA CIUDAD

La contaminación por olor afecta zonas muy diversas del planeta, ya sean rurales o urbanas, cerca de tu casa o en tierras muy lejanas.

Vertederos

Granjas porcinas

Plantas de compostaje

Plantas de tratamiento de residuos

Tratamiento de aguas

Alcantarillado y contenedores

En el Observatorio de los Olores encontrarás casos reales actuales de alrededor del mundo en los que diversos/as agentes involucrados/as trabajan juntos/as para co-crear soluciones para combatir esta problemática ambiental.

5.

Ciencia ciudadana, desarrollo sostenible y participación pública

No solo los/as investigadores/as profesionales trabajan para descubrir las incertidumbres de la contaminación odorífera. Actualmente, personas de todas las edades ya están monitorizando olores a través su sentido del olfato.

La participación de la ciudadanía en alguna o en todas las etapas del proceso científico se denomina **ciencia ciudadana**.

5. Ciencia ciudadana, desarrollo sostenible y participación pública

A través del proyecto **OdourCollect**, tú también te convertirás en un/a científico/a ciudadano/a que entra a formar parte de un proyecto científico real que trabaja para dar solución a la contaminación odorífera. ¿Cómo? Recolectando y categorizando las percepción de olores que te rodean para objetivar el problema. Mediante los nuevos datos que generarás, contribuirás al conocimiento científico y podrás ayudar a divulgar un problema ambiental tan grave como es la contaminación odorífera.

Hay muchos tipos de ciencia ciudadana. En la web del Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España o en la Oficina de Ciencia Ciudadana de Barcelona puedes encontrar muchos ejemplos. ¡Y en todo el mundo hay muchos más! Como verás, son proyectos muy diferentes en cuanto a temas de investigación (astronomía, biodiversidad, contaminación marina, física de partículas, enfermedades infecciosas...), herramientas de investigación (fotografía, observación y monitorización de especies, aplicaciones para web y teléfonos móviles...), así como en las tareas que en las que participan los/as participantes (toma de datos, análisis de imágenes, participación en procesos de decisión, etc.).

La biodiversidad y la conservación ambiental han ocupado un puesto relevante en la ciencia ciudadana, junto a otras áreas como la astronomía o la meteorología. La historia de la ciencia - también la reciente - recoge muchos casos de personas que han hecho grandes contribuciones al conocimiento científico en estas y en otras áreas.

Mediante proyectos de ciencia ciudadana como OdourCollect podemos contribuir a la conservación del medio ambiente y a un desarrollo sostenible.

6.

Actividades

En esta unidad hemos descubierto aspectos poco conocidos sobre el olor, el sentido del olfato y la contaminación odorífera. Además, hemos explorado cómo la ciudadanía puede participar activamente en diversas etapas de la investigación científica.

¡Ha llegado el momento de investigar los olores de nuestro entorno! A través de las siguientes actividades podrás recolectar, categorizar y hasta mapear los olores que te rodean. También te daremos herramientas para debatir con tus compañeros/as sobre esta problemática ambiental. Durante este proceso aportarás tu granito de arena en la comprensión y mitigación de los efectos de la contaminación odorífera para poder mejorar nuestra calidad de vida.

6. Actividades

ACTIVIDAD DE ENTRENAMIENTO

¡Identifica aromas mezclados!

Objetivo: descubrir y/o entrenar nuestra capacidad para discriminar olores en mezclas de sustancias.

Mezcla sustancias que te sean de fácil acceso (dos o tres frutas, flores, hierbas, etc.). Tus compañeros/as - se puede hacer la actividad por grupos - deben reconocer los distintos componentes de la mezcla, solamente oliéndola. En el caso de los alimentos, se puede hacer posteriormente una cata de sabores comprobando cómo influye el olor en nuestra percepción del sabor, probándolos con la nariz tapada.

*La **rueda de olores** es un gráfico circular que clasifica y ordena las familias olfativas para identificar la personalidad olfativa y las sensaciones que esos aromas provocan. Esta rueda, referida al mundo del vino, nos muestra cómo podemos definir nuestras percepciones olfativas. ¡Puedes crear tu propia rueda de olores del ámbito que quieras!*

PASEOS SENSORIALES

¡Huele, comparte y colabora con la investigación científica!

¿Sabes que todos/as podemos reportar fácilmente información sobre contaminación odorífera manualmente o a través de una App? ¡Aporta tu granito de arena en esta investigación mundial como científico/a ambiental!

