

SOCIO-BEE

Community for Change



Unidad didáctica - SOCIO BEE

CIENCIA CIUDADANA FOR CHANGE



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement n° 101037648 – SOCIO-BEE



Unidad didáctica - Socio bee
CIENCIA CIUDADANA FOR CHANGE

CALIDAD DEL AIRE Y CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Opción 1

**Ciencia
ciudadana
for change**

Opción 2

**Forma parte
de la colmena y
contribuye a construir
un ambiente
más saludable.**

**¡Tú también
puedes marcar la
diferencia!**

¡BIENVENIDOS/AS AL FUTURO DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA CON SOCIO-BEE!



¡Únete a nuestra colmena!

SOCIO BEE es mucho más que un proyecto científico. Es una oportunidad para participar activamente en la transformación de nuestra ciudad hacia un entorno más limpio y sostenible.

Este proyecto europeo se centra en mejorar la calidad de vida de todos nosotros, los ciudadanos, reduciendo la contaminación ambiental.

En el proyecto participan 18 organizaciones de países como Italia, Bélgica, Países Bajos, Grecia, Noruega, Alemania o España. En colaboración con Ibercivis, el Ayuntamiento de Zaragoza, Etopia y Fundación Zaragoza Ciudad del Conocimiento buscamos que nos ayudes a formar colmenas activas recopilando datos de alta resolución sobre la calidad del aire mediante sensores y dispositivos wearables.



Nuestro resultado es un futuro más limpio, más saludable y más sostenible para todos. Trabajando juntos, podemos crear políticas que reduzcan los niveles de contaminación y garanticen que nuestro aire sea seguro para respirar.

Con los datos a nuestro alcance, podemos tomar decisiones informadas y emprender acciones significativas hacia un futuro más sostenible.



Panal de contenidos



1

AIRE PURO, COLMENAS VIVAS: TRANSFORMA TU ENTORNO

- ZUMBIDO INICIAL
- ENJAMBRE DE PENSAMIENTOS: Interés social
- EXPLORACIÓN CIENTÍFICA CONTAMINACIÓN DEL AIRE: Fuentes de contaminación al descubierto
- ABEJÓMETRO: Impacto en la salud.
- CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN: Abordando la contaminación con ciencia participativa. Bases de la ciencia ciudadana
- APIARIO EDUCATIVO: recursos para el cuerpo docente

2

UN DESAFÍO: ABEJAS, MÉTODO CIENTÍFICO Y PLANETA

- ZUMBIDO INICIAL
- ENJAMBRE DE PENSAMIENTOS: Impacto en el planeta. Efectos de la contaminación en el planeta.
- EXPLORACIÓN CIENTÍFICA: ¿Cómo medimos la contaminación del aire y el ruido?
- ABEJÓMETRO
- CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN: Bases del Método científico
- APIARIO EDUCATIVO: recursos para el cuerpo docente

3

SOCIO BEE: DISEÑANDO EL PLAN DE ACCIÓN

- ZUMBIDO INICIAL
- ENJAMBRE DE PENSAMIENTOS: Colmenas en marcha
- EXPLORACIÓN CIENTÍFICA METODOLOGÍA DEL PROYECTO
- ABEJÓMETRO
- CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN: ¿Cómo vamos a abordar el problema? Funcionamiento del sensor
- APIARIO EDUCATIVO: recursos para el cuerpo docente

4

COLMENA EXPERIMENTAL

- ZUMBIDO INICIAL
- ENJAMBRE DE PENSAMIENTOS: Pensamiento crítico
- EXPLORACIÓN CIENTÍFICA LAS HIPÓTESIS
- ABEJÓMETRO
- CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN CÓMO EXPERIMENTAR: ¿Cómo hacer mediciones y plantillas de observación?
- APIARIO EDUCATIVO: recursos para el cuerpo docente

5

REFLEXIONANDO EN PERSPECTIVA

- ZUMBIDO INICIAL
- ENJAMBRE DE PENSAMIENTOS: Desarrollando habilidades de evaluación y reflexión
- EXPLORACIÓN CIENTÍFICA Cómo sacar conclusiones
- ABEJÓMETRO
- CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN: Ejercicios de práctica
- APIARIO EDUCATIVO: recursos para el cuerpo docente.
- RESUMEN FINAL



1

AIRE PURO, COLMENAS VIVAS: TRANSFORMA TU ENTORNO

ZUMBIDO INICIAL

¡Inhala! Coge aire y ¡exhala! ¿Alguna vez te has parado a pensar en la calidad del aire que respiras?

Respirar aire limpio y sin riesgos para la salud es un derecho humano, pero no siempre es posible.

La buena noticia es que luchar por un mundo sin contaminación del aire puede beneficiar a la economía mundial, la salud de los seres humanos y el clima.

DESAFÍO DE CONOCIMIENTO:

- ¿Puedes mencionar al menos dos fuentes naturales de contaminación del aire?
- ¿Conoces la diferencia entre contaminación antropogénica y contaminación natural?



1

AIRE PURO, COLMENAS VIVAS: TRANSFORMA TU ENTORNO

ENJAMBRE DE PENSAMIENTOS

Interés social

- La contaminación del aire es **una de las mayores amenazas medioambientales** junto al cambio climático.
- ¡Atención! Anualmente, **alrededor de 7 millones de personas** pierden la batalla contra la contaminación del aire.
- Un estudio de la Universidad Monash en Australia dice que **solo el 0,001% de la población mundial respira aire que está dentro de los límites seguros.**
- ¿Sabías que los días muy calurosos, **incendios forestales y hasta el polvo del desierto afectan la calidad del aire en todo el mundo?** Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), estos eventos están causando estragos, ¡incluso en la salud humana y la agricultura!
- **Las poblaciones de abejas han disminuido en todo el mundo en las últimas décadas debido a la pérdida de hábitat**, las prácticas agrícolas intensivas, el cambio climático y el uso de pesticidas, pero también... ¡La contaminación! Los elementos contaminantes del aire interactúan con las moléculas de olor que liberan las plantas y que las abejas necesitan para localizar su alimento.



1

AIRE PURO, COLMENAS VIVAS: TRANSFORMA TU ENTORNO



EXPLORACIÓN CIENTÍFICA

Contaminación del aire y contaminación acústica

La contaminación atmosférica es la presencia en el aire de pequeñas partículas o gases, ya sean químicos, físicos o biológicos, que alteran las características naturales de la atmósfera y pueden producir efectos nocivos sobre las personas, plantas y animales que se encuentran expuestas a dicho ambiente.

La contaminación del aire puede tener dos fuentes principales:

- Fuentes naturales: causadas por fenómenos naturales como incendios, erupciones volcánicas, terremotos o incluso el polen y esporas de plantas, hongos y bacterias.
- Fuentes humanas o antropogénicas derivada de las actividades del ser humano: representan el riesgo más grave para la estabilidad de la biosfera como procesos industriales, el sector de la energía, el transporte, la agricultura, los hogares, etc.



Detectives del aire limpio

Formad un equipo e investigad vuestro entorno y encontrad ejemplos de contaminación natural y antropogénica.

Podéis convertirlo en un juego, hacer fotos o dibujar aquello que veáis y compartirlos con el resto de la colmena. Asignad puntos por encontrar fuentes de contaminación (fábricas, vehículos) y penalizaciones por hábitos contaminantes. ¡Quien acumule más puntos protegiendo el aire, gana!



Y la contaminación acústica, ¿qué es?



Es la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, sin importar su fuente, que generan molestias, riesgos o daños a las personas, interfieren con el desarrollo de sus actividades o afectan a bienes de cualquier tipo. Además, esta contaminación puede causar efectos significativos en el medio ambiente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define como ruido cualquier sonido superior a 65 decibelios (dB). En concreto, dicho ruido se vuelve dañino si supera los 75 dB y doloroso a partir de los 120 dB.

1

AIRE PURO, COLMENAS VIVAS: TRANSFORMA TU ENTORNO

ABEJÓMETRO: IMPACTO EN LA SALUD.



¡Cuidar de nuestro aire es cuidar de nuestra salud!

La contaminación del aire **puede desencadenar problemas respiratorios, empeorar enfermedades cardíacas** y aumentar el riesgo de cáncer pulmonar. Además, puede afectar a nuestro sistema vascular y aumentar la incidencia de enfermedades como el asma.

Junto a la calidad del aire, **el ruido es un factor ambiental con graves efectos sobre la salud pública**. La contaminación acústica se relaciona con enfermedades cardíacas y alteraciones graves del sueño, problemas cerebrovasculares y metabólicos, hipertensión o diabetes.

RESPIRA PROFUNDO

Lleva a cabo **una simulación para ilustrar el impacto de la contaminación del aire en la salud respiratoria**.



Divide tu colmena en grupos y asigna a cada grupo un área del centro escolar. Proporciona a cada grupo globos y marcadores. Inflad los globos y decoradlos para representar pulmones.

Luego, **coloca estos "pulmones" en diferentes áreas**. Después de un tiempo, reúne a la colmena y discutid cómo la calidad del aire afecta la salud de nuestros "pulmones". Haced hincapié en cómo reducir la contaminación del aire puede mejorar la salud respiratoria.

PASEO SONORO

Organizad una salida por los alrededores de vuestro centro educativo.