Con la información de muchas personas podemos construir un mapa con información sobre puntos críticos de contaminación. ¡Tu nariz es el mejor sensor para medir olores!

Objetivo: reportar datos geolocalizados sobre olores para crear un mapa de contaminación odorífera.

Nuestra tarea consiste en geolocalizar el olor y completar un pequeño informe. En pocos minutos habremos generado datos para el proyecto científico OdourCollect. ¡Puedes hacer paseos sensoriales con tu grupo de clase cerca de la escuela, en tu barrio o reportar olores concretos desde tu ventana!

Claves para hacer los paseos sensoriales:

Los paseos sensoriales nos revelarán información olfativa a través de la nariz y nos permitirán recolectar datos para categorizar olores. Establecer puntos de parada específicos pueden facilitar la discusión sobre la experiencia.

¿Qué necesitamos?

1. Pensar bien la ruta más adecuada para el paseo. ¿Quieres crear una ruta de buenos olores alrededor de tu escuela? ¿O prefieres identificar los puntos con posibles problemas de olor? ¡Diseña tu ruta preferida!
2. Tener a mano las fichas de olores que te mostraremos en este apartado y/o la App OdourCollect.
3. Parar mucha atención a toda la información que nos brinda la protagonista de esta exploración: la nariz.

¿Cómo podemos recolectar las percepciones de olores manualmente?

Tendrás que rellenar tus fichas de olores durante tus paseos sensoriales. Todos los hallazgos hechos en clase os permitirán a ti y a tus compañeros/as crear un **diario de olores** con información sobre los olores que rodean tu entorno.

Ficha de los olores de los paseos sensoriales

ESCALA DE MEDIDA DE OLORES:

Intensidad

1: Muy débil
2: Débil
3: Distinguible
4: Fuerte
5: Muy fuerte
6: Extremadamente fuerte

Tono hedónico

-4: Extremadamente desagradable
-3: Muy desagradable
-2: Desagradable
-1: Ligeramente desagradable
0: Neutro
1: Ligeramente agradable
2: Agradable
3: Muy agradable
4: Extremadamente agradable

TUS SENSACIONES (por favor, escribe a qué huele confiando en tu sentido del olfato)

1	**¿A qué huele?**							**Lugar de la observación**		
	Intensidad	1	2	3	4	5	6	**Tono hedónico**	-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4	
2	**¿A qué huele?**							**Lugar de la observación**		
	Intensidad	1	2	3	4	5	6	**Tono hedónico**	-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4	
3	**¿A qué huele?**							**Lugar de la observación**		
	Intensidad	1	2	3	4	5	6	**Tono hedónico**	-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4	
4	**¿A qué huele?**							**Lugar de la observación**		
	Intensidad	1	2	3	4	5	6	**Tono hedónico**	-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4	
5	**¿A qué huele?**							**Lugar de la observación**		
	Intensidad	1	2	3	4	5	6	**Tono hedónico**	-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4	

¿CÓMO FUNCIONA LA APLICACIÓN ODOURCOLLECT?

Página web

Versión Android

Versión iPhone

La App geolocaliza los olores allá donde estés, en el espacio y en el tiempo, para la construcción de mapas de olor colaborativos.

Observaciones frecuentes en una misma zona, recogidas por diversos/as ciudadanos/as, ponen en evidencia el problema y capacitan a la ciudadanía para pedir soluciones.

La App permite recoger información relevante para que los/as científicos/as especialistas en contaminación odorífera puedan realizar los análisis necesarios junto con la ciudadanía, las autoridades ambientales competentes o el ayuntamiento, y/o las actividades emisoras.

Geolocaliza	Reporta	Comenta	Accede al histórico de observaciones

Para llevar a cabo la actividad de campo con la aplicación OdourCollect, tu profesor/a puede crear una cuenta para toda la clase a través de la cual podréis reportar los olores de vuestra localidad en la ruta escogida.

6. Actividades

¿Cómo reportar olores?

1 **Añade un nuevo olor donde estés.**

2 **Escoge el tipo de olor percibido (si no lo sabes, siempre puedes intentar adivinar).**

- Sin olor
- Buen olor
- Olor urbano
- Olor industrial
- Industrias alimentarias
- Agricultura/ ganadería
- Aguas residuales
- Residuos
- Otro

A continuación, tendrás que añadir un subtipo.

3 **Puntúa la intensidad (del 1 al 6)**

1. Muy débil (olor difícil de percibir)
2. Débil (casi todo el mundo puede notar un olor en el aire ambiente)
3. Distinguible (un olor está claramente reconocible, sabes a qué huele)
4. Fuerte (el olor empieza a molestar)
5. Muy fuerte (el olor es claramente molesto)
6. Extremadamente fuerte (el olor es casi insoportable)

4 **Indica cuán agradable o desagradable es el olor**

Del -1 al -4 (si el olor es desagradable), 0 (neutro) y del 1 al 4 (si el olor es agradable)

5 **Añade la duración del olor**

- Olor puntual
- Olor continuo en la última hora
- Olor continuo durante todo el día

Si sabes de donde proviene el olor, indícalo. También puedes hacer comentarios sobre el episodio.

ACTIVIDAD DE DISCUSIÓN Y CONSENSO: JORNADAS DE DEBATE AMBIENTAL

¡Organiza un debate sobre la contaminación por olores!

Objetivos:

- Trabajar un caso real controvertido sobre olores.
- Aplicar lo aprendido sobre olores y desarrollar tus capacidades argumentativas.
- Aprender a dialogar y a llegar a consensos.

Esta actividad puede realizarse a lo largo de dos clases. A continuación, te proponemos los pasos a seguir:

Primera clase: Detección de caso real y mapeo de agentes involucrados/as

1. Acordar el caso real de vuestro lugar de residencia sobre el cual queréis debatir. Podéis tratar un problema que hayáis descubierto durante el trabajo de campo, explorar las historias sobre olores del Observatorio Internacional de Olores o buscar noticias por internet.
2. Identificar aquellos/as agentes sociales que están involucrados/as en el problema detectado de contaminación por olor (por ejemplo, las comunidades afectadas, la actividad emisora de olores, las autoridades ambientales, etc.).
3. Dividir la clase en grupos, cada uno representará los puntos de vista de los/as agentes sociales identificados/as. Para ello, tendréis que investigar más a fondo el caso e indagar sobre las motivaciones de los/as agentes implicados/as.

4. A continuación, os mostramos un ejemplo de cómo un grupo podría ir recopilando información:

Caso real detectado acordado entre todos/as los/as alumnos/as	Contaminación urbana en en el Área del Fórum de Barcelona	
Fuentes de información	**Contaminación de olores en el área del Forum de Barcelona, España** **Inversión para eliminar los malos olores en el Fòrum** **Proyecto millonario en Barcelona contra los malos olores de la depuradora del Besòs**	
Agente social identificado/a	Comunidades afectadas	
Necesidades	• Reducir las molestias causadas por la contaminación por olores. • Ser escuchado/a por parte de las autoridades competentes. • (...)	

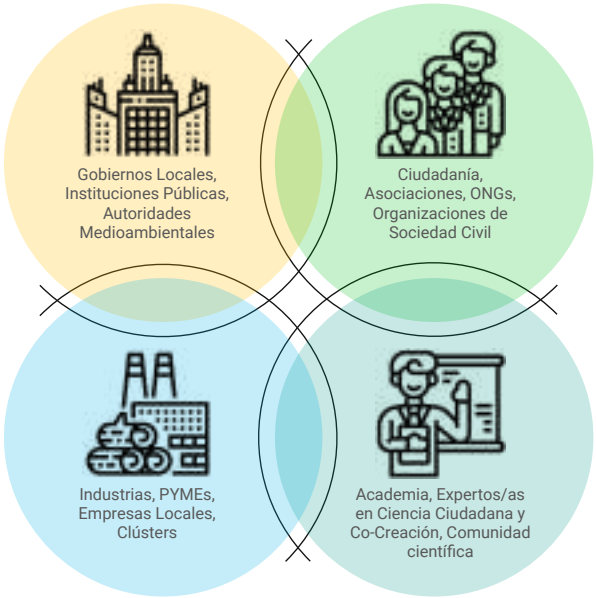
Segunda clase: Debate para exponer puntos de vista y presentar posibles soluciones

Una vez estudiado el caso, ya podéis empezar el debate sobre la contaminación odorífera. A lo largo del debate podréis argumentar las posiciones de los/as agentes sociales a quiénes representáis y proponer o co-crear alguna mejora al problema. Asimismo, tendréis que llegar a un consenso.

Hay muchas maneras de realizar debates. Seguidamente os proponemos una dinámica.