Descargad **una app que mida decibelios** y comprobad el paisaje sonoro que tenéis a vuestro alrededor, ¿podéis identificar el origen del ruido?



1

AIRE PURO, COLMENAS VIVAS: TRANSFORMA TU ENTORNO



BASES DE LA CIENCIA CIUDADANA

Interés social

La ciencia ciudadana es una herramienta poderosa en nuestra misión de abordar la problemática de la contaminación atmosférica y acústica. ¿Cómo? Permitiendo que tú, como estudiante y ciudadano/a comprometido/a, desempeñes un **papel activo** en la recopilación de datos, su análisis y la comprensión de nuestro entorno.

En este **viaje de descubrimiento**, te convertirás en una **abeja de la colmena**, es decir, en un/a científico/a ciudadano/a, explorando, **midiendo y analizando los factores** que contribuyen a la contaminación.

La ciencia participativa se basa en la colaboración entre la comunidad educativa y científicos expertos. ¿Tu misión? Contribuir con observaciones, mediciones y perspectivas únicas que enriquecerán nuestra comprensión colectiva del problema.



A través de las **actividades prácticas, desafíos y proyectos** que te proponemos, te sumergirás en el método científico aplicado al mundo real. Desde recoger datos sobre la calidad del aire hasta explorar cómo el ruido afecta nuestro entorno, cada acción tuya se convierte en un aporte valioso para el conocimiento colectivo.

Recuerda, eres parte fundamental de esta colmena de conocimiento, y juntos, con la ciencia ciudadana en acción, trabajaremos hacia soluciones significativas y sostenibles para mejorar la calidad de nuestro entorno.



¡Prepárate para contribuir al cambio positivo!

1

AIRE PURO, COLMENAS VIVAS: TRANSFORMA TU ENTORNO

APIARIO EDUCATIVO: RECURSOS PARA EL CUERPO DOCENTE

Un espacio dedicado a proporcionar al cuerpo docente (la abeja reina de la colmena) las herramientas necesarias para guiar a tus estudiantes en esta emocionante jornada de exploración y descubrimiento. Aquí encontrarás una serie de recursos diseñados para maximizar el impacto de SOCIO-BEE.

Objetivos de aprendizaje

- **Conciencia ambiental:** fomentar en los y las estudiantes una profunda comprensión de la importancia de la calidad del aire y su impacto en la salud humana y el entorno.
- **Exploración científica:** desarrollar habilidades científicas mediante la identificación de fuentes de contaminación, la medición de la calidad del aire y la comprensión de los efectos de la contaminación acústica.
- **Ciencia ciudadana:** inspirar a los estudiantes a convertirse en científicos ciudadanos activos, contribuyendo a la recopilación de datos y enriqueciendo la comprensión colectiva del problema.



Pide a tus abejas que **reflexionen sobre cómo las acciones individuales y colectivas pueden causar un impacto en el futuro** del medio ambiente.

Proporcionales escenarios hipotéticos y pídeles que propongan soluciones creativas y sostenibles. Fomenta la discusión sobre la responsabilidad social y la importancia de cuidar nuestro entorno.



Esta actividad no solo desarrolla el pensamiento crítico, sino que **también empodera a los estudiantes** para que se conviertan en agentes de cambio.

Sugerencias para explorar y transformar tu colmena

- **Multidisciplinariedad:** fomenta la colaboración entre áreas curriculares.
- **Organiza salidas** al entorno cercano para que los y las estudiantes realicen observaciones directas. Esto permite vincular la teoría con la práctica, haciendo que la ciencia cobre vida.
- **Introduce debates** en clase para explorar las diferentes perspectivas sobre la contaminación del aire y la importancia de la ciencia ciudadana. Fomenta el pensamiento crítico y la expresión de opiniones.
- **Anima a los y las estudiantes** a trabajar en proyectos colaborativos que aborden problemas de contaminación del aire en vuestra comunidad. Esto no solo refuerza el trabajo en equipo, sino que también crea conciencia local.
- **Incorpora herramientas tecnológicas** como aplicaciones de medición de ruido y calidad del aire. Esto no solo involucra a los y las estudiantes, sino que también les enseña a utilizar la tecnología de manera significativa.
- **Organiza círculos de discusión** donde los y las estudiantes compartan sus descubrimientos y reflexiones. Esto promueve la comunicación efectiva y el intercambio de ideas.



2

UN DESAFÍO: ABEJAS, MÉTODO CIENTÍFICO Y PLANETA

ZUMBIDO INICIAL

«La crisis climática ya ha sido resuelta. Ya tenemos los hechos y las soluciones. Todo lo que tenemos que hacer es despertar y cambiar».

Greta Thunberg.

DESAFÍO DE CONOCIMIENTO:

- ¿Alguna vez has notado **cambios en el aire o en el clima** a tu alrededor?
- ¿Has visto el cielo con **colores diferentes** o sentido algún olor extraño en el aire?
- ¿Has experimentado **temperaturas más altas de lo normal** o notado cambios en las estaciones?



- ¿Has observado algún **efecto en las plantas y animales** cercanos?
- ¿Cómo te ha afectado a ti o a las personas que conoces, especialmente **en términos de salud**?

2

UN DESAFÍO: ABEJAS, MÉTODO CIENTÍFICO Y PLANETA

ENJAMBRE DE PENSAMIENTOS

Interés social

La contaminación del aire está dañando la salud de nuestro planeta al impulsar el cambio climático. El aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, provenientes de actividades humanas como la quema de combustibles fósiles y la deforestación, contribuye al calentamiento global.

Comprender los impactos de la contaminación en el planeta es crucial para inspirar acciones que preserven la salud del medio ambiente y de todas las formas de vida que lo habitan.

Aquí tienes algunos problemas reales del medio ambiente, **¿Cómo los relacionarías con la contaminación del aire?**

- **Desaparición de glaciares:** los glaciares en diversas partes del mundo están disminuyendo y desapareciendo debido al aumento de las temperaturas. Esto afecta no solo a la biodiversidad local sino también a las comunidades que dependen del agua de deshielo.
- **Fenómenos meteorológicos extremos:** eventos climáticos extremos, como huracanes más intensos, sequías prolongadas y lluvias torrenciales, son cada vez más frecuentes y severos, afectando a comunidades enteras.
- **Elevación del nivel del mar:** el cambio climático está contribuyendo al deshielo de los casquetes polares, lo que resulta en una elevación del nivel del mar. Esto amenaza las áreas costeras y las islas bajas.
- **Extinción de especies:** la pérdida de hábitats naturales, junto con cambios en las condiciones climáticas, está contribuyendo a la extinción acelerada de muchas especies animales y vegetales.

2

UN DESAFÍO: ABEJAS, MÉTODO CIENTÍFICO Y PLANETA



EXPLORACIÓN CIENTÍFICA

¿Cómo medimos la contaminación del aire y el ruido?



Las Directrices Mundiales de la OMS sobre la Calidad del Aire establecen pautas globales, límites y metas para reducir progresivamente los principales contaminantes atmosféricos.

Desde 2017, la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea han implementado el Índice Europeo de Calidad del Aire (ICA), que ofrece información en tiempo real en los 33 países miembros de la AEMA.

Contaminantes medidos por el ICA:

PM10

Partículas en suspensión (PM10): partículas pequeñas en el aire, con un diámetro entre 2.5 y 10 μm (micrómetros), procedentes principalmente del polvo suspendido, la industria, la construcción y el transporte.

La exposición prolongada afecta el sistema respiratorio. Las fuentes de emisión de estas partículas proceden en un 77,9% del polvo suspendido existente en la atmósfera. De la industria, la construcción y el comercio en un 7,6% y del transporte rodado en un 6,5%.

PM2.5

Partículas en suspensión (PM2.5): partículas más pequeñas (2.5 μm) derivadas de la combustión y reacciones químicas. Pueden penetrar en los pulmones, causando problemas cardiovasculares y respiratorios, así como impactos perinatales y cáncer de pulmón.

¿Sabías que las concentraciones más altas de contaminación por partículas pueden afectar la formación de nubes?



Ozono troposférico (O₃)

El gas ozono (O₃) tiene un efecto positivo en la estratosfera (a unos 10-50 km de la superficie terrestre), ya que protege de la radiación ultravioleta. Sin embargo, a cotas inferiores, en la troposfera (la capa de la atmósfera en contacto con la tierra), se convierte en un contaminante que actúa como un potente y agresivo agente oxidante. Se forma a partir de reacciones fotoquímicas con contaminantes emitidos por vehículos e industrias. La exposición excesiva causa asma, problemas respiratorios y pulmonares.

¿Sabías que en España, como en todo el sur de Europa, el O₃ constituye un problema generalizado ya que a causa por su elevada insolación sus niveles son superiores que en las zonas norte?



2

UN DESAFÍO: ABEJAS, MÉTODO CIENTÍFICO Y PLANETA

Dióxido de nitrógeno (NO₂)



Gas rojizo soluble en agua, generado por combustión en calefacción, transporte e industria. Irrita las vías respiratorias y está vinculado al asma.

¿Sabías que en un ambiente urbano, generalmente más del 75% del NO₂ en aire ambiente se debe al tráfico rodado?

Dióxido de azufre (SO₂)

Gas soluble e incoloro, proviene de la combustión de combustibles fósiles. La exposición se asocia con hospitalizaciones por asma.

¿Sabías que en los últimos años se ha producido un descenso acusado de las emisiones de SO₂ producidas por la combustión en industrias de producción de energía debido a normativas que obligaron a la introducción de tecnologías de desulfuración?



El ICA define 6 categorías de calidad del aire: buena, razonablemente buena, regular, desfavorable, muy desfavorable, y extremadamente desfavorable.

CATEGORÍA DEL ÍNDICE	SO ₂		PM2.5		PM10		O ₃		NO ₂	
	0	100	0	10	0	20	0	50	0	40
Buena	0	100	0	10	0	20	0	50	0	40
Razonablemente buena	101	200	11	20	21	40	51	100	41	90
Regular	201	350	21	25	41	50	101	130	91	120
Desfavorable	351	500	26	50	51	100	131	240	121	230
Muy desfavorable	501	750	51	75	101	150	241	380	231	340
Extremadamente desfavorable	751	1250	76	800	151	1200	381	800	341	1000

Diseña tu entorno saludable

Coge papel, lápices de colores y otros materiales para crear maquetas pensando cómo sería tu entorno ideal. Después, presentad vuestro diseño al resto de la columna y explicad cómo abordáis los problemas de contaminación del aire y acústica, destacando los beneficios para la salud de vuestras propuestas.

Sobre la contaminación acústica:

¿Sabías que es la segunda causa ambiental de problemas de salud, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y en España, más de 5 millones de personas están expuestas durante el día, la tarde y la noche a niveles de ruido por encima de los umbrales establecidos por esta entidad, según datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente?

La Directiva de Ruido Ambiental de la Unión Europea (UE) establece en 55 decibelios (dB) el umbral de ruido en el periodo diurno, vespertino y nocturno, y en 50 dB durante la noche.



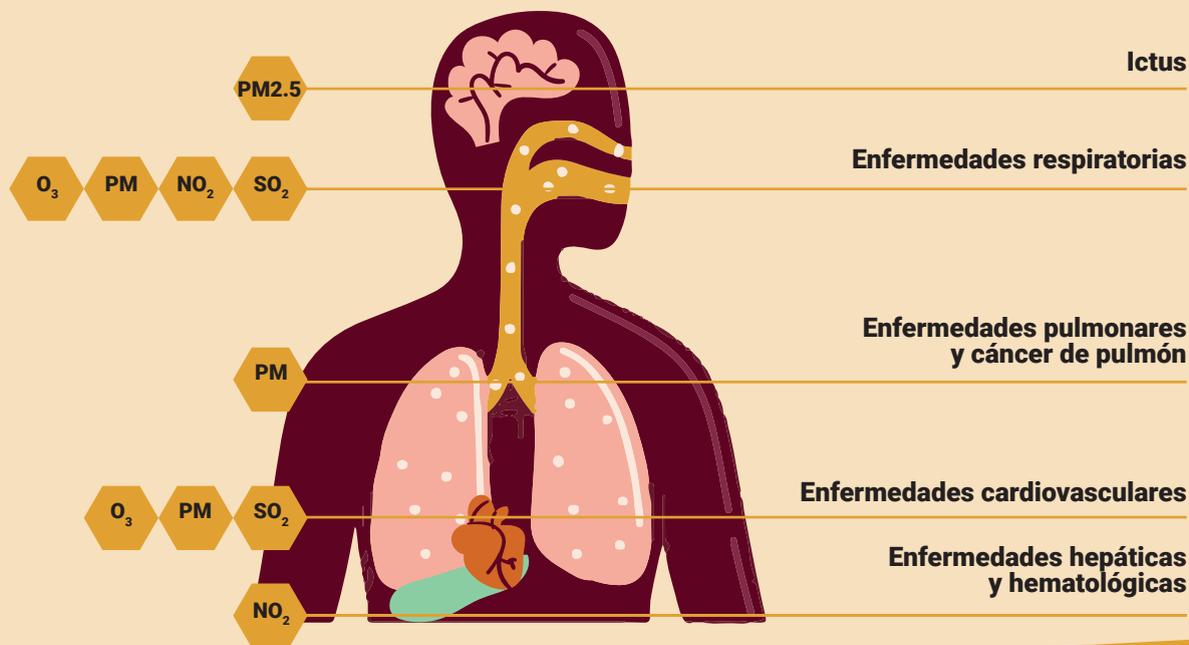
2

UN DESAFÍO: ABEJAS, MÉTODO CIENTÍFICO Y PLANETA



ABEJÓMETRO: PRINCIPALES EFECTOS EN LA SALUD DE LAS PM, EL NO₂, EL SO₂ Y EL O₃

¡Cuidar de nuestro aire es cuidar de nuestra salud!



VOCES EN EL AIRE: ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE LA AMBIENTAL.

Diseña junto a tu colmena **una encuesta sencilla de percepción ambiental sobre la contaminación del aire.**

Trabaja en equipo para desarrollar preguntas significativas que exploren la conciencia y las experiencias de tu familia, amigos/as y conocidos/as en relación a la contaminación atmosférica.

La encuesta **puede abordar temas como la identificación de fuentes de contaminación, los efectos percibidos en la salud y el conocimiento sobre prácticas sostenibles.**

Una vez completada la encuesta, analiza los resultados para comprender mejor las preocupaciones y percepciones de la comunidad, sentando las bases para futuras acciones y concienciación."

RASTREO AÉREO: LA CONTAMINACIÓN EN TITULARES

Organizad de forma colectiva **una búsqueda de noticias recientes relacionadas con la contaminación del aire.** Analizad la información, la fecha de la noticia, la fuente y discutid cómo percibís la información.



CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN

Bases del método científico

Vamos a sumergirnos en el apasionante mundo de la ciencia ciudadana, enfocándonos en las bases del método científico que nos guiarán para abordar con éxito la problemática de la contaminación atmosférica y acústica. Las etapas que debemos seguir son:

1. Definición del problema: identifica claramente el problema que queremos abordar. ¿Cuáles son las fuentes específicas de contaminación del aire y del ruido en tu entorno? ¿Cómo afectan a tu comunidad y al planeta?

2. Plantea hipótesis: cada abeja de la colmena formulará hipótesis sobre las posibles causas y consecuencias de la contaminación que hemos identificado. ¿Qué factores podrían contribuir a la calidad del aire y al ruido? ¿Cómo podríamos mitigar estos efectos?

3. Diseño de experimentos: Con las hipótesis en mente, diseñaremos junto a tu profesor experimentos y actividades que te permitan recopilar datos significativos y ayudarnos en nuestras investigaciones. ¿Qué mediciones puedes tomar para evaluar la calidad del aire y del sonido?



4. Recopilación de datos: utiliza el dispositivo wearable que te proporcionamos como herramienta científica para medir la concentración de contaminantes. Posteriormente, analiza los resultados obtenidos por tu colmena acorde a las hipótesis propuestas.

5. Análisis e interpretación de resultados: ¿Qué nos dicen los datos recopilados? Interpreta los resultados para comprender mejor la magnitud de la contaminación y sus impactos. Identifica patrones, correlaciones y posibles soluciones.

6. Colaboración y comunicación: la ciencia ciudadana es un esfuerzo colectivo. Colaboraremos estrechamente, compartiremos hallazgos y exploraremos soluciones sostenibles. La comunicación efectiva será clave para informar a nuestra comunidad y más allá sobre los desafíos y las posibles acciones correctivas.

7. Acciones sostenibles: basándonos en nuestro nuevo conocimiento, nos comprometemos a implementar acciones sostenibles. ¿Qué cambios podemos promover en nuestra comunidad para reducir la contaminación del aire y del sonido? ¿Cómo podemos inspirar a otros a unirse a nosotros en esta importante misión?

2

UN DESAFÍO: ABEJAS, MÉTODO CIENTÍFICO Y PLANETA



APIARIO EDUCATIVO: RECURSOS PARA EL CUERPO DOCENTE

Pensando en el futuro

Pide a tus abejas **que creen un crucigrama con palabras y conceptos clave relacionados con contaminantes atmosféricos y acústicos**. Los y las estudiantes pueden utilizar este juego como una herramienta para concienciar a familiares y amigos/as.



SUGERENCIAS PARA EXPLORAR Y TRANSFORMAR TU COLMENA

¡Seguimos con el Apiario Educativo! Aquí tienes orientaciones específicas para enriquecer tu enfoque educativo:

1. Profundiza en los impactos ambientales:

Destaca la conexión entre la contaminación atmosférica y cambios ambientales significativos. Explora cómo la contaminación contribuye al cambio climático. Existen multitud de recursos relacionados con el cambio climático. Aquí te dejamos un documental:

[‘Make the World Greta Again’ \(2019\)](#)

2. Experimentación práctica:

Diseña experimentos prácticos para que los y las estudiantes exploren los efectos directos de la contaminación del aire. Pueden examinar cómo ciertos contaminantes afectan las plantas locales o investigar los cambios en la calidad del aire en diferentes áreas de la comunidad escolar. O simplemente dejar una cartulina negra en la ventana para comprobar las PM depositadas a lo largo de los días.

3. Impacto local:

Enfatiza el impacto de la contaminación atmosférica y acústica en tu comunidad local. Si puedes invitar a expertos locales o realizar entrevistas para comprender cómo las decisiones a nivel comunitario pueden influir en la calidad del aire y el ruido, adelante.

4. Ciencia ciudadana extendida:

Amplía las oportunidades de ciencia ciudadana. Invita a los estudiantes a investigar y recopilar datos sobre la contaminación en áreas específicas de la comunidad que podrían no haber sido exploradas en el tema 1.



3

SOCIO BEE: DISEÑANDO EL PLAN DE ACCIÓN

ZUMBIDO INICIAL

El diseño de un experimento es una parte fundamental del método científico. Proporciona una estructura organizada para investigar y obtener respuestas a preguntas específicas.

Pasos del método científico:

1. Observación. Reflexiona sobre situaciones pasadas en las que se te haya caído la tostada. ¿Has notado algún patrón en la forma en que cae? ¿Siempre del mismo lado?

2. Formulación de preguntas. Formula una pregunta específica sobre el fenómeno observado. Por ejemplo, "¿Hay un patrón consistente en la caída de la tostada?"

3. Hipótesis. Propón una hipótesis inicial. Por ejemplo, "creo que la tostada tiende a caer del lado con la mantequilla y la mermelada."

4. Experimentación. Diseña un experimento simple para poner a prueba tu hipótesis. Podrías dejar caer la tostada desde diferentes alturas o probar con distintos tipos de tostadas.

5. Recopilación de datos. En lugar de realizar el experimento solo, invita a tus amigos, familiares o compañeros de clase a realizar el mismo experimento en sus hogares. Entre todos podéis tener muchos más datos.

6. Análisis de datos. Centraliza los datos recopilados por todos los y las participantes. ¿Hay patrones similares o diferencias notables entre las ubicaciones y las tostadas utilizadas?

7. Conclusión. Concluye tu experimento considerando no solo tus resultados, sino también la diversidad de datos de la comunidad. ¿Se confirma o refuta la hipótesis?

8. Comunicación de resultados. Organiza una sesión virtual para compartir los hallazgos con todos los y las participantes. Destaca la importancia de la colaboración en la ciencia ciudadana y cómo la diversidad de datos puede enriquecer nuestras conclusiones.

DESAFÍO DE CONOCIMIENTO:

Vamos a diseñar según el método científico y las bases de ciencia ciudadana un plan de acción para un pequeño experimento.

Imagina que estás disfrutando de un delicioso desayuno y, de repente, accidentalmente se te cae la tostada al suelo. **La pregunta es: ¿siempre cae del mismo lado? ¿O parece ser completamente aleatorio?**



3

SOCIO BEE: DISEÑANDO EL PLAN DE ACCIÓN



¡Únete al Proyecto SOCIO BEE



y convierte tu colegio en una Colmena Viva!

¡Colmenas vivas para un entorno mejor!

Abeja Reina (Director/a): diseña y coordina la campaña del centro.

Apicultor (Docente): Construye y amplía la colmena con la formulación hipótesis y guiando el proceso científico.

Abejas Obreras (Estudiantes): Ilustración de estudiantes y abejas recolectando datos con imagen del dispositivo wearable, simbolizados como la "miel" del proyecto. Recopilan datos sobre la calidad del aire con su sensor y su smartphone.

Osos: Organizaciones que utilizan los datos para influir en las políticas.



a. Inscríbete en SOCIO BEE:

Forma parte del cambio.
zaragoza@socio-bee.eu
[@socio_bee](https://socio-bee.eu/)
<https://socio-bee.eu/>



b. Formula hipótesis:

¡Sé un apicultor y guía a tus abejas!

c. Recopila datos (miel): Los y las estudiantes recopilan datos valiosos sobre la contaminación del aire.

d. Actúa por un entorno mejor:

Juntos, implementaremos acciones para mejorar nuestra colmena y nuestro mundo.



3

SOCIO BEE: DISEÑANDO EL PLAN DE ACCIÓN

EXPLORACIÓN CIENTÍFICA

Metodología del proyecto

El Proyecto SOCIO BEE, de carácter europeo, tiene dos objetivos fundamentales:

OBJETIVO SOCIAL O CIUDADANO:

Busca instigar un cambio de comportamiento en las comunidades mediante la monitorización de la calidad del aire y realizar campañas de ciencia ciudadana para involucrar activamente a la población en la recopilación de datos.

DESARROLLO TECNOLÓGICO:

Focalizado en el avance de hardware y software para simplificar la medición ciudadana de la calidad del aire en su entorno.

CIENCIA CIUDADANA COMO METODOLOGÍA:

En SOCIO BEE, la ciencia ciudadana no solo se emplea como herramienta, sino que coloca a la comunidad en el epicentro del proyecto. Esto impulsa la participación activa de los ciudadanos en la creación y aplicación de soluciones.

ANÁLISIS PREVIO DE CIUDADES PARTICIPANTES:

Antes de la presentación del proyecto, se llevó a cabo un análisis exhaustivo para seleccionar ciudades comprometidas con la mejora de la calidad del aire y con experiencia en la formación de comunidades ciudadanas.

CIUDADES PILOTO:

Las ciudades piloto son Zaragoza (España), Maroussi (Grecia) y Ancona (Italia), cada una abordando aspectos específicos en su enfoque hacia la calidad del aire.

DESARROLLO TECNOLÓGICO POR BETTAIR:

La empresa Bettair, socia del proyecto, ha creado dispositivos wearables para la medición de la calidad del aire. Tras el testeo exitoso de estos dispositivos, se inicia la fase piloto.

¡TÚ FORMAS PARTE DE LA COLMENA!

Invitamos a todos y todas a ser parte activa de la colmena, contribuyendo a la recolección de datos y participando en las campañas de ciencia ciudadana.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO PILOTO:

Tras la fase piloto, se llevará a cabo una evaluación integral que incluirá entrevistas y formularios antes, durante y después de las campañas de ciencia ciudadana. Los datos recopilados permitirán analizar la eficacia del proyecto y ajustar estrategias para futuras implementaciones.



¡Tu participación es clave en este proceso de cambio!

3

SOCIO BEE: DISEÑANDO EL PLAN DE ACCIÓN



ABEJÓMETRO: DESCUBRE LAS FASES DEL MÉTODO CIENTÍFICO.

Sigamos las huellas del apartado anterior para identificar cada fase del método científico en **la propia metodología de SOCIO BEE**, igual que has hecho en la actividad del Zumbido inicial.

Piensa y reflexiona en las ventajas de que este proyecto utilice la ciencia ciudadana.

CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN

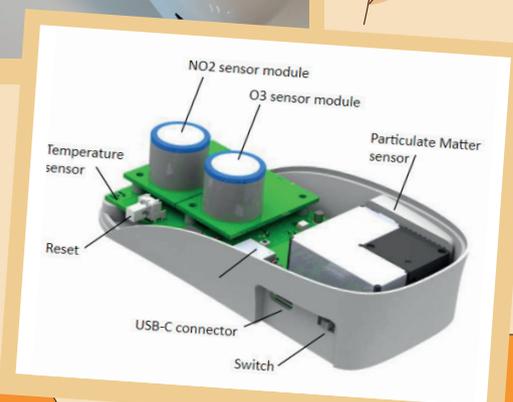
Un sensor es un dispositivo que detecta o mide un fenómeno físico y convierte esta información en señales eléctricas o datos que pueden ser interpretados, mostrados o procesados. Existen muchos tipos de sensores, por ejemplo, de temperatura, fotodetectores, de humedad, de movimiento o incluso de sonido.

En este proyecto, **el sensor wereable** utilizado para medir la calidad del aire es una herramienta clave para poder monitorizar el entorno. Está diseñado para capturar información sobre la composición del aire: la temperatura, la humedad relativa, el NO₂, el O₃ y PM 2.5.



CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR:

- **Peso:** 148 g
- **Consumo de energía:** 1W (radio encendida)
- **Duración de la batería** (con power bank) 2h
- **Sensores:** RH, T, NO₂, O₃, PM2,5
- **Tiempo de respuesta:** ~1 m



3

SOCIO BEE: DISEÑANDO EL PLAN DE ACCIÓN

APIARIO EDUCATIVO: RECURSOS PARA EL CUERPO DOCENTE

Sugerencias para explorar y transformar tu colmena.

Explorando el mundo invisible



Pide a tus abejas que creen un juego de cartas que se llame: **“Un zumbido por el cambio”** y que les permita conocer los diferentes roles y responsabilidades de los actores participantes en el proyecto SOCIO BEE.

Pueden crear cartas de abeja reina, apicultor, abejas obreras, tecnólogos, ciudadanos, zánganos e incluso osos y definir las instrucciones y las reglas de juego.

Pensando en el futuro

Presenta la idea de que **los sensores desempeñan un papel crucial en nuestra vida diaria** y en la construcción de un futuro sostenible.

Proporciona a tus abejas acceso a recortes de revistas, imágenes o internet para investigar ejemplos de sensores en áreas como salud, medio ambiente, transporte, energía, etc. Deben anotar ejemplos específicos de cómo estos sensores contribuyen a la sostenibilidad.

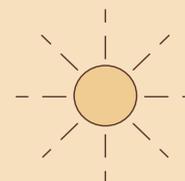
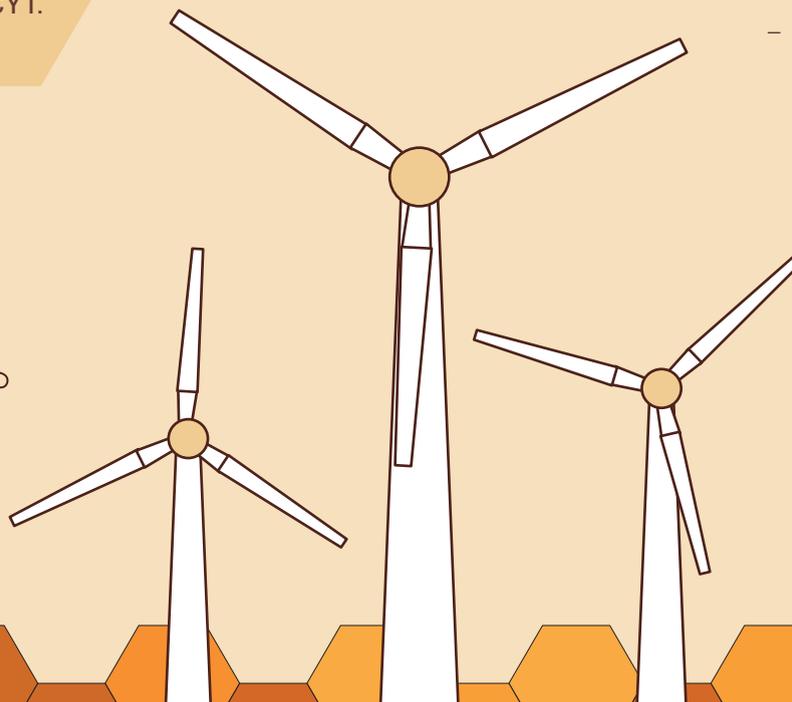
Cada participante reflexiona sobre cómo los sensores mencionados impactan en su vida diaria y en la sostenibilidad del planeta.



Invita a los y las participantes a escribir una carta a su “yo del futuro” reflexionando sobre cómo imaginan que los sensores seguirán contribuyendo a un mundo sostenible.

OTROS RECURSOS

- Plataforma [KIALO EDU](#) para entrenar el pensamiento crítico.
- [Tarjetas descargables](#) para iniciar debates.
- Actividad [Cazadores de mitos](#) de la FECYT.





4

COLMENA EXPERIMENTAL

ZUMBIDO INICIAL

Si comparamos los datos de las **780 estaciones oficiales de medición distribuidas en toda España con los estándares de calidad de aire** que propone la Organización Mundial de la Salud, el resultado es que casi el 100% de la población española respiró aire contaminado en 2022.

Finalizadas las restricciones de la movilidad por la crisis de la COVID-19, **el intenso calor y la falta de lluvias han disparado desde 2022 los episodios de partículas y ozono**, pese a la contracción económica derivada de la pandemia y la guerra de Ucrania.

DESAFÍO DE CONOCIMIENTO:

- Busca la información del Índice de la Calidad del aire en tiempo real, **¿cómo es ahora?**
- Piensa en un decálogo de acciones que como ciudadanos podáis llevar a cabo **para evitar o reducir la contaminación del aire.**



4

COLMENA EXPERIMENTAL

ENJAMBRE DE PENSAMIENTOS

Pensamiento crítico

¿Qué es el pensamiento crítico?

Es **una herramienta que nos ayuda a analizar**, evaluar y entender la información de manera profunda.

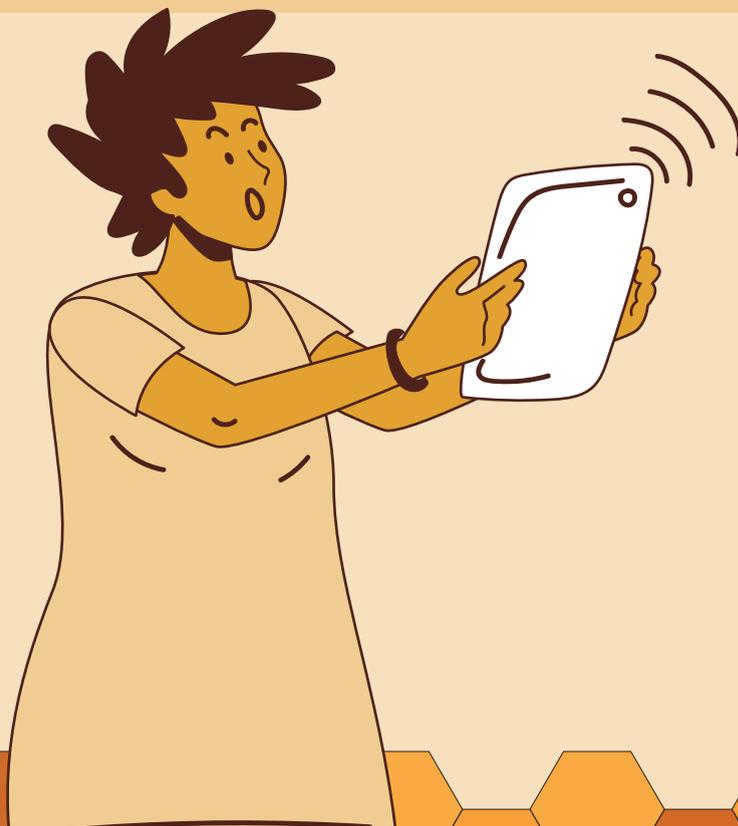
¿Qué significa exactamente?

Primero, gracias al pensamiento crítico, **aprendemos a analizar la información** que nos llega, descomponiéndola en partes más pequeñas para descubrir su estructura. Luego, en la fase de evaluación, valoramos la calidad y relevancia de la información que nos rodea. La capacidad de interpretar será nuestra brújula, ayudándonos a comprender el significado de la información y su contexto.

Pero eso no es todo. Tras esto, **debemos extraer nuestras propias conclusiones** basadas en información y razonamiento lógico y tomar decisiones informadas basadas en ellas.

Investigando los factores que influyen en la contaminación del aire y la contaminación acústica.

Analiza (de manera individual o grupal) los diversos factores que pueden influir en el índice de la calidad del aire. **Comparte tus hallazgos con el resto de tu colmena** e intentad llegar a un acuerdo para entender cómo estos factores interactúan.





COLMENA EXPERIMENTAL



EXPLORACIÓN CIENTÍFICA

LAS HIPÓTESIS

Tu misión como parte de la colmena es proponer hipótesis que nos ayuden a entender mejor la calidad del aire y su impacto en nuestro entorno.

Una hipótesis no es más que una suposición inteligente, como una especie de “teoría preliminar” que nos ayuda a entender y explicar fenómenos. La hipótesis es el punto de partida que estructurará la investigación.

Al formular una hipótesis, se propone una posible solución al enigma que enfrentamos. Esto nos da la base para diseñar experimentos y recopilar datos que confirmen o refuten la idea.

Características claves de una hipótesis:

ESPECÍFICA Y CLARA:

Una buena hipótesis es precisa y fácil de entender. No es un acertijo, sino una declaración clara sobre lo que creemos que sucede.

BASADA EN OBSERVACIONES:

Las hipótesis surgen de observaciones cuidadosas. Piensa en lo que has visto en tu entorno y utiliza esas experiencias como base.

TESTEABLE:

Una hipótesis debe ser algo que se puede probar mediante experimentos o recopilación de datos. Debe responder a la pregunta: ¿Cómo podríamos confirmar o refutar esto?

RELACIONADA CON LA PREGUNTA:

Si tienes una pregunta sobre el mundo que te rodea, la hipótesis debe ofrecer una respuesta posible.

Características claves de una hipótesis:

Observación: al salir a la calle, notamos que la calidad del aire parece empeorar durante las horas pico de tráfico.

Hipótesis: creemos que el aumento del tráfico está directamente relacionado con la disminución de la calidad del aire en esas horas.

4

COLMENA EXPERIMENTAL

ABEJÓMETRO



En el apartado de **Enjambre de pensamientos** has analizado los diversos factores que pueden influir en el índice de la calidad del aire.

Quizá han surgido cosas que pueden afectar a la composición y la pureza del aire que respiras como estas:



Las emisiones del tráfico

Las emisiones del tráfico

La actividad industrial

Las condiciones climáticas

Incendios naturales cercanos

La presencia de vegetación

La densidad de población

El terreno y la topografía

Los usos de la energía

Las actividades agrícolas



Piensa en hipótesis que puedes formular basadas en tu exploración del entorno. Comparte con tu colmena y elige una para afrontar vuestra participación en el proyecto porque de ella dependerá el diseño del experimento y las mediciones que vais a hacer.

4

COLMENA EXPERIMENTAL



CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN

¿Cómo hacer mediciones y plantillas de observación?

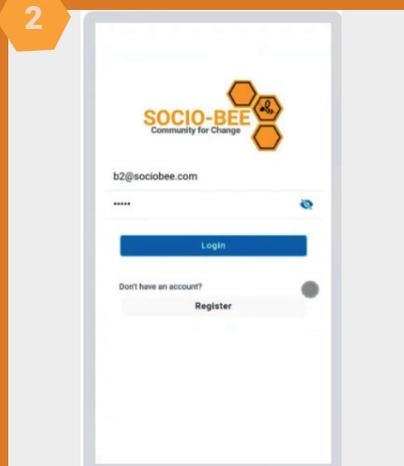
1



Una vez elegida la hipótesis, el apicultor/a o docente debe crear una campaña o "colmena" en la siguiente aplicación. Puede crear tantas colmenas como clases participantes.

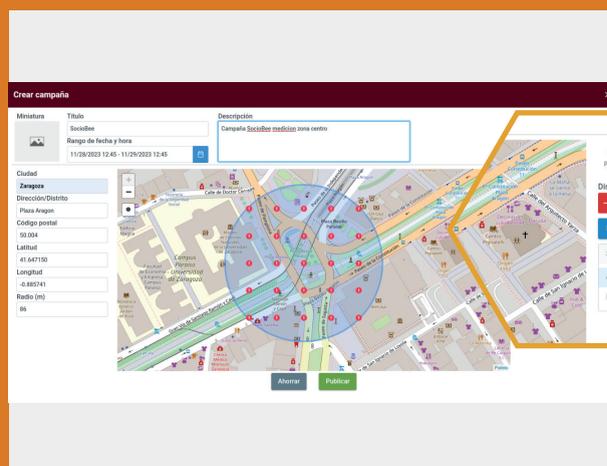
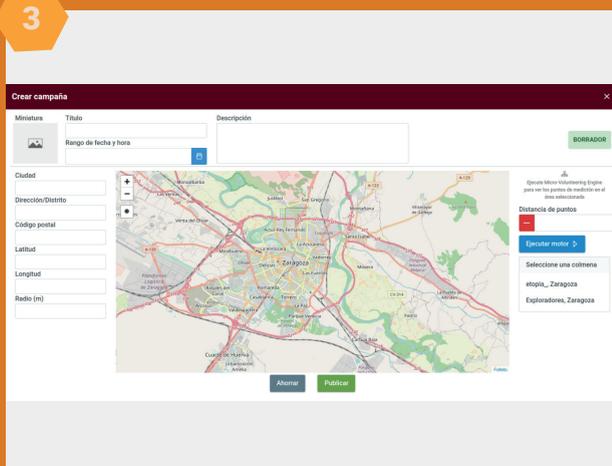
<https://academe.iti.gr/login>

2



Cada participante o abeja obrera se descargará la app en su dispositivo, tablet o smartphone y se registrará individualmente.

3



El/La docente debe añadir a los alumnos/as a la "colmena" y definir la zona geográfica en la que se realizarán las mediciones.

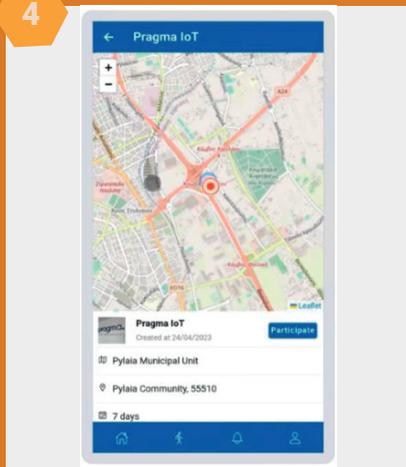
4

COLMENA EXPERIMENTAL

CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN

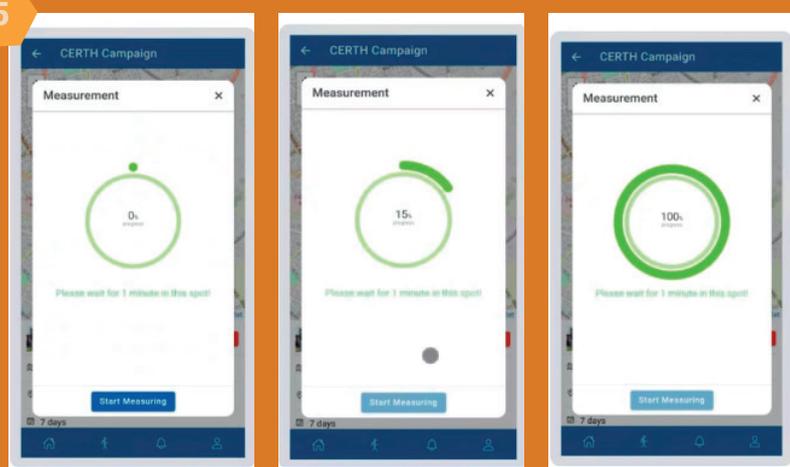
¿Cómo hacer mediciones y plantillas de observación?

4



Cada participante o abeja obrera se descargará la app en su dispositivo, tablet o smartphone y se registrará individualmente.

5



Para realizar la medición, se activará en la aplicación un botón de al llegar al punto de medición y, al pulsar en él, comenzará una cuenta atrás de un minuto, que es lo que tarda en realizarse la medición.

6



Todas las mediciones realizadas aparecerán en un mapa y los resultados se recogen para ser analizados posteriormente.



Consulta los siguientes vídeos sobre el proyecto:

[TUTORIAL DE LA APLICACIÓN](#)

[PRESENTACIÓN DEL PROYECTO](#)

[MEDIDA DE LA CALIDAD DEL AIRE](#)



CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN

¿Cómo hacer mediciones y plantillas de observación?



ACTIVIDAD EXTRA: CAZA DEL GUARDIÁN AMBIENTAL

Vuestra abeja reina debe esconder en la zona en la que vas a realizar las mediciones varios dibujos de abejas (se pueden pintar con tiza o hablar con comercios locales para que dejen exponerlas en la puerta). Cada abeja que encuentre la señal, recibe un punto.

AL finalizar la toma de mediciones, entre los 5 participantes que mayor puntuación han obtenido se propone la realización del siguiente test:

- ¿Cuáles son los principales contaminantes del aire que estamos midiendo en nuestro proyecto?
- Menciona al menos tres factores que pueden afectar negativamente la calidad del aire en una zona urbana.
- Explica la importancia de reducir la contaminación acústica y cómo puede afectar a las comunidades.

- ¿Por qué es crucial la participación de la comunidad en proyectos de ciencia ciudadana como Socio Bee?
- Describe al menos dos acciones prácticas que las comunidades pueden tomar para mejorar la calidad del aire en su entorno.

El/ la participante que responda correctamente al menos 4 de las 5 preguntas se convierte en el "Defensor del SOCIO-BEE" y recibe:

- Un certificado personalizado como reconocimiento.
- La oportunidad de liderar la próxima actividad o experimento del proyecto.
- Una pequeña planta o semilla para fomentar la conexión con la naturaleza.

APIARIO EDUCATIVO: RECURSOS PARA EL CUERPO DOCENTE

Sugerencias para explorar y transformar tu colmena.

Las salidas y excursiones pueden desempeñar un papel crucial en la concienciación de los y las jóvenes sobre la calidad del aire de nuestro entorno.

- Experiencia práctica: las salidas brindan a los estudiantes la oportunidad de experimentar directamente el entorno que están estudiando. Al salir al aire libre, pueden percibir y comprender mejor la calidad del aire en tiempo real, conectando la teoría con la práctica.
- Observación directa: la observación directa de la calidad del aire en diferentes ubicaciones proporciona una comprensión más completa de cómo las fuentes de contaminación y otros factores afectan la atmósfera.



- Conexión con el entorno: las excursiones permiten a los y las estudiantes conectarse con su entorno de una manera más significativa. Al comprender cómo la calidad del aire afecta directamente a su comunidad, es más probable que se vuelvan conscientes de la importancia de mantener un entorno saludable.
- Estímulo sensorial: experimentar el aire, los olores y los sonidos en diferentes ubicaciones proporciona un estímulo sensorial que fortalece la retención del conocimiento.
- Estímulo emocional: ver y experimentar directamente los efectos de la contaminación del aire puede generar respuestas emocionales. Estas respuestas pueden ser poderosas motivadoras para la acción y el cambio de comportamiento en favor de un entorno más limpio.

Pide a tu colmena que durante una semana señalen en un mapa de la ciudad los puntos destacados por los que han pasado y que desde la página web de <https://www.ica.miteco.es/> tomen un pantallazo de la calidad del aire del punto más cercano registrando la hora. Tras ello, pide que analicen y extraigan conclusiones sobre lo que han observado.

¿En qué momento la calidad del aire ha sido peor? ¿Por qué? ¿Y mejor? ¿Qué factores varían de un momento a otro?

Juego oídos atentos

Cada equipo de abejas recibe una lista con diferentes sonidos ambientales urbanos.

Los equipos caminan por el entorno urbano de la escuela o el área designada y deben identificar y registrar los sonidos que escuchan, relacionados con la contaminación acústica y el entorno. Cada sonido reconocido suma puntos al equipo.

Lista de sonidos (ejemplos):

- Claxon de automóviles.
- Ruido de construcción.

- Conversaciones en la calle.
- Sonidos de aves.
- Timbre de una bicicleta.

Se pueden otorgar bonificaciones por identificar sonidos menos comunes y menos conocidos.

Después de la actividad, los equipos comparten sus experiencias y reflexionan sobre la presencia de diferentes sonidos en su entorno.

Se discute cómo estos sonidos pueden afectar la calidad del aire y la experiencia diaria de las personas.



5

REFLEXIONANDO EN PERSPECTIVA:

ZUMBIDO INICIAL

Analizar datos y extraer conclusiones es una herramienta poderosa que nos capacita para comprender el mundo que los rodea.

“La ciencia es una peregrinación en busca de la verdad”.

Marie Curie

En el proyecto Socio Bee, la habilidad de analizar datos adquiere una dimensión relevante, ya que nos permite descubrir patrones en la calidad del aire, comprender su impacto en la comunidad y, finalmente, impulsar acciones informadas para mejorar nuestro entorno.



5

REFLEXIONANDO EN PERSPECTIVA

ENJAMBRE DE PENSAMIENTOS

Desarrollando habilidades de evaluación y reflexión

Situación en España

¿Sabías que en marzo de 2022 tuvo lugar una supercalima de polvo desértico sahariano que afectó de manera significativa a las Islas Canarias y a la Península Ibérica y que tuvo repercusiones muy evidentes sobre la calidad del aire?

[Según el Informe de Evaluación de la Calidad del Aire en España del año 2022](#)

En 2022, solo una zona de calidad del aire registra superación del valor límite anual de dióxido de nitrógeno en el área de Barcelona. Se mantiene la situación en la que solo una zona de calidad del aire, en Avilés, supera el valor límite diario de partículas PM10.

El valor de dióxido de azufre tan solo se supera en 2 zonas que ocupan el 0,3 % de la superficie de España.

El dióxido de nitrógeno anual y diario se supera en 84 y 95 zonas respectivamente, lo que supone una superficie de 51,3 y 72,3 % respectivamente.

El valor de PM10 anual se supera en más de 118 zonas, lo que supone más de un 88 % de las zonas mientras que el PM10 diario se supera en 116 zonas (86 % del total de zonas), en ambos casos, supone en torno al 92 % de la superficie de España. Para el PM2.5 el valor establecido por la OMS se supera en el 93 % del territorio español (121 zonas).

El ozono troposférico sigue mostrando en 2022 niveles elevados debido en gran medida a la alta insolación y a los niveles de emisión de sus precursores, pero se mantiene la disminución del número de zonas que superan tanto el valor objetivo para la protección de la salud (de 18 en 2021 a 10 en 2022, de un total de 129 zonas en ambos años) como el valor objetivo para la protección de la vegetación (de 37 superaciones en 2021 a 33 en 2022, respecto a 104 y 103 zonas, respectivamente), siguiendo la tendencia descendente de los dos años anteriores.

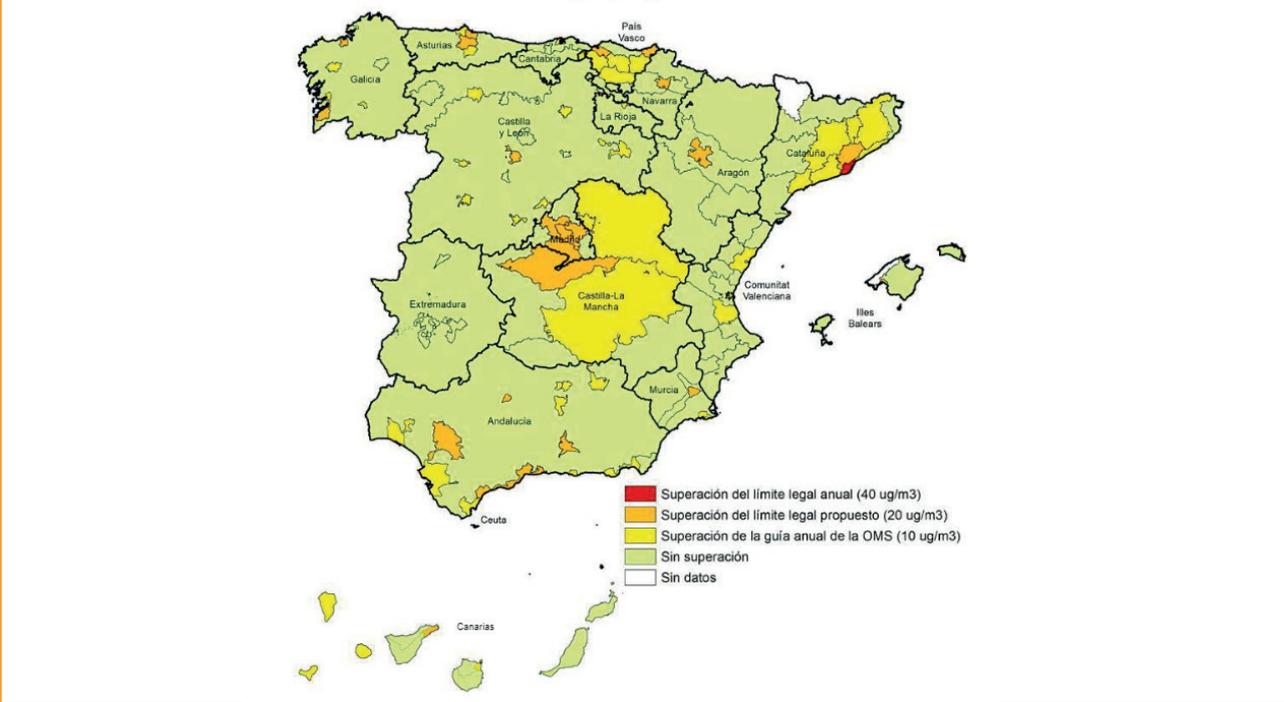


5

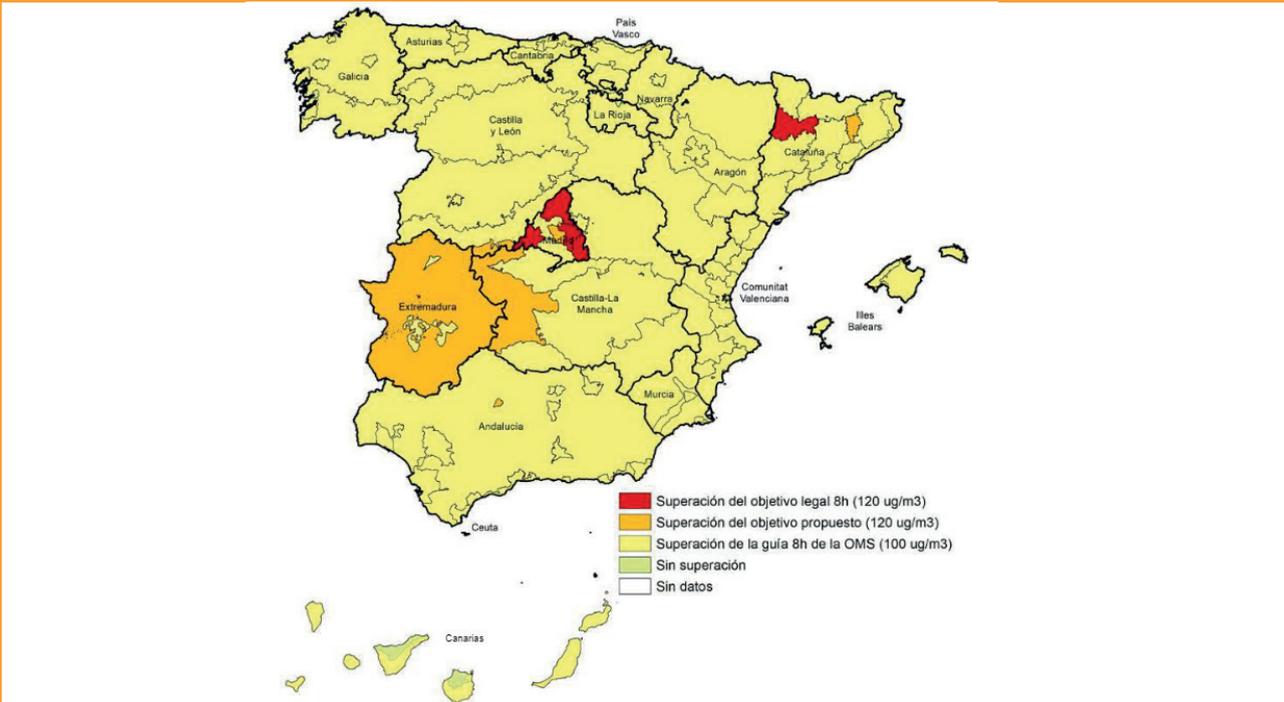
REFLEXIONANDO EN PERSPECTIVA



Evaluación del dióxido de nitrógeno, NO₂, en 2022



Evaluación del ozono troposférico en relación a la salud, O₃, en 2022



Imágenes obtenidas del Resumen de la calidad del aire del estado español en 2022 de Ecologistas en acción

EXPLORACIÓN CIENTÍFICA

Cómo sacar conclusiones

¿Ya tenéis vuestras mediciones? Consultadlas aquí.

A continuación te presentamos una pequeña guía para extraer tus propias conclusiones según el método científico.

Cómo extraer conclusiones según el método científico:

1. Revisión de datos. Antes de comenzar, repasa cuidadosamente los datos recopilados durante tus mediciones y experimentos. Asegúrate de tener una comprensión clara de cada conjunto de datos.

2. Identificación de patrones. Busca patrones o tendencias en los datos. ¿Hay algún comportamiento consistente o cambios significativos en las mediciones? Identificar patrones es crucial para entender la relación entre las variables.

3. Relación con la hipótesis. Evalúa cómo los resultados se relacionan con la hipótesis inicial. ¿Los datos respaldan o refutan la hipótesis? Es importante ser objetivo y aceptar los resultados, incluso si no concuerdan con las expectativas iniciales.

4. Consideración de variables. Analiza si hay otras variables que podrían haber afectado los resultados. Las variables no controladas pueden introducir sesgos en los datos. Reflexiona sobre cómo estas variables podrían haber influido en los resultados observados.

5. Comparación con literatura científica. Compara tus resultados con la información disponible en la literatura científica. ¿Coinciden tus conclusiones con investigaciones anteriores? ¿Hay discrepancias que podrían atribuirse a diferencias en los métodos o condiciones?

6. Limitaciones del estudio. Reconoce las limitaciones de tu estudio. Ningún experimento es perfecto, y es esencial ser consciente de las posibles fuentes de error o sesgo. Esto contribuye a la honestidad científica.

7. Implicaciones y aplicaciones. Reflexiona sobre las implicaciones más amplias de tus conclusiones. ¿Cómo contribuyen al entendimiento general del problema o fenómeno estudiado? ¿Existen aplicaciones prácticas de tus resultados?

8. Generación de nuevas preguntas. La ciencia es un proceso continuo. A medida que concluyes un estudio, piensa en nuevas preguntas que podrían surgir. Esto abre oportunidades para futuras investigaciones y descubrimientos.

9. Presentación clara y concisa. Comunica tus conclusiones de manera clara y concisa. Utiliza gráficos, tablas o visualizaciones si es necesario. Asegúrate de que tus hallazgos sean comprensibles para una audiencia diversa.





ABEJÓMETRO

- **Población: 673010 habitantes**
(1.42% con respecto al total Nacional)
- **Superficie: 975 km²**
(0.19% respecto a la superficie Nacional)
- **Puntos de muestreo**
 - PM 2.5 = 2
 - PM 10 = 7
 - NO₂ = 8
 - SO₂ = 6
 - O₃ = 8

INVESTIGACIÓN EN ACCIÓN:

Visita el [portal de la calidad del aire del Ayuntamiento de Zaragoza](#). Reúne un equipo de abejas para recopilar los datos cada hora durante una semana.

¿Detectas algún patrón? ¿A qué crees que es debido? No te olvides de anotar otras variables que consideres importantes como la temperatura o el viento.

¿Puedes comparar estos datos con los obtenidos en tu colmena en tu barrio? ¿Puedes extraer alguna conclusión?

CIENCIA CIUDADANA EN ACCIÓN

En el [portal de la calidad del aire del Ayuntamiento de Zaragoza](#) encontrarás un apartado específico de acciones municipales para mejorar la calidad del aire.

Analiza junto a tu colmena, ¿cómo crees que estas acciones pueden mejorar la calidad del aire en tu ciudad?

Consejos para un aire más limpio: camina, pedalea, y conecta con tu entorno

La calidad del aire es esencial para la salud y el bienestar de nuestras comunidades.

Adoptar prácticas que reduzcan la contaminación atmosférica es una responsabilidad compartida. Aquí te presentamos una lista de acciones concretas que puedes incorporar en tu vida diaria. Son opciones que no solo mejoran la calidad del aire sino que también promueven un estilo de vida más activo y sostenible.

- Caminar
- Utilizar la bicicleta
- Optar por el transporte público
- Compartir vehículos
- Al elegir un vehículo eléctrico o híbrido, contribuyes a la disminución de emisiones nocivas
- Cuidar y apreciar el espacio público
- Aislar las viviendas y regular los termostatos
- Aprovechar las energías renovables.
- Involucrarse en iniciativas educativas y comunitarias, como el Programa Stars, refuerza nuestro compromiso con la calidad del aire y el bienestar colectivo.

5

REFLEXIONANDO EN PERSPECTIVA

APIARIO EDUCATIVO: RECURSOS PARA EL CUERPO DOCENTE

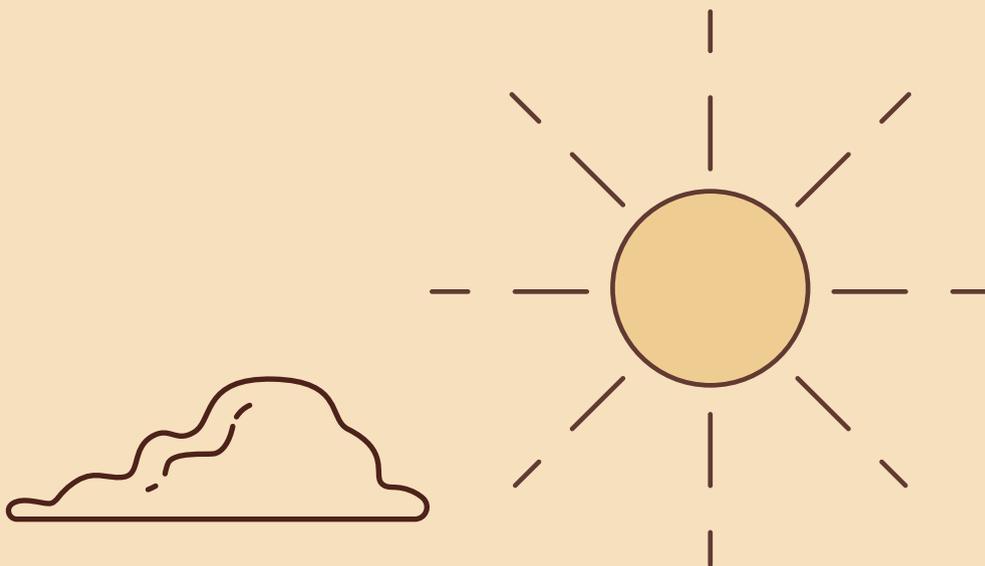
¡Comienza la cuenta regresiva para sumergirnos en una experiencia educativa única! La campaña “Socio Bee” invita a estudiantes, docentes y comunidades a embarcarse en un emocionante viaje hacia la comprensión y mejora de la calidad del aire y la contaminación acústica. Atrévete a explorar, aprender y actuar en pro del medio ambiente.

Anímate a participar diseñando y coordinando tu campaña de recopilación de datos sobre la calidad del aire junto a tus alumnos/as.

Recibiréis sensores que, conectados a teléfonos inteligentes, permitirán obtener datos que generen un impacto positivo en la comunidad.

Simulación urbana interactiva

Organiza una actividad de simulación donde los estudiantes representen diferentes escenarios urbanos. Cada grupo simulará una ciudad con características específicas y deberá prever cómo esos factores afectarían la calidad del aire. Esta actividad fomenta la comprensión profunda de los elementos que contribuyen a la contaminación atmosférica.



5

REFLEXIONANDO EN PERSPECTIVA



PENSANDO EN EL FUTURO:

Exposición ambiental:

Invita a los y las estudiantes a preparar presentaciones visuales y discursos sobre la calidad del aire. Organiza una Exposición en la que cada participante comparta sus hallazgos de manera creativa y efectiva. Incluye elementos visuales, gráficos y demostraciones para transmitir mensajes claros y persuasivos

Campaña de concientización local:

Desafía a tus abejas a diseñar una campaña de concientización sobre la contaminación del aire dirigida a la comunidad local. Esto podría incluir la creación de carteles, vídeos educativos y redes sociales. Fomenta el uso de datos y estadísticas impactantes para respaldar sus mensajes y motivar a la acción.



6

RESUMEN FINAL



1 El aire es un tesoro. La calidad del aire que respiramos es esencial para la salud y el bienestar, y todos somos guardianes responsables de este tesoro compartido.

2 Contaminación en todas partes. La contaminación del aire no conoce fronteras; desde fuentes naturales hasta actividades humanas, afecta a comunidades de todo el mundo.

3 Pérdida silenciosa. La contaminación acústica, a menudo subestimada, es una realidad constante que contribuye a problemas de salud y altera la armonía de nuestro entorno.

4 Impacto en la biodiversidad. La contaminación del aire y acústica no solo afecta a los seres humanos; impacta gravemente la diversidad biológica, contribuyendo a desequilibrios ambientales y afectando a las especies que comparten nuestro planeta.

5 Ciencia ciudadana en acción: Tú desempeñas un papel crucial en la recopilación de datos que impulsa la comprensión y las soluciones para mejorar la calidad del aire.

6 Conexión directa con la salud. La contaminación del aire tiene ramificaciones directas en la salud humana, desencadenando problemas respiratorios y otros riesgos que requieren una acción decidida.

7 Educación transformadora: SOCIO-BEE no solo educa, sino que empodera; brinda a estudiantes y docentes las herramientas para transformar su entorno y fomentar una conciencia ambiental sostenible.

8 Multidisciplinariedad en acción. La colaboración entre diversas áreas curriculares potencia el impacto educativo, ofreciendo a los estudiantes una perspectiva completa sobre la contaminación del aire.

9 Compromiso local. A través de proyectos colaborativos, los y las estudiantes se convierten en agentes de cambio en sus comunidades, abordando problemas específicos de contaminación del aire.

10 Preparados para el futuro. Al pensar en soluciones creativas y sostenibles, los estudiantes se convierten en líderes ambientales del mañana, contribuyendo a un futuro donde el aire puro y la armonía son la norma.



SOCIO-BEE

Community for Change



Unidad didáctica - SOCIO BEE

CIENCIA CIUDADANA FOR CHANGE



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement n° 101037648 – SOCIO-BEE