6. Actividades

1. Crear nuevos grupos formados por integrantes de cada agente social representado. Por ejemplo, si en la clase anterior identificásteis que los/as agentes sociales involucrados/as en el conflicto ambiental eran la población afectada, el sector académico y científico, los organismos públicos y la industria, cada nuevo grupo de clase estará compuesto por estas cuatro voces distintas. De hecho, cuando tales grupos de interés trabajan juntos para resolver un problema, decimos que estamos trabajando siguiendo el modelo de participación de la **cuádruple hélice**:



2. A continuación, los/as alumnos/as podrán exponer los puntos de vista de los/as agentes sociales a quiénes representan y compartir ideas con los/as representantes de otros/as agentes sociales a través de los nuevos grupos formados. Es importante que durante el debate marquéis cuánto tiempo podrá hablar cada persona.

3. Tras exponer los puntos de vista, cada grupo tendrá que acordar una propuesta de solución y anotarla en un papel.

4. Seguidamente, un/a integrante de cada grupo podrá leer en voz alta la solución y entre toda la clase podréis comentarlas.

Algunas preguntas a analizar después de la actividad:

¿Los argumentos presentados se basaron en pruebas?

¿Os habéis sentido cómodos/as al hablar?

¿Se ha respetado el tiempo asignado a los/as ponentes?

¿Se han escuchado a todos/as los/as agentes?

¿Ha sido fácil ponerse de acuerdo? ¿Por qué?

¿Qué opinan otros/as detectives ambientales?

Después de informarte, investigar y debatir, ¡ya eres todo/a un/a experto/a en olores! ¡ Comparte con otros/as jóvenes del estado español posibles soluciones para abordar la contaminación por olores en este mural colectivo!

ACTIVIDADES FINALES DE COMUNICACIÓN

Objetivo: mostrar los resultados de las actividades y de las investigaciones realizadas y obtener feedback de otros/as investigadores/as ambientales y profesores/as.

Tras tanto trabajo, llegó el momento de dar a conocer y divulgar todo lo que has investigado y aprendido.

- Puedes compartir tus experiencias a través de las redes sociales usando el hashtag **#OdourCollectEscuelas**
- Puedes hacer **un póster incorporando los elementos que consideres más destacados**, preparar **una presentación** y mostrarla a tus compañeros/as, a tu familia, etc.
- ¿Te animas a diseñar un **cómic digital** contando tu experiencia? Con Pixton puedes hacerlo fácilmente.
- Te invitamos a **escribir un artículo** en la sección sobre Ciencia Ciudadana del Tercer Milenio-Heraldo o en el Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España. También puedes enviarnos tu artículo a odourcollect@scienceforchange.eu y lo publicaremos en la página web de Science for Change.
- ¿Te interesa el periodismo ambiental? Puedes **crear tu propia revista digital** a través de Camaléo, Adobe Spark o Paper.li
- También puedes hacer **una exposición en tu centro** e incluso acudir a **una feria científica**. ¡Tu creatividad no tiene límites!

Toma nota de **todas las sugerencias que recibas del público** ya que te ayudarán a mejorar para ampliar tu proyecto o para futuras investigaciones.

7.

Visto en los medios de comunicación

Si el mundo de los olores te ha despertado la curiosidad y quieres explorar más detalles sobre ciencia ciudadana, ¡te animamos a ojear los siguientes enlaces!

7. Visto en los medios de comunicación

TESTIMONIOS DE CIENTÍFICOS/AS CIUDADANOS/AS

¿Hay un aroma para cada edad? Alumnos/as de Burgos investigan los olores a través de la ciencia ciudadana

Ciencia ciudadana y educación STEAM para comprender la importancia de la contaminación odorífera, descubrir los interrogantes ligados a la química de los olores y explorar parámetros para caracterizar los olores.

Yaiza Hérnandez Escudero y Elena Martín Saiz | Tercer Milenio, 20 de junio 2019

Los/as científicos/as ciudadanos/as formamos parte de algo importante

La ciencia ciudadana o aficionada debe adquirir relevancia en cualquier sociedad moderna que desee estar preparada para las complejidades futuras.

Llorens Mercadal Fernández | Tercer Milenio, 24 de enero 2019

¿Por qué hago ciencia ciudadana? Reflexiones de un investigador amateur del siglo XXI

Sensación de descubrimiento, entretenerse a la vez que aprende, interactuar directamente con otros/as voluntarios/as y con los/as investigadores/as, colaborar con el progreso... motivan a este científico ciudadano.

Víctor Linares | Tercer Milenio, 2 de febrero 2018

CURIOSIDADES Y NOTICIAS PARA SABER MÁS SOBRE EL MUNDO DE LOS OLORES

En busca de los olores perdidos de Europa

Odeuropa es el primer proyecto internacional de investigación de los aromas del pasado y del presente. Historiadores/as, museólogos/as y lingüistas digitales de Holanda, Inglaterra, Alemania, Italia, Francia y Eslovenia explorarán durante tres años referencias olfativas en pinturas, tratados médicos y novelas, con técnicas de inteligencia artificial. El objetivo es luchar contra el olvido de los olores de la historia.

Federico Kukso | Agencia SINC, 17 de noviembre 2020

Ceguera olfativa, la pérdida del sentido menos estudiado

La repentina merma del olfato y el gusto podría ser uno de los síntomas de COVID-19. No se trataría de la primera infección que produce alteraciones de las percepciones nasales, también causadas por traumatismos, tumores, abuso de drogas y exposición a toxinas.

Federico Kukso | Agencia SINC, 4 de mayo 2020

Una prueba de olfato predice la evolución de pacientes con lesiones cerebrales graves

Un estudio realizado por neurocientíficos/as de la Universidad de Cambridge y del Instituto de Ciencias Weizmann de Israel muestra que testear la respuesta a olores en personas con trastornos de la conciencia podría ayudar a diagnosticar y determinar con precisión los planes de tratamiento.

Federico Kukso | Agencia SINC, 29 de abril 2020

La contaminación por malos olores, sobre el mapa

Los desagradables hedores generados por fábricas, explotaciones ganaderas y vertederos son señales de alerta de problemas ambientales graves. Sin embargo, este tipo de contaminación es la gran olvidada por las legislaciones. La ingeniera química Rosa Arias se ha propuesto cambiar esto y ha desarrollado una App con la que los ciudadanos pueden registrar los efluvios de su entorno. Además, lidera un proyecto europeo que prepara el primer mapa mundial del olor.

Ana Hernando | Agencia Sinc, 5 de junio 2018

Créditos de las imágenes:

p. 1: Imagen de kate_sept2004 en iStock
p. 2: Imagen de Brian Merrill en Pixabay
p. 3: Banco de imágenes de Science for Change
p. 4: Imagen de Free-Photos en Pixabay
p. 5: Imagen de Hans Braxmeier en Pixabay
p. 6: Imagen de Racool_studio en FreePik
p. 7: Imagen de Anastasia Lavrinovich en Pixabay
p. 8: Imagen Teresa Berg en Pexels, esquema de las partes principales del sistema del olfato (primera Unidad Didàctica de OdourCollect)
p. 10: Imagen de Julia Volk en Pexels
p. 11: Imagen de Ketut Subiyanto en Pexels
p. 12: Imagen de JayMantri en Pixabay
p. 13: Imagen de jwvein en Pixabay
p. 14: Banco de imágenes del proyecto D-NOSES
p. 15: Imágenes de: (1) Ben Kerckx en Pixabay; (2) D. Apolinarski en Pixabay; (3) pinus2 en Pixabay; (4) Iñigo Sastre en Flickr; (5) Michal Jarmoluk en Pixabay; (6) Horacio Lozada en Pixabay
p. 16: Banco de imágenes de Science for Change
p. 17: Imagen de Johannes Rapprich en Pexels
p. 18: Imagen de Charlotte May en Pexels
p. 19. Imágenes de: (1) Banco de imágenes del proyecto D-NOSES); (2) WanaWine.com
p. 21: Banco de imágenes del proyecto D-NOSES
p. 24: Imagen del artículo The Future of Democracy (New Yorker)
p. 25: Imágenes de: (1) Proyecto del Parc del Fòrum de Barcelona; (2) SolStock en iStock
p. 27: Imagen de Ivan Samkov en Pexels
p. 28: Imagen de Andrea Piacquadio en Pexels
p. 30: Imagen de Olexy Ohurtsov en Pixabay
p. 31: Imagen de Visual Tag Mx en Pexels

Unidad Didáctica de OdourCollect

CIENCIA CIUDADANA PARA MONITORIZAR LA CONTAMINACIÓN ODORÍFERA

¡Tu nariz es el mejor sensor para medir olores! ¡Úsalo para abordar retos socioambientales!

Realización:

Science for Change

ODOUR COLLECT

Financiación:

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

FECYT FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA