

Guía del profesorado

Educar para vivir sin ruido



Educación para el Desarrollo Sostenible
Control Acústico



ola
rash!
BOOM
ang ba
loff ploff
OOOMMM RRRROOOMMM R

lab
crash
!!crash!! cr
BOOM BOO
ng bang bang ba
ploff ploff ploff p
OOOMMM RRRROOOMMM R



Índice:

Presentación	5
A quién se dirige	7
Qué se pretende	7
Objetivos generales	7
Qué se aborda y cómo se organiza	8
Contenidos generales	8
Transversalidad e integración en el currículo	8
Estructura y organización	13
Cómo trabajar la unidad temática	15
Método de trabajo	15
Aspectos metodológicos	16
Temporalización	18
Evaluación	18
Desarrollo de la unidad	18
Fase I: Identificación del problema. El sonido de la ciudad	19
Fase II: Análisis de la realidad. La medición del ruido	26
Fase III: Interpretación e interrelaciones. Efectos del ruido	35
Fase IV: Búsqueda de soluciones. El control del ruido	41
Fase V: Comunicación y acción. Actuando sobre el entorno	51
Glosario	56
Recursos	58



Ayuntamiento de Madrid
Área de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la ciudad.
Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21
Madrid, octubre 2005

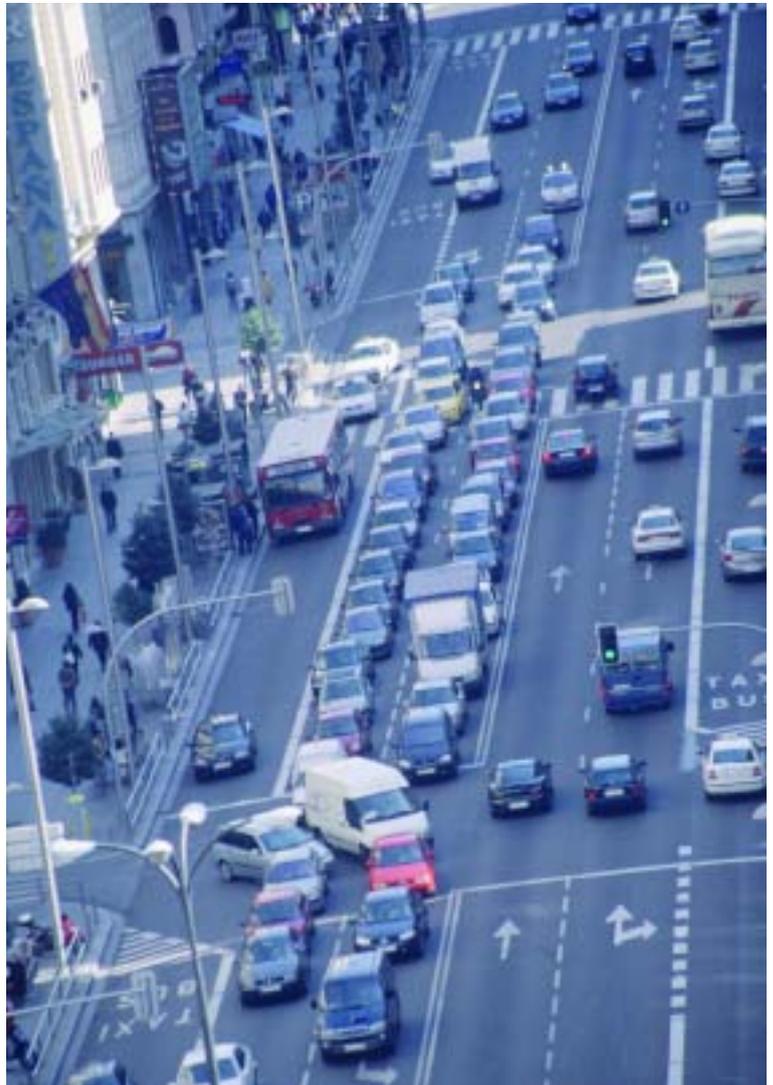
Realización:
Animación y Promoción del Medio, SA

Depósito Legal:

Presentación

El paisaje de las ciudades se encuentra en un continuo proceso de transformación. A lo largo del tiempo, y conforme varían las actividades socioeconómicas y el estilo de vida de las personas el entorno urbano cambia y evoluciona. De igual modo, el paisaje sonoro de las ciudades está sometido a esa misma evolución. Algunos sonidos van desapareciendo y perdiéndose en el olvido o, como mucho, permanecen en la memoria histórica. Otros, sin embargo, emergen de súbito en el acelerado ritmo de la ciudad.

En las grandes urbes, el abundante tráfico, las obras en la vías públicas, las aglomeraciones de personas en determinados puntos de la ciudad, los equipos, aparatos y recursos tecnológicos o los nuevos hábitos adoptados por algunos grupos sociales provocan un gran número de sonidos que dan lugar al problema ambiental que denominamos contaminación acústica.



Los valores más altos del nivel sonoro en el ambiente exterior urbano son producidos por el tráfico, la maquinaria de obras públicas, los camiones de recogida de basuras, etc.

Convivir con el ruido resulta una molestia para muchos y pasa desapercibido para otros, que no llegan a ser conscientes de los niveles sonoros a los que están expuestos en determinados momentos del día. Pero no cabe duda de que el ruido tiene efectos sobre la salud de todas las personas.

El sonido está siempre presente en nuestras vidas y cada vez se pone más de manifiesto que vivir en un entorno con calidad sonora nos aporta beneficios sociales y ambientales. Así, en nuestra sociedad actual, los niveles sonoros son indicadores de calidad de vida y gestión sostenible.



El Centro Municipal de Acústica cuenta con una pista de pruebas para el control de vehículos en marcha y una plataforma de medida de vehículos parados y maquinaria de obras públicas

El Ayuntamiento de Madrid tiene en marcha una serie de medidas para controlar el ruido en la ciudad. La Red de Control de la Contaminación Acústica tiene como objetivo conocer en tiempo real, todos los días del año, el nivel de ruido en diferentes lugares de la ciudad; además, Madrid cuenta con un Centro Municipal de Acústica que alberga los laboratorios de medida e instrumentación. Por otra parte, se está actualizando el Plano Acústico de Madrid, dentro de las actuaciones incluidas en el Plan Estratégico para la Reducción de la Contaminación Acústica (PERCA), que permite disponer de datos en tiempo real de los niveles sonoros que se producen en la totalidad de la ciudad. Además, existe una normativa sobre contaminación acústica a nivel municipal, que queda recogida en la Ordenanza de Protección de la Atmósfera por formas de Energía (31 de mayo de 2004, BOCM 23 de junio de 2004).

La solución al problema de la contaminación acústica de nuestras ciudades es responsabilidad de todas las personas que las habitan o visitan, independientemente de su edad, la profesión que desempeñen, etc. Por este motivo, las campañas de información y sensibilización o los programas de educación ambiental son importantes para conseguir una conciencia social que valore la importancia de una buena calidad sonora de la ciudad. En este sentido, en el Ayuntamiento de Madrid se lleva a cabo, dentro del denominado PERCA, una campaña de concienciación ciudadana con el objetivo de mejorar la sensibilización de los madrileños frente a la contaminación acústica, fomentando con ello la colaboración necesaria para que los mecanismos municipales resulten plenamente eficaces. En este sentido, es importante sensibilizar de forma específica a los usuarios de las actividades de ocio, especialmente en periodo nocturno, sobre la contaminación acústica y las buenas prácticas para minimizar su impacto.

Esta Guía, “Educar para vivir sin ruido”, es una propuesta educativa cuya finalidad es abrir el centro educativo a la ciudad y preparar al alumnado para que pueda actuar y participar responsa-



blemente en la gestión sostenible de su centro y su entorno, aportando propuestas ciudadanas para mejorar la calidad de vida y afianzando así el sentimiento de pertenencia a su comunidad. En concreto, es una propuesta que trabaja desde la prevención de la contaminación acústica en nuestra ciudad y en sus centros educativos: escuchando y reconociendo los sonidos, identificando el ruido, comprendiendo sus efectos y buscando el compromiso para evitarlos y reducirlos.

La propuesta se plantea como una “unidad temática” que actúa a modo de eje organizador de un proceso de enseñanza–aprendizaje, en el que se abordan problemas y situaciones de la vida real, y que contiene todos los elementos de un programa de educación acústico–ambiental: unos objetivos que alcanzar, un bloque de contenidos, un método de trabajo, una propuesta de actividades a desarrollar y unas orientaciones para la evaluación.

Las actividades se desarrollan en cinco fases encadenadas en las que se trabajan los contenidos seleccionados sobre la problemática ambiental del ruido. Estas actividades permiten al alumnado participar de forma activa, dinámica y lúdica en un proceso de investigación y planificar acciones directas sobre su entorno cercano para mejorar su calidad sonora y su bienestar.

A quién se dirige

Los destinatarios de este material educativo son el alumnado y el profesorado de tercer ciclo de Educación Primaria y de Educación Secundaria Obligatoria de los centros educativos del municipio de Madrid.

Qué se pretende

“Educar para vivir sin ruido” pretende ser una herramienta para el profesorado; su intención es conseguir que la comunidad educativa sea consciente de los problemas sociales, ambientales y de salud que causa la contaminación acústica, que ayude a desarrollar un pensamiento crítico que cuestione hábitos sociales –los suyos propios o los de las demás personas con las que se relaciona– y que actúe de forma coherente con estos pensamientos para transformar la realidad sonora de su ciudad.

Objetivos generales

- Facilitar el conocimiento y la comprensión de diversos conceptos acerca del ruido y su relación con nuestras actividades cotidianas.
- Concienciar y sensibilizar sobre los efectos del ruido para la salud y el medio ambiente.
- Promover la participación para vigilar, prevenir y reducir la contaminación acústica en los ambientes próximos al alumnado: centro educativo, ciudad y hogar.

- Fomentar hábitos de buenas prácticas en materia de ruido ambiental.

Qué se aborda y cómo se organiza

Contenidos generales

Conceptos:

- Sonido y ruido.
- El sistema auditivo.
- Fuentes emisoras de ruido.
- El paisaje sonoro: calidad sonora y contaminación acústica en el centro educativo, la ciudad y el hogar.
- Controles de ruido y unidades.
- La gestión del ruido y su normativa.
- Efectos del ruido sobre la salud humana.
- Protección de la salud y el medio ambiente.
- El derecho a la intimidad personal y familiar. Normas de convivencia.

Procedimientos:

- Percepción del sonido y medición del índice acústico.
- Técnicas y aparatos de medición.
- Métodos de diagnóstico y elaboración de mapas de ruidos.
- Creación de planes de acción para la prevención y reducción del ruido en la ciudad, en el centro educativo y en el hogar.

Actitudes:

- Concienciación sobre la importancia que tiene el ruido en nuestras vidas.
- Toma de decisiones y consenso sobre medidas preventivas y reductoras del ruido.
- Conocimiento y respeto de las normas sobre niveles de ruido.
- Hábitos y comportamientos para alcanzar una calidad acústica saludable en la ciudad.

Transversalidad e integración en el currículo

Los objetivos y contenidos de esta unidad temática están contemplados, en mayor o menor medida, en el currículo de las etapas a las que nos dirigimos. La problemática ambiental del ruido y sus efectos sobre la salud se trabajan en esta unidad de forma transversal en las diferentes áreas.



Tercer Ciclo de Educación Primaria

Relaciones entre la unidad temática y los objetivos generales de las distintas áreas

Área del Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural

- Comportarse de acuerdo con los hábitos de salud y cuidado corporal que se derivan del conocimiento del cuerpo humano y sus posibilidades y limitaciones, mostrando una actitud de aceptación y respeto por las diferencias individuales (edad, personalidad, etc.).
- Participar en actividades grupales adoptando un comportamiento constructivo, responsable y solidario, valorando las aportaciones propias y ajenas en función de objetivos comunes y respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.
- Reconocer y apreciar su pertenencia a unos grupos sociales con características y rasgos propios (pautas de convivencia, relaciones entre los miembros, costumbres y valores compartidos, etc.) respetando y valorando las diferencias con otros grupos y rechazando cualquier clase de discriminación por este hecho.
- Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorar críticamente la necesidad y el alcance de las mismas y adoptar un comportamiento en la vida cotidiana acorde con la postura de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.
- Interpretar, expresar y representar hechos, conceptos y procesos del medio siconatural mediante diferentes códigos (cartográficos, técnicos...).
- Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos de su entorno, utilizando estrategias, progresivamente más sistemáticas y complejas, de búsqueda, almacenamiento y tratamiento de información, de formulación de conjeturas, de puesta a prueba de las mismas y de exploración de soluciones alternativas.
- Identificar algunos objetos y recursos tecnológicos en el medio y valorar su contribución a satisfacer determinadas necesidades humanas, adoptando posiciones favorables a que el desarrollo tecnológico se oriente hacia usos pacíficos y una mayor calidad de vida.

Área de Educación Artística

- Comprender las posibilidades del sonido, la imagen, el gesto y el movimiento como elementos de representación y utilizarlas para expresar ideas, sentimientos y vivencias de forma personal y autónoma en situaciones de comunicación y juego.
- Aplicar sus conocimientos artísticos a la observación de las características más significativas de las situaciones y objetos de la realidad cotidiana, intentando seleccionar aquellas que considere más útiles y adecuadas para el desarrollo de las actividades artísticas y expresivas.

Área de Lengua Castellana y Literatura

- Utilizar la lengua oral para intercambiar ideas, experiencias y sentimientos, adoptando una actitud respetuosa ante las aportaciones de los otros y atendiendo a las reglas propias del intercambio comunicativo.
- Utilizar la lengua oralmente y por escrito como instrumento de aprendizaje y planificación de la actividad mediante el recurso a procedimientos (discusión, esquema, guión, resumen, notas) que facilitan la elaboración y anticipación de alternativas de acción, la memorización de informaciones y la recapitulación y revisión del proceso seguido.

Área de Matemáticas

- Utilizar el conocimiento matemático para interpretar, valorar y producir informaciones y mensajes sobre fenómenos conocidos.
- Reconocer situaciones de su medio habitual en las que existan problemas para cuyo tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo.
- Identificar formas geométricas en su entorno inmediato utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para incrementar su comprensión y desarrollar nuevas posibilidades de acción en el entorno (elaboración, interpretación, lectura de planos, mapas, etc.).
- Identificar en la vida cotidiana situaciones y problemas susceptibles de ser analizados con la ayuda de códigos y sistemas de numeración, utilizando las propiedades y características de éstos para lograr una mayor comprensión y resolución de dichos problemas (encuestas, observación, medición, etc.).

Educación Secundaria Obligatoria

Relaciones entre la unidad temática y los objetivos generales de las distintas áreas

Área de Ciencias Sociales, Geografía e Historia

- Conocer los procesos y mecanismos básicos que rigen los hechos sociales y utilizar este conocimiento para comprender el pasado y la organización de las sociedades.
- Utilizar las imágenes y las representaciones cartográficas para identificar y localizar objetos y hechos geográficos y explicar su distribución a distintas escalas, con especial atención al territorio español. Utilizar, así mismo, otras fuentes geográficas de información: textos escritos, series estadísticas, gráficos e imágenes, y elaborar croquis y gráficos sencillos.
- Valorar y respetar el patrimonio natural, histórico, lingüístico, cultural y artístico, conociendo de manera especial el de España y el de la Comunidad de Madrid, asumiendo las responsabilidades que supone su conservación y mejora.



Área de Tecnología

- Analizar objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos, entender las razones que condicionan su diseño y construcción y valorar las repercusiones que ha generado su existencia.
- Abordar con autonomía y creatividad problemas tecnológicos sencillos trabajando de forma ordenada y metódica (seleccionar y elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado, y evaluar su idoneidad).
- Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas y explorar su viabilidad, empleando los recursos adecuados.
- Desarrollar habilidades necesarias para manipular con precisión herramientas, objetos y sistemas tecnológicos, siguiendo un proceso ordenado y planificado, desarrollando hábitos que contribuyan activamente a la consecución de un entorno agradable y seguro.
- Asumir de forma activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas a su quehacer cotidiano.
- Utilizar internet para localizar información en diversos soportes contenida en diferentes fuentes (páginas web, imágenes, sonidos, programas de libre uso).
- Organizar y elaborar la información recogida en las diversas búsquedas y presentarla correctamente.
- Desarrollar interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, generando iniciativas de investigación sobre los problemas y necesidades y su solución con diferentes sistemas técnicos, así como de búsqueda y elaboración de nuevas realizaciones tecnológicas que los aborden.
- Analizar y valorar críticamente la influencia del uso de las nuevas tecnologías sobre la sociedad y el medio ambiente.

Área de Matemáticas

- Utilizar las formas de pensamiento lógico en los distintos ámbitos de la actividad humana.
- Emplear los métodos y procedimientos estadísticos y probabilísticos para obtener conclusiones a partir de datos recogidos en el mundo de la información.
- Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que el alumno debe adquirir a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria
- Desarrollar técnicas y métodos relacionados con los hábitos de trabajo, la curiosidad y el interés para investigar y resolver problemas, la responsabilidad y colaboración en el trabajo en equipo con la flexibilidad suficiente para cambiar el propio punto de vista en la búsqueda de soluciones.

Área de Lengua Castellana y Literatura

- Utilizar la lengua para expresarse oralmente y por escrito de la forma más adecuada en cada situación de comunicación.
- Desarrollar la lectura y la escritura como formas de adquisición de nuevos conocimientos, de reflexión, de autoaprendizaje y de enriquecimiento personal.

El Centro Municipal de Acústica se ubica en el interior de los viveros municipales de Migascalientes, donde se reúnen las condiciones acústicas necesarias para realizar determinados tipos de controles



Área de Ciencias de la Naturaleza

- Iniciarse en el conocimiento y aplicación del método científico.
- Comprender y expresar mensajes científicos utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas sencillas y otros modelos de representación.
- Interpretar científicamente los principales fenómenos naturales, así como sus posibles aplicaciones tecnológicas, utilizando las leyes y conceptos de las Ciencias de la Naturaleza.
- Participar de manera responsable en la planificación y realización de actividades científicas.
- Utilizar de forma autónoma diferentes fuentes de información, incluidas las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de evaluar su contenido y adoptar actitudes personales críticas sobre cuestiones científicas y tecnológicas.
- Adquirir conocimientos sobre el funcionamiento del organismo humano para desarrollar y afianzar hábitos de cuidado y salud corporal y actitud crítica ante el consumo de drogas.
- Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica.
- Entender el conocimiento científico como algo integrado, que se compartimenta en distintas disciplinas para profundizar en los diferentes aspectos de la realidad.

Estructura y organización

Los contenidos generales que aborda esta unidad temática se han agrupado en bloques que no son tratados como elementos aislados, sino que, por el contrario, presentan una continuidad entre ellos y se encuentran enlazados de forma lógica a lo largo de un proceso de investigación.

La unidad está estructurada en cinco fases que se suceden siguiendo unos pasos metodológicos y desarrollando una secuencia de actividades encaminadas a alcanzar los objetivos generales de este material educativo:

- Fase I: Identificación del problema.
- Fase II: Análisis de la realidad.
- Fase III: Interpretación e interrelaciones.
- Fase IV: Búsqueda de soluciones.
- Fase V: Comunicación y acción.

Cada una de las fases contempla:

- El nombre de la fase en la que nos hallamos, que pretende sintetizar los aspectos fundamentales que se tratan en ella.
- Su finalidad e intencionalidad. Partiendo de algunos interrogantes se pasa a exponer qué se pretende conseguir en esa fase y de qué manera.
- El bloque de contenidos que se trabajan.
- Información técnico-ambiental de utilidad que permite al profesorado acercarse a estos contenidos.
- Una o dos actividades para desarrollar con el alumnado en distintos entornos cercanos: el centro educativo, el barrio y el hogar.

Las actividades recogen una definición del tipo de actividad, los materiales necesarios, los objetivos, la descripción de la actividad y sugerencias para su desarrollo.

Cada actividad lleva asociada una o más fichas de trabajo para el alumnado con información técnica adicional, consejos, observaciones, tablas para la recogida de datos, etc.

En el interior de este vehículo de la Red Móvil de Control de la Contaminación Acústica podemos observar gran parte de su equipamiento: el mástil del sonómetro, el GPS, la pantalla y teclado del ordenador, el analizador y el propio ordenador



	Fase	Intención	Actividades
El sonido de la ciudad	Fase I: Identificación del problema	<ul style="list-style-type: none"> - Motivación - Centros de interés - Implicación - Experiencias/ideas previas - Percepción - Detección del problema 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atrapa un sonido 2. El diario sonoro
La medición del ruido	Fase II: Análisis de la realidad	<ul style="list-style-type: none"> - Observación - Recogida de datos - Análisis - Organización 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Don Decibelio 4. El mapa del ruido en el barrio
Efectos del ruido	Fase III: Interpretación e interrelaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Relaciones causa-efecto - Interpretación - Conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Ruidos que dejan huella
El control del ruido	Fase IV: Búsqueda de soluciones	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de soluciones y alternativas - Planificación de acciones - Participación y toma de decisiones 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Los vigilantes del ruido 7. Malos hábitos... buenas prácticas
Actuando sobre el entorno	Fase V: Comunicación y acción	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación - Participación ciudadana - Intervención directa sobre entorno 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Actuando sobre el entorno. Propuestas abiertas

Cómo trabajar la unidad temática

Método de trabajo

Los contenidos se abordan a través de un método de investigación activa (1) que implica al alumnado, desde el comienzo, en el proceso de investigación para mejorar una situación social partiendo de su comprensión.

De esta manera, siendo protagonista de su investigación y participando activamente en la identificación del problema y la búsqueda de soluciones, se consigue que se ocupen de mejorar sus condiciones de vida.

La secuencia metodológica que se sigue comienza identificando el problema a partir de la percepción de los distintos sonidos ambientales. Continúa llevando a cabo un análisis de la realidad del entorno cercano al alumnado y, posteriormente, interpretando las relaciones entre la contaminación acústica y la salud de las personas. Concluye buscando y estudiando soluciones al problema y elaborando un plan de acción; el proceso de investigación se culmina con acciones directas sobre el entorno o comunicaciones al resto de la comunidad educativa, familia o vecindario.

Esta secuencia se traduce en las cinco fases o momentos del proceso de investigación, que abarcan un bloque de contenidos determinado y desarrollan una o más actividades.

La dificultad de representar gráficamente el sonido se resuelve a través del manejo de tablas para la recogida de datos objetivos y subjetivos, la expresión plástica (dibujos y redacciones sobre las sensaciones o ambientes relacionados con el sonido o el ruido) o la expresión dramática (representaciones teatrales y juegos de simulación), en las diferentes actividades y sus fichas de trabajo. Experimentar y jugar con el sonido permite una mayor cercanía e identificación del objeto de nuestro trabajo.

La adopción de nuevos hábitos de conducción como disminuir la velocidad de nuestro vehículo o utilizar el claxon únicamente cuando sea necesario reduciría en gran medida la contaminación acústica de nuestra ciudad



(1) Roger A. Hart (2001). "La participación de los niños en el desarrollo sostenible". PAU Education. Barcelona.

Aspectos metodológicos

La metodología con que se aborda todo el proceso de desarrollo de la unidad temática pretende, por un lado, crear un ambiente de trabajo lúdico, creativo y participativo y, por otro, propiciar la adquisición de responsabilidades, la acción directa sobre el medio y el desarrollo de capacidades para relacionarse positivamente con los demás.

El método de trabajo propuesto debe servir de guía al profesorado para planificar y desarrollar las distintas fases del programa y la secuencia de actividades.

Principios metodológicos de la unidad temática

Educación ambiental y transversalidad

- La protección y el respeto del medio es responsabilidad de todas las personas.
- Al alumnado también le concierne el conocer, comprender, ser crítico, adquirir compromisos o resolver problemas acerca de los problemas del ruido en su ciudad.
- Los conceptos, las habilidades y los valores o actitudes proambientales que se abordan se encuentran presentes en todas las áreas del currículo.

Educación para la salud, educación cívica y transversalidad

- Valoración por parte del alumnado de la calidad de vida individual y colectiva en relación con el ruido.
- Desarrollo de hábitos y costumbres sanas.
- Comprensión, respeto y construcción de normas y principios de convivencia justas.
- Contenidos que impregnan de forma transversal las áreas.

Contacto directo con el medio

- Desarrollo de actividades en espacios que permiten al alumnado interactuar con la realidad y descubrir el mundo que le rodea.

Aprendizaje significativo

- Motivación e interés del alumnado por el tema sobre el que se está aprendiendo.
- Actividades que posibilitan establecer relaciones con la vida real del alumnado y su entorno más cercano.
- Actividades que relacionan las experiencias y conocimientos previos que poseen con los nuevos aprendizajes.
- Oportunidades de circunstancias y escenarios reales que permiten poner en práctica lo aprendido.



Investigación activa

- Implicación activa del alumnado en el proceso de investigación.
- Protagonismo en la percepción del problema ambiental del ruido y en la búsqueda de soluciones.
- Mejora de una situación social, de la calidad de vida y del bienestar mediante la comprensión.

Métodos activos y diversos

- Implicación personal del alumnado en las actividades: investigando, utilizando los sentidos, reflexionando, planteándose retos, identificando y resolviendo problemas, planificando acciones o pasando a la acción directa sobre el entorno.

Centros de interés y repercusión social

- Relación entre los ejes más significativos para niños y niñas de 10 a 12 años y jóvenes entre 12 y 16 años –sus ideas, sus sentimientos, sus vivencias cotidianas, sus necesidades (alimento, juego, afecto), su vida personal y su mundo de relaciones (familia, amigos, pandillas, mascotas), sus aficiones (música, libros y revistas, personajes de cuento, novelas, películas o televisión, etc.) o sus formas de comunicación y expresión– con un tema de alta repercusión social: el ruido.

Trabajo en equipo y participación activa

- Entrenamiento en valores democráticos: debatiendo propuestas, aprendiendo a tomar decisiones colectivas, llegando a acuerdos, resolviendo problemas en grupo y respetando las opiniones de los demás.
- Reparto de tareas e información en todo momento acerca del por qué y el para qué de cada una de ellas, para lograr una participación activa de todos y de todas y valorar la importancia que cada uno juega.
- Oportunidades de autoorganización –planificación, toma de decisiones, evaluación, etc.– para que sientan el proyecto como algo propio.

Interacciones e implicaciones

- Creación de un ambiente de acercamiento, confianza, comunicación y respeto mutuo entre el profesorado y su alumnado.
- Intervención y ayuda del profesorado en aquellas actividades que el alumnado todavía no es capaz de realizar por sí mismo.
- Búsqueda de colaboración del conjunto de la comunidad educativa –padres y madres, profesorado, alumnado de otras aulas, personal no docente– para facilitar la relación del centro educativo con el medio.

Temporalización

La unidad temática está diseñada para ser desarrollada a lo largo de un trimestre; sin embargo, no se han definido tiempos para el desarrollo de las distintas fases y actividades.

La organización y planificación de cada fase o actividad es flexible, pudiéndose adaptar al ritmo y características del grupo.

Evaluación

Durante todo el proceso se llevará un diario colectivo de clase donde los diferentes equipos o grupos de trabajo y el profesorado recogerán información, anécdotas, sensaciones, dificultades, etc., de las actividades realizadas. Periódicamente se revisará de forma individual o en grupo para evaluar la evolución de la dinámica, debatir y celebrar los logros y buscar soluciones para corregir los fallos o problemas que vayan surgiendo.

Como método de evaluación final individual también existe un modelo de ficha de trabajo en la cual el alumnado podrá valorar los resultados del proceso (ficha de trabajo 15 “Cuestionario de evaluación para el alumnado”).

El profesorado también dispone de la ficha de trabajo 16 (Cuestionario de evaluación y autoevaluación para el profesorado) para evaluar el programa –interés de los objetivos y contenidos del programa, grado de adecuación al nivel educativo al que se dirige, facilidad de preparación de los materiales y de las actividades del programa, grado de motivación y participación del alumnado, cambios del alumnado en relación a hábitos o comportamientos que originan ruido, etc.– y autoevaluarse –capacidad de motivación al alumnado, relaciones con éste, implicación en las actividades, organización de los tiempos, dominio de conceptos y capacidades manejadas en el programa, etc.

Desarrollo de la unidad

Empezad la unidad temática informando al conjunto del aula acerca del tema sobre el que van a trabajar durante los próximos días, la finalidad y el tiempo que se va a dedicar.

En un primer momento haced una introducción sobre qué es el sonido, cómo está presente e influye en nuestras vidas y la importancia de escucharlo conscientemente. Os ayudará a sensibilizar al alumnado la realización de juegos y experimentos en los que se produzcan y se identifiquen diversos sonidos, o se experimente con la propagación y el enmascaramiento de éstos (véase el apartado “Recursos”).

Al comienzo de cada fase, preparad y revisad, tanto el profesorado como el alumnado, los materiales necesarios para las actividades y programad los tiempos.

FASE I: Identificación del problema

El sonido de la ciudad

Si nos paramos realmente a escuchar los sonidos que nos rodean, ¿qué oímos?, ¿cómo es el paisaje sonoro de nuestra ciudad?, ¿es agradable o desagradable?, ¿existe calidad sonora o, por el contrario, el entorno en Madrid es ruidoso?, ¿qué sonidos nos gustaría eliminar y cuáles conservar?

Esta primera fase pretende motivar al alumnado explorando el paisaje sonoro de su entorno más cercano: el centro educativo, el barrio y el hogar. Percibiendo y sintiendo los sonidos del entorno, contrastándolos con sus sensaciones, sentimientos y experiencias previas y reflexionando en grupo, podrán valorar cuándo son molestos o suponen un problema ambiental y social.

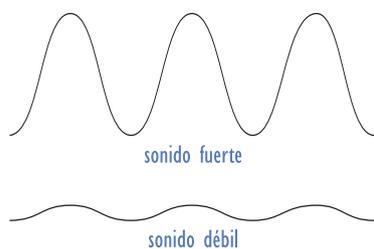
Contenidos

- El sonido y el ruido.
- El paisaje sonoro.
- Calidad sonora.
- El problema ambiental del ruido.

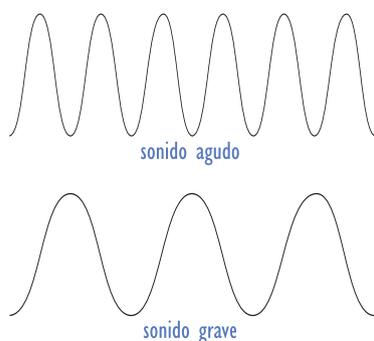
Información técnico-ambiental

El sonido es un movimiento vibratorio longitudinal que se propaga en forma de ondas de presión a través de un medio –aire, agua, metal...– y que podemos percibir cuando tienen una frecuencia y una intensidad determinada.

La intensidad está relacionada con la amplitud de la onda sonora y con la cantidad de energía transportada, y la frecuencia es el número de variaciones de presión por segundo que realiza un cuerpo. Normalmente un sonido está compuesto por una suma de frecuencias armónicas denominadas tono.



Cuanto mayor es la amplitud de una onda, mayor es la intensidad del sonido que se percibe.



Cuanto mayor es la frecuencia, el sonido se percibe más agudo.

Otras cualidades físicas que determinan la percepción del sonido son la evolución temporal o forma de onda del sonido, que es la secuencia con que se emiten o reciben los sonidos, así como la evolución en el tiempo que siguen sus intensidades, y el timbre, que sirve para distinguir dos sonidos con igual tono e intensidad.

Los sonidos nos posibilitan comunicarnos con nuestro medio y, verbalmente, con otras personas. El sentido del oído es el que permite detectar los sonidos del entorno para poder reconocer e identificar los elementos del paisaje –urbano, rural o natural– en el que nos encontremos y relacionarnos con él.

Mediante la escucha activa y consciente de los sonidos las personas se relacionan con su entorno inmediato, se orientan espacialmente, obtienen información de lo que ocurre a su alrededor o reciben señales de alarma sobre posibles peligros o situaciones de riesgo.

El paisaje sonoro de la ciudad es dinámico y va cambiando con el tiempo. Sonidos de la naturaleza que siempre han estado –la lluvia, el viento, el canto de los pájaros...–, sonidos propios de las urbes –aglomeraciones de gente, autobuses, bocinas de coches...– o sonidos tecnológicos que han invadido el paisaje recientemente –telefonía móvil, aire acondicionado...– forman parte de nuestra ciudad.

Sonidos de la naturaleza	Sonidos artificiales y tecnológicos	Sonidos sociales y humanos	Sonidos característicos de la ciudad
Viento, hojas de árboles, olas, agua, animales...	Ordenador, teléfono, aspiradora, lavadora, alarmas...	Niños jugando, mercado, cocina, conversación...	Tráfico, metro, bocinas, sirenas, motos...

Estudios sobre percepción demuestran que los sonidos producen diversas sensaciones, sentimientos y emociones más o menos agradables, según el tipo de sonido de que se trate. El significado que las personas atribuyen a los diferentes sonidos oscila en una amplia escala entre el agrado y el desagrado (angustia, temor, inseguridad, tristeza, relajación, tranquilidad, compañía, bienestar...).

Sin embargo, cuando el sonido es molesto, perturbador, indeseado o nocivo se convierte en ruido. La distinción entre ruido y sonido es un fenómeno con un alto factor psicológico.

En la actualidad, los ruidos ambientales característicos de las ciudades y originados por las actividades humanas suponen un problema ambiental que afecta a muchas personas y al medioambiente. Vivir en ambientes con calidad sonora es sinónimo de calidad de vida, pero definir esta primera resulta complejo, ya que no todas las personas perciben el ruido de igual manera. Un sonido agradable de escuchar para una persona (por ejemplo un tipo de música a un determinado volumen) puede resultar no deseado y molesto para otra (por el estilo, el volumen o el momento del día).

Es decir, la calidad sonora o acústica no va a depender sólo de los valores físicos del sonido (fuerte, débil, bajo, alto, continuo, intermitente...), sino de los valores estéticos, emocionales, sentimentales, culturales y sociales, así como del estado de ánimo del oyente.

y la situación en que se produce (el lugar o espacio donde se origina, qué o quién lo produce, qué hace o qué ocurre, etc.).

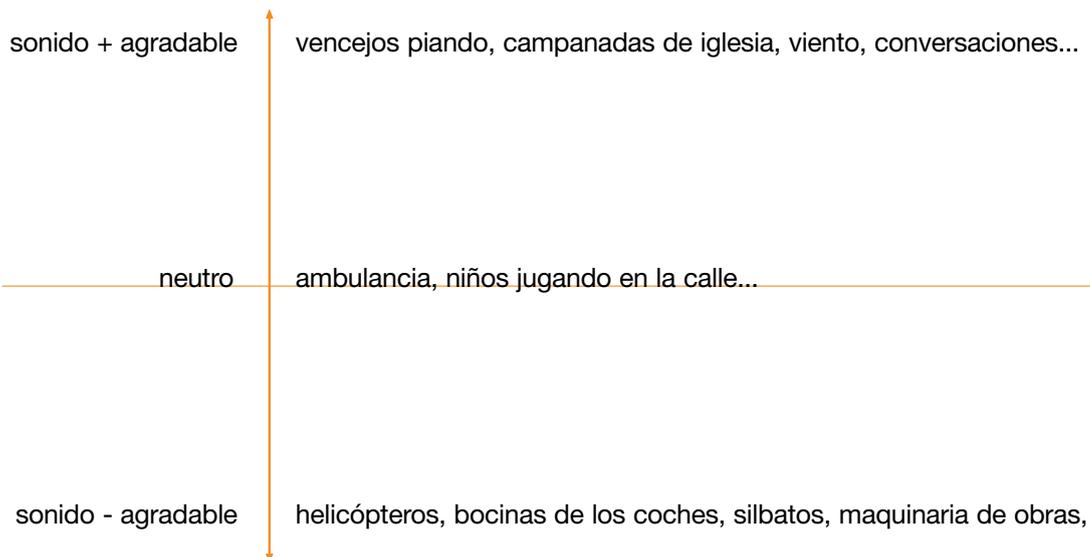
Grabación nº	Descripción del sonido (origen, características, sensaciones...)	Características de la situación en la que se produce (lugar, qué o quién lo produce, qué ocurre...)
1	Sonidos de agua cayendo y golpeando un cristal. Débil y repetitivo. Sensación relajante.	Desde el interior del aula, una lluvia fina golpea los cristales de la ventana.

- Cuando todos los grupos hayan realizado sus grabaciones, volveremos al aula, donde se reproducirán. El resto de los compañeros y compañeras tendrán que identificar de qué sonidos se trata, en qué lugares se producen y qué o quién los produce. Un representante de cada grupo anotará en una cartulina común las respuestas acordadas, elaborándose así un listado con los sonidos característicos del centro educativo y de su entorno.
- Al completar el listado, se recortará la cartulina en trozos con los distintos sonidos de este collage que forman el ambiente sonoro del barrio.

los sonidos del barrio	espacio / situación
coches arrancando en un semáforo	calle con mucho tráfico
cierre metálico de tiendas	calle comercial
voces de jóvenes de fiesta	noche de viernes y sábado



- A continuación, sobre papel continuo, se trazará una línea vertical en la que, a modo de escala, se irán situando en el plano superior –con masilla adhesiva– los sonidos más agradables recogidos en las cartulinas e irán descendiendo hasta el inferior, donde se encontrarán los más desagradables. ¿Hay consenso o es difícil decidirse? Se puede cambiar de opinión y ascender o descender los sonidos en la escala. Lo importante es que se discuta por qué producen esas sensaciones. Los menos agradables y los molestos se convierten en ruidos.



- Todos estos sonidos configuran el paisaje sonoro de esta parte de la ciudad. ¿Qué sonidos son artificiales o tecnológicos? ¿Cuáles son característicos de la ciudad? ¿Hay sonidos de la naturaleza en la ciudad? ¿Qué sonidos son sociales y humanos? ¿Cuáles son recientes y cuáles han estado siempre ahí? Se debatirá sobre estas cuestiones, entre otras, y se aclararán conceptos como sonido, tipos de sonido, ruido o silencio.
- Finalmente, cada niño y niña dibujará el paisaje sonoro del barrio según lo haya percibido y le dedicará una rima con los sentimientos, emociones, sensaciones, impresiones o imágenes que le produce. Se pueden exponer en el aula o en algún espacio del centro durante algún tiempo.

Sugerencias:

Cada grupo deberá trabajar con autonomía la primera parte de la actividad, aunque evidentemente deberán ser acompañados por un adulto (profesorado, padre o madre...).

Es importante que se respeten algunas normas básicas, como el espacio a explorar y el tiempo de grabación en la cinta que les corresponde a cada grupo. No importa que se repitan algunos de los espacios o sonidos grabados, ya que lo realmente interesante es que exploren con libertad el paisaje sonoro que les rodea.



Actividad 2: El diario sonoro

Todos los días escuchamos sonidos y ruidos sin ser conscientes de que están ahí, de dónde vienen o de que somos nosotros mismos quienes los producimos. Llevar a cabo un diario sonoro con las sensaciones o estados anímicos que producen permite darse cuenta de que muchos de ellos están ahí o son realmente molestos.

Materiales:

- Una cartulina tamaño Din-A4 por alumno o alumna, lápices, pizarra y tizas.
- Ficha de trabajo 2 “El diario sonoro”.

Objetivo:

- Crear hábitos de escucha activa.
- Identificar el ruido como un problema ambiental.

Desarrollo:

- De forma individual, cada alumno o alumna realizará un diario sonoro donde anotará, en distintos momentos a lo largo de un día, los sonidos que escuche y los que produzca él mismo en diferentes entornos –centro educativo, barrio, hogar–, así como las sensaciones que le produce.

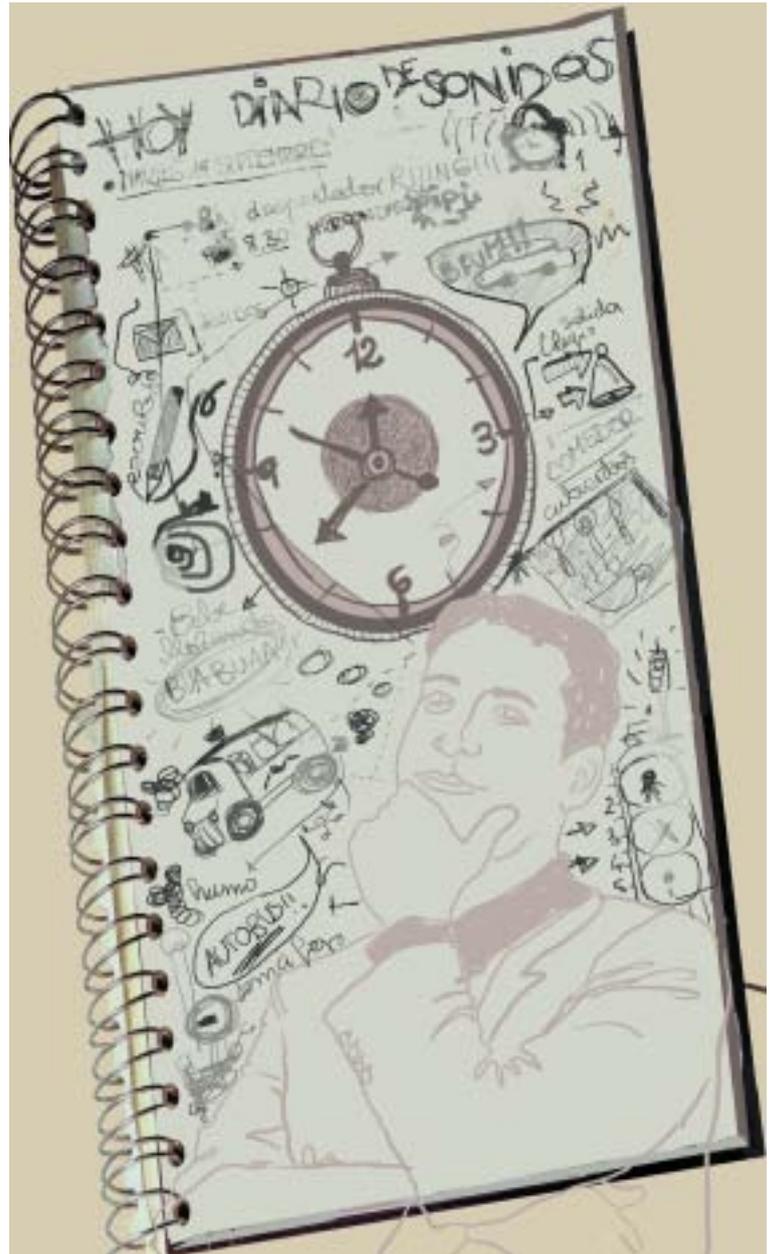
Momento del día/hora	Sonidos	Situación en la que se produce (quién lo emite, lugar...)	Lugar (E) Exterior (I) Interior	Sensaciones Emociones Sentimientos Imágenes
9 horas	Voz humana que repite mi nombre	Estoy durmiendo y mi padre me despierta	Dormitorio (I)	Me gusta oír su voz pero me da pereza abrir los ojos

- ¿Escuchará sus pasos o su respiración? ¿Resulta más fácil con los ojos cerrados? A continuación escuchará otros sonidos. ¿A qué distancia están? Y si se trata de sonidos producidos por el mismo: ¿quién más los puede escuchar?, ¿hasta dónde llegarán sus sonidos?
- Posteriormente, y de forma voluntaria, se pueden leer en el aula parte de estos diarios o reflexiones y discutir en gran grupo sobre si los sonidos percibidos o producidos resultan agradables para todas las personas o pueden ser indeseados para algunas. ¿Qué sonidos les gustan y desearían mantener?, ¿cuáles querrían que desapareciesen?, ¿cuáles abundan más?
- En la ficha de trabajo correspondiente, cada alumno o alumna anotará en el interior del círculo los sonidos del diario que hizo uno mismo y en el exterior los que hicieron otros. ¿Cuáles eran sonidos y cuáles ruidos? Después crearán una ficha colectiva en la pizarra y se iniciará un debate: ¿los ruidos han sido pun-

tuales o se han repetido por un periodo largo?, ¿es el ruido un problema ambiental?

Sugerencias:

Se pueden utilizar distintos colores para diferenciar los sonidos agradables y deseados de los desagradables, molestos y no deseados (ruidos), así se puede valorar mejor cuáles dominan a lo largo del día o cuáles han sido percibidos por el alumnado.



FASE II: Análisis de la realidad

La medición del ruido

Si midiéramos a diario el ruido ambiental que nos rodea, nos sorprenderíamos de los niveles sonoros que se alcanzan en determinados momentos. ¿Siempre han estado ahí esos ruidos?, ¿por qué no nos damos cuenta habitualmente?, ¿cuántos producimos a lo largo del día?

Una vez identificado el ruido, la siguiente fase, análisis de la realidad, se adentra en la investigación del problema ambiental y sus magnitudes. A través de técnicas de observación directa, recogida de datos y análisis y organización de éstos, podrán comprender que el ruido se puede medir, cómo hacerlo, quiénes lo emiten y valorar el nivel sonoro de su propio entorno.

Contenidos

- Funcionamiento del oído.
- Fuentes emisoras de ruido.
- Medición del ruido y unidades.
- Aparatos de medición.
- Niveles sonoros y áreas acústicas.

Información técnico-ambiental

El oído transforma las presiones sonoras en sensaciones auditivas. El oído externo capta las ondas sonoras y las dirige por el conducto auditivo hasta el oído medio. El tímpano es una membrana que vibra, transmitiendo el sonido, amplificado o reducido, a través de una cadena de pequeños huesos –martillo, yunque y estribo–, hasta el oído interno. En la cóclea o caracol se transforma en impulsos eléctricos que se propaga, a través del nervio auditivo, hasta el cerebro.



Oído externo

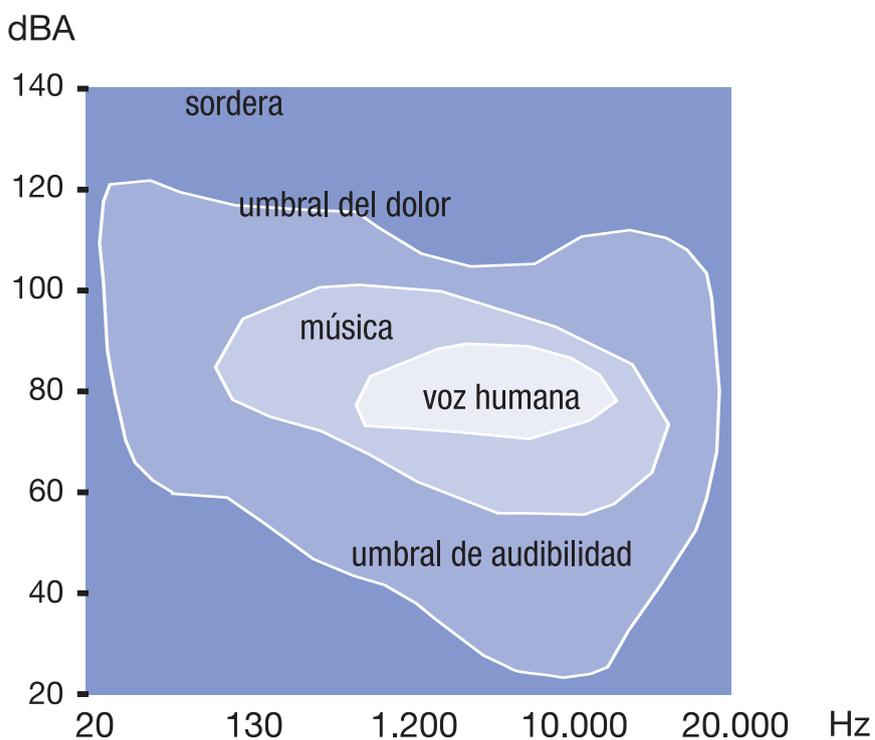
Oído medio

Oído interno

Las sensaciones que producen las ondas sonoras en el oído dependen de distintos factores físicos: la intensidad y la frecuencia de la onda, la acústica del lugar y el momento del día, la sensibilidad de las personas o el tipo de ruido.

Factores	Unidad de medida	Sensación sonora
frecuencia	Hercio (Hz)	sonidos agudos y graves
intensidad (relacionado con la amplitud y energía de la onda)	Decibelio (dB)	sonidos fuertes y débiles (volumen)

El espectro de audición es la gama de frecuencias que puede escuchar el oído humano. Está comprendido entre 20 y 20.000 Hz, aunque es más sensible a frecuencias entre 2.000 y 5.000 Hz.



En este gráfico podemos observar como tanto el umbral de dolor como el umbral de audibilidad dependen de la frecuencia de onda

El ambiente ruidoso de las ciudades suele estar producido por varias fuentes de emisión que emiten ruidos que se superponen en el espacio y en el tiempo.

Las fuentes de ruido más frecuentes se deben tanto a elementos de origen tecnológico como a hábitos y comportamientos humanos. El transporte (aéreo, ferroviario o rodado) y los ruidos procedentes de su funcionamiento (claxon, fricción de los vehículos o trenes contra el pavimento o railes, el despegue y aterrizaje de aviones, los motores...), las actividades y maquinaria industrial (sopletes, perforadoras, prensas, ventiladores, etc.), las obras públicas (martillos neumáticos, grúas, niveladoras...), los locales públicos y comerciales (aglomeración de gente, música alta...), las actividades en el interior de edificios (calderas, electrodomésticos, aire acondicionado, ordenadores, voces humanas...) o en el exterior de éstos (patios escolares, fiestas populares al aire libre, recogida de basuras, "botellón"...), son el origen de los ruidos en la ciudad.



Las fuentes de emisión de ruido en la ciudad se superponen en el espacio y en el tiempo

El nivel de sonido o ruido se puede medir con distintos equipos de medida. Estos equipos miden niveles de presión sonora, es decir, la variación de presión que se produce en un punto determinado cuando se está propagando una onda sonora. La unidad de medida con la que se expresa esta magnitud es el decibelio (dB).

El oído humano no presenta igual sensibilidad para todas las frecuencias audibles, sino que sonidos de diferentes frecuencias pero igual nivel de presión sonora provocan sensaciones distintas. Para intentar simular en los equipos de medida las características de la audición se introdujeron las curvas de ponderación, siendo la más empleada la “A” (dBA). La escala de decibelios A tiene su valor más bajo en 0 dBA, que es el valor mínimo que las personas son capaces de oír, y alcanza valores hasta de 120 ó 140, que corresponden a los umbrales de dolor y de daños en el órgano de la audición. El límite de tolerancia o aceptabilidad del nivel de ruido ambiental es de 65 dBA.

Nivel de presión (dBA)	Ambiente típico	Escala
120 – 140	Umbral del dolor. Despegue de aviones, martillo neumático...	intolerable
80 – 110	Maquinaria industrial, obras públicas, sirenas, discoteca...	muy ruidoso
60 – 80	Tráfico intenso, televisión con volumen elevado, aglomeraciones, gritos.	ruidoso
30 – 50	Conversación normal, área residencial durante la noche.	poco ruidoso
0 – 20	Umbral de audición. Nivel de sonidos de fondo.	silencioso

La unidad de medida utilizada para los niveles sonoros ambientales es el “Nivel Sonoro Continuo Equivalente” (L_{eq}), que tiene en cuenta la variación del ruido en un período de tiempo determinado, dando un dato representativo de dicho período. Así, se mide el nivel sonoro continuo equivalente del período día (entre siete y veintitrés horas), el nivel sonoro continuo equivalente de los períodos intermedios (de seis a siete horas y de veintitrés a cero horas) y el nivel sonoro continuo equivalente del período noche (de cero a seis horas), expresados en decibelios ponderados, conforme a la curva normalizada A ($L_{Aeq\ día}$, $L_{Aeq\ inter}$, $L_{Aeq\ noche}$), valorados a lo largo de una semana natural.



Evolución tipo semanal de los niveles sonoros ambientales en una estación de la Red de Vigilancia de la Contaminación Acústica

Unidad portátil de la Red Móvil de Control de la Contaminación Acústica



El equipo de medida del sonido más utilizado es el sonómetro, diseñado para responder al sonido de la misma manera que lo hace el oído humano. Los sonómetros son instrumentos portátiles que miden tanto el nivel sonoro ambiental o ruido ambiente que hay en un espacio determinado, como las emisiones acústicas fijas producidas por un aparato, un vehículo, una actividad determinada, etc. Se componen de un micrófono que convierte la señal sonora en señal eléctrica equivalente, un módulo de procesamiento electrónico que pondera la señal y una unidad de lectura. Proporcionan el nivel de ruido medio expresado en decibelios, aunque pueden incluir también cálculo simultáneo de L_{Aeq} , filtros, etc.

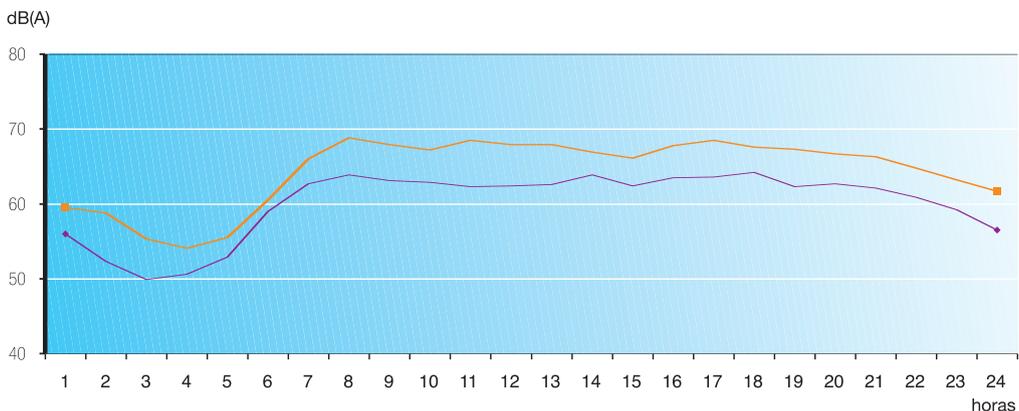


Gráfico comparativo de los niveles sonoros ambientales entre las estaciones de Barrio del Pilar (morado) y Plaza del Marqués de Salamanca (naranja) en un día tipo

Un aspecto importante para la protección del medio ambiente urbano es la clasificación del territorio en áreas acústicas según los distintos usos del suelo. En este sentido, la ordenanza municipal sobre contaminación acústica del Ayuntamiento de Madrid (2) define cinco áreas acústicas y limita los niveles sonoros ambientales diurnos y nocturnos de dichas áreas. Siendo el primer valor el límite para nuevos desarrollos urbanísticos y el segundo para suelo ya consolidado, como valor objetivo a conseguir (3).

Tipo	Área	Uso	Día (dBA)	Intermedio (dBA)	Noche (dBA)
I	De silencio	Sanitario, reposo y descanso	50 – 60	45 – 55	40 – 50
II	Levemente ruidosa	Residencial, educativo, cultural, religioso y zonas verdes	55 – 65	50 – 60	45 – 55
III	Tolerablemente ruidosa	Hostelero, oficinas, deportivo, restaurantes y cafeterías, comercios	65 – 70	60 – 65	55 – 60
IV	Ruidosa	Servicios públicos, uso industrial, intercambiador de transporte	70 – 75	65 – 70	60 – 70
V	Especialmente ruidosa	Transporte aéreo, actuaciones al aire libre, ferrocarriles y carreteras	75 – 80	70 – 80	65 – 75

Con objeto de obtener información y completar la cartografía acústica de los municipios, la elaboración de mapas de ruido permite evaluar la contaminación acústica de una determinada zona y adoptar planes de acción y medidas correctoras en dicha zona. Contienen, entre otras, información relativa a la superación o no de los niveles sonoros permitidos en dicha área acústica.

Pasos para la elaboración de un mapa de ruido

- Elección de la zona, los puntos y los tiempos de muestreo.
- Toma de datos del nivel sonoro.
- Presentación de resultados para cada punto de medida.
- Conclusiones y recomendaciones.

(2) Ordenanza de protección de la atmósfera contra la contaminación por formas de energía (BOCM suplemento al número 148, Fascículo I, correspondiente al 23 de junio de 2004).

(3) Estos valores son temporales, ya que la entrada en vigor del Decreto de Ley 37/2003 exigirá el establecimiento de niveles de día, tarde y noche, con el fin de elaborar mapas estratégicos conforme a la Directiva del Parlamento Europeo.

Actividad 3: Don Decibelio

Los niveles sonoros en el centro educativo dependen de los distintos ambientes y momentos del día, así como de su ubicación. “Don Decibelio”, una simpática unidad de medida del sonido, nos guiará para llevar a cabo un diagnóstico del ruido ambiental en nuestro centro. El estudio aborda cómo medir el ruido ambiental, qué técnicas y escalas de medición se pueden emplear y quién produce el ruido.

Materiales:

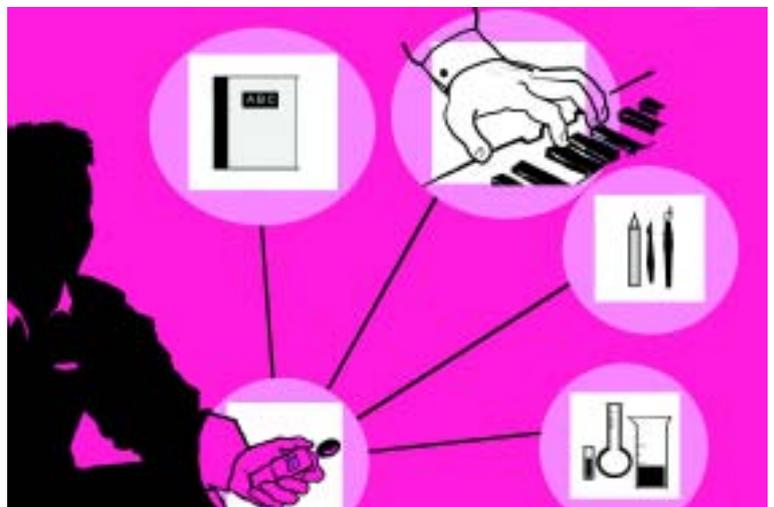
- Un medidor de niveles sonoros (sonómetro) y un plano del centro por equipo de trabajo.
- Cuartilla de papel y soporte de apoyo, lápices de colores y cartulinas.
- Ficha de trabajo 3 “Don Decibelio” y ficha de trabajo 4 “El diagnóstico es...”.

Objetivo:

- Medir los niveles de sonido del centro educativo.
- Ser conscientes de los ruidos que emitimos cada uno y diferenciarlos de las demás fuentes de emisión.

Desarrollo:

- Se organizará el aula en equipos. Cada equipo leerá en sus fichas de trabajo la presentación que hace Don Decibelio, la unidad de medida del ruido, sobre la investigación que van a realizar en su escuela: ¿qué niveles sonoros hay?, ¿de dónde proceden los ruidos?



- Se explicará el funcionamiento del medidor de niveles sonoros y se realizarán diversas medidas en el centro educativo con el conjunto del aula. Sobre el plano del centro, se elegirán diversas localizaciones y momentos de la jornada escolar, estableciéndose un mapa de puntos de control: los pasillos, las aulas, los cuartos de baño, el patio escolar, el laboratorio, la biblioteca, el comedor, la cocina, la entrada, la sala de profesores, la secretaría, el gimnasio, etc.

- Cada equipo llevará a cabo sus registros en cada uno de los puntos de control asignados. Dentro de cada equipo se repartirán las tareas a realizar: un portavoz-coordinador seguirá las indicaciones de Don Decibelio, un secretario irá anotando los datos, un técnico manejará el sonómetro, uno o dos dibujantes recogerán los datos de forma gráfica realizando dibujos de los distintos ambientes.
- De nuevo en el aula, cada equipo organizará los datos, los pasarán a sus fichas de trabajo y discutirán sobre los niveles de ruido observados y las fuentes emisoras. A continuación, clasificarán por colores los distintos ambientes del centro según los niveles de ruido medidos, describiendo las características de estos ambientes (lugar o punto de control, hora o momento de la jornada escolar en que se realiza la medición, actividad que se desarrolla, procedencia o no del exterior, etc.).

Nivel de presión (dBA)	Ambiente típico (lugar, momento de la jornada escolar, actividad que se desarrolla, procedencia...)	Escala	Color
120 – 140		intolerable	negro
80 – 110	Patio escolar durante el recreo	muy ruidoso	rojo
60 – 80		ruidoso	naranja
30 – 50		poco ruidoso	verde
0 – 20		silencioso	azul

- Las conclusiones de este diagnóstico se trasladarán a cartulinas y se realizarán murales del nivel sonoro de la escuela con los dibujos, registros y valoraciones observadas en cada uno de los puntos de control. Sobre el plano del centro se colorearán los puntos de control según el nivel de ruido.
- Reunido el conjunto del aula, los portavoces de cada equipo expondrán sus murales y posteriormente se organizará un debate: ¿qué les parecen los niveles de ruido en el centro?, ¿en qué momentos de la jornada escolar se registran los niveles máximos y mínimos?, ¿piensan que hay calidad sonora?, ¿se sienten responsables de estos niveles?, ¿qué se podría cambiar?
- Más adelante, esta actividad enlaza con las fases IV (fichas de trabajo 9 y 10) y V, en las cuales se elaborará un plan de acción para prevenir y reducir el ruido en el centro escolar, se comunicará al resto de la comunidad educativa y se pondrán en marcha acciones concretas.

Sugerencias:

Las conclusiones del diagnóstico y los murales se guardarán para utilizarlos de nuevo en la fase IV.

Actividad 4: El mapa del ruido en el barrio

El entorno donde vive y realiza el alumnado parte de sus actividades presenta distintas áreas en las que la acústica y los niveles de ruido varían. En esta actividad, la investigación continúa su camino utilizando métodos para estimar o valorar el nivel de ruido, creando mapas de ruido del barrio en el que habitan y analizando las fuentes de emisión.

Materiales:

- Papel continuo y lápices de colores.
- Un plano del barrio y un sonómetro por equipo.
- Ficha de trabajo 5 “Ambientes sonoros del barrio” y ficha de trabajo 6 “El mapa del ruido en el barrio”.

Objetivos:

- Realizar un mapa del ruido del barrio.
- Clasificar acústicamente las distintas áreas o zonas del barrio según valores objetivos y subjetivos.

Desarrollo:

- Sobre un plano del barrio se crearán diferentes sectores que se delimitarán con polígonos. Se formarán equipos de trabajo que se repartirán los distintos sectores y se realizará un listado de los lugares o ambientes (interiores o exteriores, diurnos o nocturnos) que se pueden encontrar en cada sector –un comercio, un mercado, una calle con mucho tráfico, una escuela, una biblioteca, un parque, etc.



- Apoyados por la ficha de trabajo 5, cada equipo preparará el trazado a seguir dentro de su sector y elegirá cinco lugares o ambientes donde se realizarán las paradas, dibujándolo sobre el plano del barrio.
- Los equipos visitarán estos ambientes y, en silencio y con los ojos cerrados, sus oídos captarán el sonido ambiental como si de aparatos de medición se tratase. Después intentarán imaginar cómo será ese ambiente durante la noche y el nivel de sonido que habrá en el lugar. Finalmente medirán los valores reales con los sonómetros.

- En las fichas de trabajo correspondientes recogerán los datos que se piden: ¿en qué lugar se encuentran?, ¿es un ambiente exterior o interior?, ¿cuáles son las fuentes de emisión de ruidos?, ¿a qué actividades humanas se deben?, ¿cómo valoran personalmente el nivel de ruido ambiental durante el día y durante la noche?, ¿qué valor real registra el sonómetro?

Valores subjetivos del nivel de ruido ambiental	No tolerable o especialmente ruidoso	Elevado o ruidoso	Tolerablemente ruidoso	Levemente ruidoso	Silencioso
Ejemplos de sensaciones auditivas	Ruidos ensordecedores	Gritos	Sonidos fuertes, varias personas hablando a la vez	Sonidos débiles, conversación normal	Sonido de fondo, canto de pájaros

- De nuevo en el aula, cada equipo llegará a un consenso para clasificar estos lugares en distintos tipos de áreas sonoras, según el uso que se dé al espacio y las actividades que se realicen en el lugar, y decidir si los niveles de sonido ambiental que se han detectado son los indicados para estas áreas o no, es decir, si existen problemas de ruido o no. Estas conclusiones las trasladarán a sus fichas de trabajo.

A continuación se muestran los usos que se deberían realizar en los distintos tipos de áreas sonoras, indicando una escala de color que ayude al alumnado a clasificarlas (4).

- Área de silencio: sanitario, reposo y descanso (azul).
- Área levemente ruidosa: residencial, educativo, cultural, religiosos y zonas verdes (verde).
- Área tolerablemente ruidosa: hostelero, oficinas, deportivo, restaurantes, cafeterías y comercios (naranja).
- Área ruidosa: servicios públicos, uso industrial, transporte o intercambiador de transporte (rojo).
- Área especialmente ruidosa: transporte aéreo, actuaciones al aire libre, ferrocarriles y carreteras (negro).

- A continuación, se preparará un gran mapa colectivo del barrio sobre papel continuo, con los diferentes sectores creados. Los equipos irán coloreando los distintos tipos de áreas del barrio con los colores correspondientes y marcando con un punto rojo los lugares donde se produzca más ruido del indicado y existan problemas de contaminación ambiental.
- Una vez finalizado el mapa del ruido del barrio, se organizará un debate sobre los otros aspectos registrados en sus fichas. ¿Se trata de un barrio ruidoso?, ¿por qué?, ¿quiénes producen los ruidos?, ¿los ruidos enmascaran otros sonidos más suaves?, ¿cuáles?
- Para finalizar dibujarán en sus fichas de trabajo una ilustración que represente cómo ven el nivel de ruido ambiental en su barrio. Podrán utilizar sus personajes favoritos de cuento, novela, película o televisión para situarlos en estos ambientes.

(4) Estos colores son opcionales.

En un futuro se podrán utilizar aquellos que se acuerden para elaborar los mapas de ruido en los países miembros de la Unión Europea.

FASE III: Interpretación e interrelaciones

Efectos del ruido

La investigación se centra ahora en establecer relaciones entre los ruidos ambientales estudiados hasta el momento, cómo los capta el oído y los efectos sobre la salud humana y el medio ambiente. A través de entrevistas y dramatizaciones, el alumnado interpretará las consecuencias del ruido que forman parte de su realidad. En esta tercera fase se pretende que las conclusiones les lleven a adquirir concienciación de la importancia del ruido en sus vidas... y en las de los demás.

Contenidos

- Contaminación acústica.
- Efectos del ruido sobre la salud.
- Derechos de los ciudadanos y ciudadanas.

Información técnico-ambiental

Cuando en el ambiente hay ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen riesgo, daño o molestia para las personas, el desarrollo de sus actividades o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente, se considera que existe contaminación acústica.

Como norma general, los efectos negativos de la contaminación acústica están relacionados con la dosis de ruido, es decir la cantidad de energía acústica percibida durante el tiempo de exposición. Los efectos sobre la salud y el bienestar de las personas estudiados hasta la fecha, corresponde a dosis de ruidos elevadas, bien por el nivel de presión sonora alcanzado, o bien por una permanencia prolongada en ambientes ruidosos. Un ruido urbano elevado constituye una atmósfera general de estrés y tensión, que actúa como desencadenante de determinadas afecciones a la salud física, psíquica y social.

Según la OMS, en la Unión Europea, alrededor del 50% de la población vive en zonas de contaminación acústica elevada. A continuación se describen los efectos causados por el ruido sobre la salud humana.

Efectos auditivos

- Enmascaramiento de sonidos. Un sonido impide por su presencia la percepción total o parcial de otros, perturbando la percepción de señales, mensajes o la comunicación hablada siendo un factor de aislamiento que junto a sus efectos negativos sobre la moral y el humor puede disminuir la eficacia del trabajo y aumentar el riesgo de accidentes.
- Fatiga auditiva. Es el déficit temporal de la sensibilidad auditiva que persiste cierto tiempo después de la desaparición del ruido que la ha provocado, disminuyendo progresivamente hasta la recuperación total.
- Pérdida de audición. Se suele creer que el organismo se puede habituar al ruido, sin embargo es falso: su impacto sobre el organismo sigue siendo el mismo. El sistema auditivo se compone de células auditivas y el ruido va “matando” esas células, que son irreversibles. Cuando ha desaparecido cierto número de ellas (tras la exposición fugaz a fuertes ruidos de los que provocan “fatiga auditiva”) se inicia el proceso hacia la sordera, que de temporal pasa a ser definitiva, sin que se vaya adquiriendo conciencia del proceso hasta que éste es irreversible.



Los ruidos muy cortos y muy fuertes, como los martillazos, impactos y explosiones son especialmente peligrosos para el oído

- Pitidos internos o acúfenos: Son ruidos que aparecen en el interior del oído por alteración del nervio auditivo y hacen a quien los padece escuchar un pitido interior constante, causando ansiedad y cambios de carácter.

Efectos no auditivos

Además de las afecciones producidas al oído por el ruido, éste actúa negativamente sobre otras partes del organismo. En permanencia de niveles altos de ruido (95-100 dBA), el organismo hace uso de sus mecanismos de protección; se han observado efectos vegetativos como la modificación del ritmo cardiaco y vasoconstricciones del ritmo periférico, alteraciones en el proceso digestivo por secreciones ácidas del estómago, lo que acarrea úlceras duodenales, cólicos y otros trastornos intestinales; aumento de la tensión muscular y presión arterial e incluso alteraciones del campo visual. Las reacciones fisiológicas al ruido no se consideran patológicas si ocurren en ocasiones aisladas, pero exposiciones prolongadas, por ejemplo, el ruido de tráfico urbano, pueden llegar a constituir un grave riesgo para la salud.

- Alteración del sueño: El ruido puede provocar dificultades para conciliar el sueño y también despertar a quienes ya están dormidos. Se ha comprobado que sonidos del orden de los 40 dBA reducen la profundidad del sueño y, por lo tanto, su calidad. Hay que tener en cuenta que el sueño no sólo implica al cerebro, sino a todo el conjunto del organismo en sus componentes neuroendocrinas, térmicas y cardiorrespiratorias. Durante el sueño, la actividad cardiovascular se ve perturbada a partir de un ruido de tráfico que penetre en la casa de entre 45 y 65 dB. Picos de ruido superiores provocan una aceleración cardiaca brusca seguida de una ralentización también brusca, que produce vasoconstricción periférica seguida de vasodilatación y que, a la larga, puede ser causa de hipertensión crónica.
- Efectos sobre la conducta: La aparición repentina de un ruido o la presencia de un agente sonoro molesto para el sujeto, pueden producir alteraciones en su conducta que, al menos momentáneamente puede hacerse más agresiva o mostrar en el sujeto un mayor grado de desinterés o irritabilidad. Estas manifestaciones forman parte de una cadena

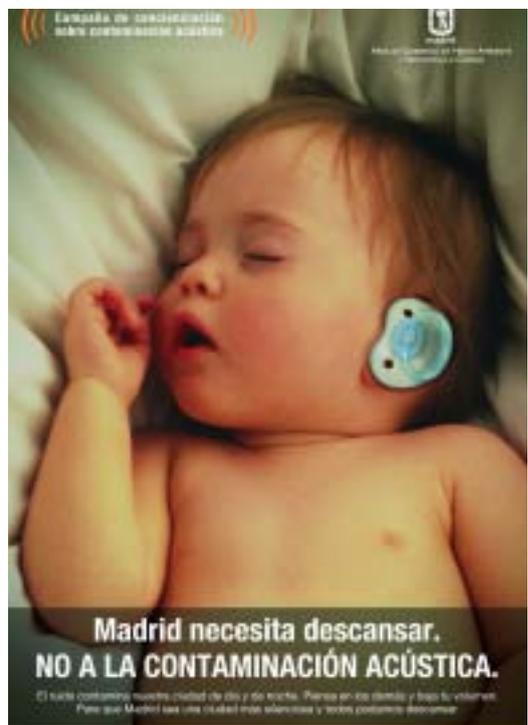
sintomática que comenzaría con los signos de disminución de la concentración, inseguridad, inquietud, etc. Son muchos los investigadores que consideran que existe una asociación entre ruido ambiental y salud mental, ya que éste puede acelerar o intensificar el desarrollo de una neurosis latente. En estudios realizados sobre comportamiento solidario se comprueba que éste disminuye conforme se incrementa el ruido ambiental.

- Disminución del rendimiento de la memoria: En condiciones de ruido, el sujeto sufre un coste psicológico para mantener su nivel de rendimiento, es decir, en tareas donde se utiliza la memoria se observa un mejor rendimiento en los sujetos que no han estado sometidos al ruido.
- Pérdida de la atención: El ruido repercute sobre la atención, focalizándola hacia los aspectos más importantes de la tarea que se está realizando, en detrimento de aquellos otros aspectos considerados de menor relevancia.
- Estrés: El ruido se integra como un elemento estresante fundamental. Y no sólo los ruidos de alta intensidad son los nocivos; ruidos débiles pero repetidos pueden entrañar perturbaciones neurofisiológicas aún mas importantes que los ruidos intensos.
- Efectos en el embarazo: Estudios realizados en zonas próximas a los aeropuertos con mujeres embarazadas y en diferentes zonas del mundo revelan una tasa de malformación en el feto anormalmente elevada, así como un número más elevado de abortos.
- Efectos sobre la infancia: En lactantes, el ritmo cardiaco se acelera ante un ruido intenso y se provocan perturbaciones del sistema cardiovascular y respiratorio y reacciones hormonales diversas, al igual que en adultos.

En la población escolar el ruido repercute negativamente en su aprendizaje. Se observa cómo los niños y niñas que conviven en un ambiente ruidoso reducen su atención hacia las señales acústicas, sufriendo perturbaciones en su capacidad de escuchar y un retraso en el aprendizaje de la lectura.

Se estima también que un nivel sonoro demasiado elevado en la escuela o en el domicilio puede alterar el número, la calidad y el contenido de las comunicaciones verbales.

La exposición al ruido disminuye la actividad de los órganos digestivos, acelerando el metabolismo y el ritmo respiratorio, provoca trastornos del sueño, irritabilidad, fatiga psíquica, etc.



Los ciudadanos y ciudadanas tenemos derecho a vivir en un medio ambiente sano y con calidad acústica

Por último, los niños y niñas sometidos en su domicilio a una superposición de fuentes sonoras diversas, tales como la radio, la televisión, el aspirador...: lo que se ha llamado “confusión de ruidos”, parecen aprender más lentamente en el curso de los dos primeros años de su desarrollo.

Todos estos efectos se traducen en problemas económicos y sociales como costes sanitarios, baja productividad, accidentes de tráfico y laborales, dificultades de comunicación o ciudades inhóspitas.

Lo cierto es que los ciudadanos y ciudadanas tenemos derecho a vivir en un medio ambiente sano y con calidad acústica y, en este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS) contempla entre sus objetivos promover estilos de vida saludables y reducir los riesgos de la salud.

A nivel nacional, la Constitución Española protege los derechos de los ciudadanos a la integridad física y moral y la intimidad personal y familiar (art. 18), a la salud (art. 43) y a la calidad de vida y el medioambiente adecuado (art. 45). Por lo tanto, disfrutar de un ambiente sonoro saludable es un derecho que aparece reflejado en nuestra Carta Magna.

Efectos para la fauna

En cuanto a los efectos del ruido sobre el medio ambiente, en general, y sobre la fauna, en particular, aún no hay muchos estudios que analicen la repercusión que puede tener la contaminación acústica, pero lo cierto es que todos los animales reaccionan ante los ruidos desconocidos huyendo, escondiéndose o enfrentándose agresivamente a su causa, movidos por el miedo o la amenaza. Los daños que produce el ruido en la fauna son fundamentalmente los siguientes:

- En el caso de sonidos persistentes, se interrumpe la comunicación acústica y esto conduce a cambios en el comportamiento de apareamiento, búsqueda de alimento, señales de advertencia y cuidado de la cría, lo que trae aparejada una modificación de la bioceñosis en el ámbito próximo a los focos de emisión.
- En el caso de emisiones sonoras aisladas que, en parte, no se producen solas sino en compañía de señales ópticas, provocan reacciones de pánico que, en épocas especiales, como por ejemplo el período de búsqueda de dominios o de crianza, puede desembocar en el abandono definitivo del hábitat y constituir una amenaza para la reproducción.

Para poder evaluar los efectos que producen las emisiones de ruido en una especie animal debe analizarse su capacidad de adaptación, los tipos de ruido que la afectan, las perturbaciones visibles de comportamiento o la proximidad de la fuente de ruido a su hábitat, entre otros factores.

En la actualidad, los esfuerzos en este sentido se concentran en frenar los daños que produce la contaminación acústica sobre especies singulares o en proteger determinadas áreas durante las épocas de cría.

Un ejemplo claro de las investigaciones y estrategias en esta línea de trabajo es la lucha contra la contaminación acústica en los océanos, ya que es necesario controlar el ruido submarino emitido por sonares, tráfico marino, plataformas petrolíferas, etc. Esta forma de contaminación daña y mata a los cetáceos en todos los mares y océanos al interferir en su sentido de la orientación y en su comunicación, afectando a su reproducción, alimentación, etc.

Actividad 5: Ruidos que dejan huella

En las ciudades las personas, en sus actividades cotidianas, producen constantemente ruidos que son captados por el oído produciendo efectos negativos sobre la salud, el bienestar y la calidad de vida. ¿Pero se es consciente de estas relaciones? ¿Se conocen los efectos sobre la salud? ¿Se respeta el derecho de los demás a disfrutar de una calidad acústica en su entorno? Es el momento de investigar qué piensan y sienten el padre, la madre, el vecino, la hermana mayor, el abuelo, etc., ante situaciones de contaminación acústica, cómo se ve afectada su salud, interpretar los resultados y “ponerse en su piel”.

Materiales:

- Una fotocopia de la entrevista por alumno o alumna.
- Ficha de trabajo 7 “Ruidos que dejan huella” y ficha de trabajo 8 “Efectos del ruido”.

Objetivo:

- Conocer cómo afecta el ruido a la salud y el bienestar de las personas.
- Estudiar la repercusión del ruido sobre la salud de las personas más cercanas al alumnado.

Desarrollo:

- Reunido el conjunto del aula, se hará una lluvia de ideas sobre los riesgos que pueden tener para su salud o su bienestar los ruidos. El profesorado se encargará de aportar fotografías –de revistas, periódicos, internet, etc.– de distintas situaciones que producen contaminación acústica y se debatirá sobre cómo pueden sentirse las personas que estén allí o qué problemas de salud o bienestar pueden tener.
- Posteriormente se comentarán los efectos negativos y perjudiciales del ruido (véase página 35) y se realizará una tabla que se colocará en algún lugar visible por todos para que pueda ser consultada en cualquier momento.
- De forma individual y siguiendo la ficha de trabajo 7, cada alumno o alumna elegirá una persona de su familia o vecindario para realizar una entrevista acerca del ruido que percibe a diario en su hogar, trabajo, barrio, etc., qué o quién los emite, cómo les



hace sentirse, de qué manera puede afectar a su salud y cómo actúan. Antes de que el alumnado lleve a cabo las entrevistas, ellos mismos responderán el cuestionario. ¿Cómo les afecta el ruido? ¿Cómo se sienten las demás personas que les rodean?

- Una vez que todo el grupo aula haya realizado sus entrevistas, se agruparán por tríos e interpretarán los resultados: ¿cuáles son los ruidos que más molestan?, ¿dónde se producen los ruidos y a qué horas?, ¿cuáles son los hábitos y comportamientos causantes de la contaminación acústica?, ¿qué síntomas físicos o psicológicos nocivos se sufren con mayor frecuencia?, etc.
- Cada grupo preparará pequeñas secuencias teatrales, de un minuto aproximadamente, sobre situaciones afines con las conclusiones de sus entrevistas: ruidos propios del hogar, ruidos del barrio, actividades y comportamientos ruidosos, enmascaramiento de ruidos, efectos negativos de los ruidos sobre la salud, etc. Se repartirán los distintos papeles (los diferentes ruidos, los personajes afectados, etc.), por ejemplo, una persona que sufre insomnio porque su vecino pone la música muy alta durante la noche o una familia tensa y estresada por las obras del piso de arriba.
- Por turnos, se irán representando en el aula estas breves dramatizaciones. Se trata de una dinámica divertida, expresiva y gráfica que les permitirá comunicar sus interpretaciones y conclusiones ante los demás.
- Al finalizar, se establecerá un debate sobre los derechos de los ciudadanos y ciudadanas a la salud, la calidad de vida o la intimidad. ¿Son conscientes de los ruidos que les rodean?, ¿se perciben como molestos o no?, ¿quiénes los producen?, ¿qué hábitos o comportamientos individuales y sociales los ocasionan?, ¿cómo se sienten ante estas situaciones?, ¿son capaces de buscar soluciones entre todos?
- Como conclusión, cada niño o niña realizará una redacción en su ficha de trabajo sobre las interpretaciones a las que se ha llegado. Más adelante se podrán utilizar para exposiciones, comunicaciones en la gaceta escolar, etc.

Sugerencias:

Unos días antes de la actividad se puede pedir al alumnado que recopile fotos o dibujos de situaciones donde con frecuencia se genera ruido –una fiesta al aire libre, una obra pública, un atasco...– para que participe en la búsqueda de información.



FASE IV: Búsqueda de soluciones

El control del ruido

¿Cuánto ruido producimos a lo largo del día? ¿Cuánto producen los demás? Tal vez esto pueda cambiar. Colaborar en la prevención, reducción o control del ruido no supone muchos esfuerzos individuales ni colectivos. ¿Qué se puede hacer? ¿De quiénes depende?

En esta fase se pasa a la búsqueda de alternativas y soluciones a la problemática del ruido en el centro educativo y en la ciudad, a la participación en la toma de decisiones y en la gestión municipal del ruido y a la planificación de acciones sobre el medio, con la intención de sensibilizar al resto de la comunidad educativa, familia y vecindario y reducir la contaminación acústica.

Contenidos

- Hábitos y comportamientos cívicos.
- Derechos de los ciudadanos y ciudadanas. Normas de convivencia.
- Medidas preventivas y reductoras del ruido.
- Gestión municipal del ruido.

Información técnico-ambiental

Corresponde a las administraciones prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica para evitar los riesgos y reducir los daños que ésta pueda producir. La legislación, a través de sus leyes, reglamentos, etc., regula los niveles de emisión e inmisión y establece infracciones y sanciones.

Normativa sobre ruidos y vibraciones:

Europea:

- *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.*

Estatal:

- *Código penal (art. 325, 326, 327, 329 y 331, relacionados con el ruido).*
- *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.*

Comunidad de Madrid:

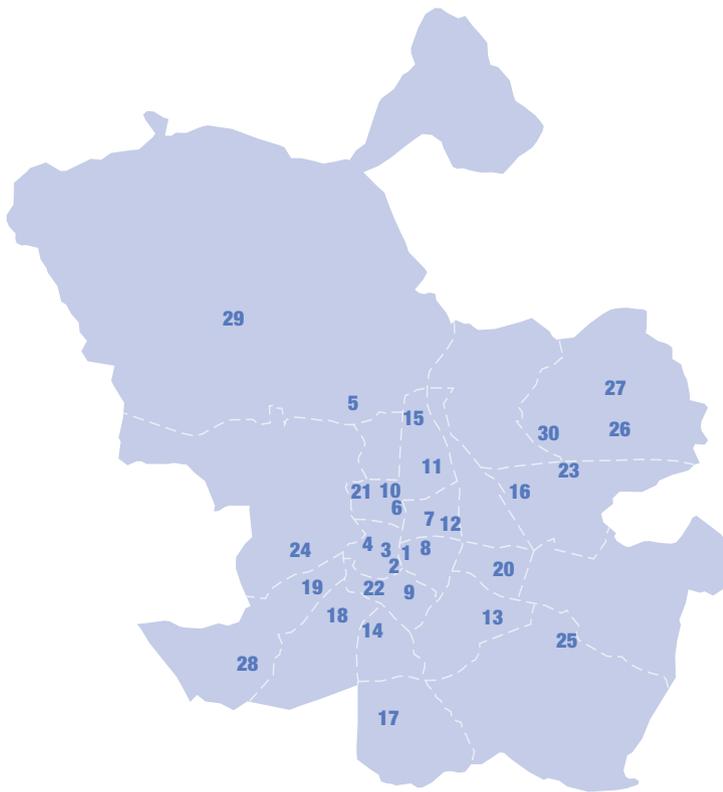
- *Decreto 78/1999 de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.*

Ayuntamiento de Madrid:

- *Ordenanza sobre contaminación acústica del Ayuntamiento de Madrid (Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la contaminación por formas de energía, del 31 de mayo del 2004, BOCM de 23 de junio de 2004).*

El Ayuntamiento de Madrid dispone de una Red de Vigilancia de la Contaminación Acústica. Está compuesta por 30 estaciones remotas, coinciden con las de la Red de Vigilancia de Calidad del Aire, que recogen datos de niveles sonoros en distintos puntos de la ciudad y los transmiten a una estación central que los procesa y realiza cálculos de distintos pará-

metros diarios, mensuales, trimestrales o anuales. Además, dispone de una Red Móvil de Calidad Acústica, constituida por 18 estaciones que se utilizan para medir los niveles sonoros ambientales de actuaciones temporales y concretas, como pueden ser las obras, o para el estudio de los casos de reclamaciones de vecinos afectados por actividades que generan molestias.



1. Recoletos
2. Glorieta de Carlos V
3. Plaza del Carmen
4. Plaza de España
5. Barrio del Pilar
6. Plaza del Doctor Marañón
7. Plaza del Marqués de Salamanca
8. Escuelas Aguirre
9. Plaza de Luca de Tena
10. Cuatro Caminos
11. Ramón y Cajal
12. Manuel Becerra
13. Vallecas
14. Fernández Ladreda
15. Plaza de Castilla
16. Arturo Soria
17. Villaverde
18. General Ricardos
19. Alto Extremadura
20. Avenida de Moratalaz
21. Isaac Peral
22. Paseo de Pontones
23. Final calle Alcalá
24. Casa de Campo
25. Santa Eugenia
26. Embajada
27. Barajas Pueblo
28. Cuatro Vientos
29. El Pardo
30. Campo de las Naciones

Ubicación de las estaciones de la Red de Vigilancia de la Contaminación Acústica del municipio de Madrid

El Ayuntamiento de Madrid, durante una primera fase piloto de la Red de Vigilancia se marcó unos objetivos que se han visto realizados. Esta vigilancia:

- Permite conocer la evolución de los niveles sonoros ambientales de la ciudad.
- Facilita información sobre las instalaciones o servicios necesarios para la comunidad, pero que originan alteraciones en los niveles sonoros ambientales de su entorno.
- Aporta datos sobre el comportamiento de los ciudadanos ante la realidad acústica de su ciudad.

Todas estas medidas permiten diseñar soluciones y actuaciones concretas para reducir el ruido ambiental. Desde la estación central se elaboran informes diarios que son remitidos a la prensa y se cuelgan en la web municipal (véase “Recursos”) para informar y sensibilizar a la población. En este sentido, el Ayuntamiento de Madrid realiza desde 1969 diversas campañas para el control y la prevención de la contaminación acústica en el municipio.



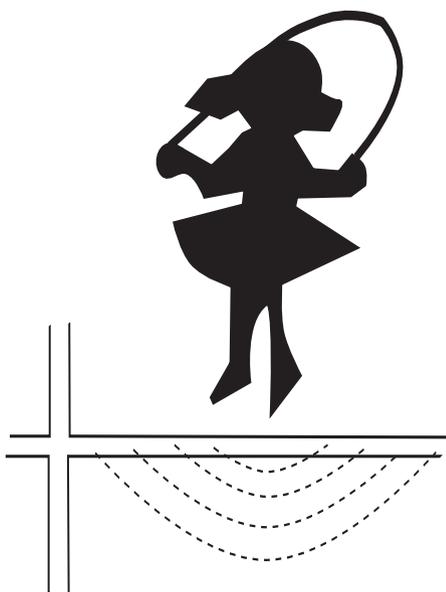
Medición de la potencia sonora de una pala en la plataforma del Centro Municipal de Acústica

Por otro lado, desde el Centro Municipal de Acústica se realizan pruebas para controlar la emisión de ruidos de vehículos (en marcha y en parada) o los niveles de potencia sonora de la maquinaria de obras públicas. También dispone de una cámara anecoica diseñada y equipada para la verificación de instrumentación y la realización de pruebas a dispositivos de alarmas y sirenas (verificación de los niveles máximos de emisión y directividad).

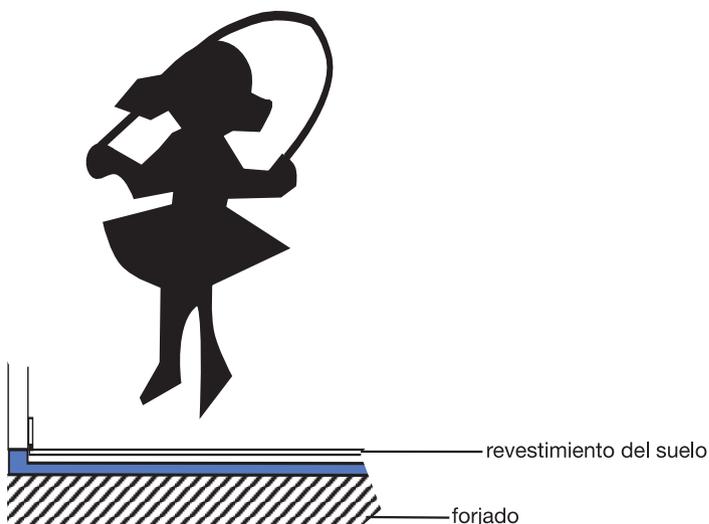
Algunas medidas de control que se están poniendo en marcha para prevenir o reducir el ruido ambiental en las ciudades son la planificación del uso del suelo o el aislamiento acústico de edificios mediante diferentes elementos como paredes y ventanas dobles, juntas aislantes en las puertas, suelos con alta absorción acústica, pavimentos flotantes o recubrimiento con un alfombrado blando y falsos techos, entre otros.

En cuanto al ruido producido por el transporte, existen soluciones como la fabricación de neumáticos y pavimentos más silenciosos, la instalación de silenciadores en las motos, el empleo de pantallas acústicas, diques de tierra o plantaciones naturales. En el ámbito profesional se usan dosímetros y cascos protectores para controlar y proteger.

Corresponde a los ciudadanos y ciudadanas conocer y respetar las normas sobre niveles de ruido y corregir sus hábitos y comportamientos para alcanzar una calidad acústica salvable en los distintos ambientes en que nos movemos.



Para evitar la propagación de ruidos producidos por pasos, golpes, etc. por vía aérea a otros recintos, se debe colocar una capa de tipo elástico, como paneles elásticos de fibras minerales, entre el revestimiento del suelo y el forjado.



Buenas prácticas para prevenir y controlar el ruido ambiental

El uso del claxon genera molestias innecesarias a los ciudadanos. El cumplimiento de las limitaciones de velocidad y un adecuado mantenimiento de tu vehículo evitará, en parte, la contaminación acústica.

A la hora de divertirse y disfrutar de tu ocio nocturno, modera el volumen de la radio de tu coche y de tus conversaciones en la calle. Ten presente que muchas personas necesitan descansar.

En casa procura mantener el volumen de la televisión, radio, ordenador o cadena de música a un nivel bajo.

Recuerda que hay una normativa con respecto al horario para la realización de obras tanto públicas como privadas.

Evita utilizar por la noche los electrodomésticos que tienen un nivel de ruido elevado.

Cuando tengas que mover muebles, procura poner todos los medios posibles para no tener que arrastrarlos por el suelo. También ten en cuenta que los periodos de descanso no son los más adecuados para realizar obras de bricolaje.

Evita adquirir juguetes infantiles que producen un nivel sonoro elevado.

Utiliza el sentido común. Sé solidario y respeta las normas de convivencia básicas tales como: las puertas pueden cerrarse perfectamente sin dar golpes; a la hora de subir y bajar las escaleras hazlo respetuosamente; avisa y acuerda con tus vecinos la realización de una fiesta.

En establecimientos públicos, así como en casa, las conversaciones son privadas, por lo que recuerda moderar el volumen de voz.

Existe una normativa de obligado cumplimiento en cuanto a la contaminación acústica. Las situaciones molestas pueden ser denunciadas.

Y en el centro escolar...

Escucha los sonidos que nos rodean.

No hables a la vez que los otros compañeros o compañeras o que el profesorado y escucha lo que dicen los demás.

Habla a bajo volumen y sin gritos en los espacios cerrados del centro (aulas, comedor, etc.).

Instala en puertas, paredes y ventanas del centro medidas de aislamiento acústico.

Respetar las horas y áreas de silencio destinadas al estudio, descanso o tareas que requieran concentración (durante las clases, en la biblioteca, etc.).

Prepara campañas escolares para controlar el ruido. Pon carteles con eslóganes y llamadas de atención en pasillos, aulas, etc. marcando las horas y áreas de silencio.



Actividad 6: Los vigilantes del ruido

¿Es posible controlar el ruido en la ciudad? ¿Quién se encarga de hacerlo? Con esta actividad se puede conocer cuál es la gestión municipal del ruido en su ciudad y cómo se realiza.

A través de un juego de simulación en el que intervienen distintos agentes sociales emisores del ruido y encargados de la gestión municipal, los alumnos y alumnas podrán intervenir en la gestión sostenible del ruido ambiental en sus barrios, establecer normas para controlar el ruido y experimentar cómo se sienten las diferentes partes implicadas ante esta problemática ambiental.

Materiales:

- Ordenador y conexión a internet.
- Ficha de trabajo 9 “Una red de vigilancia” y ficha de trabajo 10 “Los vigilantes del ruido”.

Objetivo:

- Conocer las medidas de control de la contaminación acústica y los distintos agentes sociales que intervienen en la emisión de ruidos y su gestión municipal.

Desarrollo:

- En un primer momento, se informará al aula de la existencia de una unidad municipal encargada de la vigilancia y control del ruido. Se visitará la página de internet del Ayuntamiento de Madrid y se buscará información respecto a la Red de Vigilancia de la Contaminación Acústica, las estaciones remotas y la normativa para controlar el ruido. También se visitarán otras direcciones relacionadas con el ruido y la salud.
- A continuación se les planteará una situación sobre la que deberán imaginar el paisaje sonoro y sobre la que trabajarán durante el juego de rol:



En un barrio tranquilo de Madrid, durante el día los niños y niñas acuden al colegio, algunos adultos a sus trabajos, otros se encargan de realizar tareas domésticas para cuidar a su familia y muchos ancianos se reúnen en el parque para caminar, charlar o pasear a los perros; pero, al llegar la noche del sábado, el paisaje sonoro se transforma: un grupo de jóvenes parece estar pasándose muy bien en el parque y los dos pubs de las esquinas parecen estar “a tope”, al entrar y salir de estos locales, hablan alto.

Una unidad móvil del Ayuntamiento registra el bullicio y muchas familias del vecindario se encuentran molestas por el ruido que originan estas actividades a esas horas de la noche.

Unos días después, asociaciones de vecinos y de jóvenes, propietarios de los locales, representantes de la comunidad educativa y personal sanitario del centro de salud se reúnen con responsables de la red de vigilancia de la contaminación acústica y técnicos del Ayuntamiento para buscar una solución al problema.

- ¿Cómo es el paisaje sonoro? ¿Qué personajes pueden estar implicados en esta situación? ¿Qué papel desempeñan? ¿Cómo son? ¿Cómo se sentirían y actuarían en estas circunstancias? Se elaborará un listado conjunto y se formarán grupos para cada uno de los tipos de roles.
- Después, cada grupo-rol definirá las características e intereses de su grupo y discutirá y tomará decisiones sobre la postura a defender en la reunión y las propuestas para solucionar el problema. Se asignarán papeles para todos los alumnos y alumnas y se elegirá un portavoz por grupo para defender sus opiniones. Deberán ponerse en todo momento en el lugar de los personajes.

El profesorado se encargará de dar apoyo y orientar a los grupos. Los roles pueden ser los que se indican a continuación:

Roles

Características generales

Asociación de adolescentes

A los jóvenes y adolescentes del barrio les gusta reunirse durante el fin de semana para charlar, reírse, hacer relaciones sociales, escuchar música..., y algunas otras cosas más que les aleje de la rutina. El parque es su espacio: amplio, público, gratuito...

Familias del vecindario (AAVV)

Varias familias del vecindario se ven afectadas por los ruidos en el exterior de sus viviendas durante la noche. Ruidos elevados y molestos que no les permiten descansar. Algunas asociaciones de vecinos se reúnen para hablar del tema y buscar soluciones.

Asociación de comerciantes

Los propietarios de los establecimientos afectados defienden que sus negocios son como otros cualesquiera. Ellos cumplen la normativa y piden que se les respete. Los vecinos también deben poner sus medidas.

Trabajadores de la unidad móvil y técnicos del Ayuntamiento

La contaminación acústica en la ciudad es un problema. Cada vez tiene más denuncias y los niveles sonoros durante la noche son muy elevados en determinadas zonas. Hay que buscar medidas de control del ruido.

Miembros de la comunidad educativa

Los jóvenes necesitan lugares de encuentro para relacionarse, pero también deben aprender a respetar normas de convivencia. En los centros continuamente hacen campañas educativas, pero piden la colaboración de las familias, etc.

Personal sanitario

Los efectos de los ruidos nocturnos sobre la salud se hacen notar en sus consultas: insomnio, estrés, sordera, agresividad, etc. Las horas para el descanso deben respetarse.

- Durante unos días se irá creando un escenario adecuado para dar mayor realismo al juego. Se preparará un atrezzo y un vestuario que ambiente la situación.
- El día de la simulación, los niños y niñas interpretarán sus papeles desde el momento en que lleguen al centro escolar. Una persona hará de moderador (profesorado, alumno o alumna) durante toda la reunión –leerá el orden del día y el motivo de la reunión, presentará a las partes implicadas, dará los turnos de palabra y concluirá la reunión– y otra de secretario –tomará notas del proceso y levantará acta. ¡Comienza la reunión! ¿Qué solución se puede dar al problema de ruido nocturno en el barrio?
- Los trabajadores de la unidad móvil expondrán los datos registrados e informarán del problema, los técnicos municipales informarán de la normativa y de las medidas de prevención y los portavoces de las distintas partes afectadas o implicadas defenderán y expondrán sus posturas, argumentos y propuestas de mejora. Se debatirá y se intentará llegar a acuerdos, en un primer momento por consenso y, si no es posible, mediante votaciones. ¿Cuál es la propuesta elegida? ¿Cómo llevarla a cabo? ¿De qué depende?
- Al finalizar el juego reflexionarán en conjunto sobre cómo se han sentido, si les ha resultado fácil defender sus posturas y opiniones, si se posicionan a favor o en contra, en qué medida esta situación está relacionada con la vida real, si están de acuerdo con las medidas propuestas o no, etc. La conclusión podría ser: “Los vigilantes del ruido somos todos, cada uno del suyo propio”.

Sugerencias:

Al comienzo de esta actividad sería interesante que el alumnado intente localizar la estación de control de contaminación acústica más cercana al centro escolar (véase el mapa de la Red de Vigilancia de Contaminación Acústica en la página 42).

Se puede grabar en vídeo la simulación para exponerla durante la fase de comunicación y acción a otras aulas o a los padres y madres.



Actividad 7: Malos hábitos... buenas prácticas

¿Tiene solución el problema de la contaminación acústica? Es de suponer que, llegados a este punto, los niños y niñas serán conscientes del problema del ruido en su entorno cercano, y es de esperar que se encuentren lo suficientemente motivados o responsables como para querer participar en la mejora ambiental.

Ahora es el momento de que el alumnado participe en la elaboración de sus propias propuestas de mejora, valore las posibilidades de ponerlas en marcha, tome decisiones conjuntas y planifique acciones que pueda llevar a la práctica.

Este plan de acción estará basado en la creación de una Guía de Buenas Prácticas para prevenir y reducir el ruido ambiental en el centro escolar y su entorno más inmediato.

Materiales:

- Papel continuo y rotuladores de colores.
- Fichas de trabajo 11 “Malos hábitos... buenas prácticas” y 12 “Guía de buenas prácticas”.
- Murales de la fichas de trabajo 3 y 4.

Objetivo:

- Elaborar una Guía de Buenas Prácticas para el control del ruido ambiental y un plan de acción para reducirlo.

Desarrollo:

- Como punto de partida, se retomará el tema enlazando con una conclusión común a las fases anteriores: el sonido está siempre presente en nuestras vidas y vivir en un entorno con calidad de sonido nos aporta beneficios sociales y ambientales. ¿Cómo?, ¿por qué?
- Sobre la pizarra, a modo de lluvia de ideas, se creará entre todos los alumnos y alumnas una tabla con sus aportaciones sobre la importancia del sonido en nuestras vidas y los beneficios de habitar en ambientes con calidad sonora.

A continuación se exponen algunos de estos beneficios. Servirá al profesorado para dinamizar esta actividad y añadir ideas a las que plantee el grupo.

- Escuchar los sonidos que nos rodean... nos sirve para orientarnos espacialmente, nos permite obtener información de lo que ocurre a nuestro alrededor, nos alerta de posibles peligros o situaciones de riesgo, nos relaciona con el entorno inmediato...
- Producir sonidos agradables y no molestos o evitar hacer ruidos... nos da la oportunidad de crear y vivir en ambientes agradables, tranquilos y plácidos, nos posibilita el respeto hacia las demás personas con las que convivimos, nos facilita la comunicación con las demás personas y el entorno, nos permite, entre otros factores, vivir en un ambiente física y psíquicamente saludable...



- Se recordará que nuestras actividades y comportamientos no siempre nos dejan disfrutar de esos sonidos más agradables y tenemos que soportar los molestos ruidos. Para sensibilizarse, se comprobará jugando con los sonidos. Descalzos por el aula y en movimiento, el profesor o profesora leerá el relato que aparece a continuación y el grupo irá creando los sonidos con distinta intensidad.

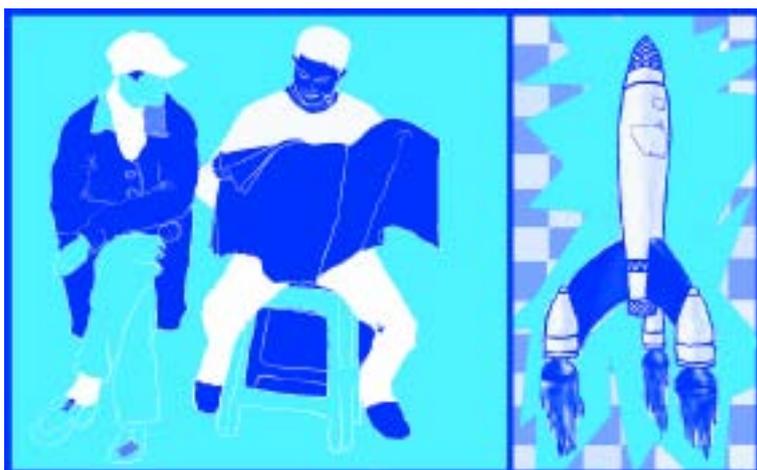
La ciudad despierta con los primeros cantos de los pájaros. Un suave viento azota la ventana. En la cocina suenan la cafetera, las tazas, los cubiertos, las bolsas: están desayunando. Un coche arranca en la calle. Camino del centro educativo, el tráfico suena (motores, bocinas, una sirena de la ambulancia). Luego vienen las voces de todos juntos, carreras por los pasillos, pisadas y más pisadas. Comienza la clase, por fin algo de tranquilidad...

¿Qué más sonidos aparecen en centro? Continúa el relato.

- Posteriormente, se retomará el diagnóstico del ruido ambiental del centro escolar que se hizo durante la fase de análisis de la realidad (actividad 3 “Don Decibelio”). Identificado el problema y sensibilizados, llega el momento de buscar soluciones y definir un plan de acción para luchar contra la contaminación acústica y reducir el ruido ambiental en el centro escolar y su entorno.

Los pasos para definir nuestro plan de acción serán:

- Concretar nuestro objetivo: luchar contra la contaminación acústica y reducir el ruido ambiental en el centro escolar y su entorno.
 - Definir una Guía de Buenas Prácticas para controlar el ruido.
 - Establecer unas propuestas concretas de mejora.
 - Valorar las propuestas para llevarlas a cabo y pasar a la acción.
- Los mismos equipos de trabajo que se formaron para esa actividad, revisarán las fichas de trabajo 3 y 4, y sus murales con las conclusiones del diagnóstico del ruido en el centro escolar. De nuevo el personaje Don Decibelio les guiará y acompañará en sus fichas de trabajo.



Actividades y comportamientos que producen ruido	Buenos hábitos, comportamientos y prácticas para controlar el ruido	Propuestas de mejora
Correr por los pasillos	Caminar despacio por los pasillos	Colocar carteles con llamadas de atención

- Sobre la tabla que aparece a continuación, cada equipo irá enumerando las actividades y comportamientos que producen los ruidos en el centro escolar (primera columna), los hábitos, comportamientos y prácticas que deberían cambiar para reducir o prevenir el ruido (segunda columna) y las propuestas para que se respeten y se pongan en marcha estos cambios (tercera columna).

- Reunidos en gran grupo, se irán exponiendo las tablas, creándose una común sobre papel continuo. Sobre ésta se agruparán las ideas de los diferentes equipos, marcándose con “palotes” el número de veces que se citan cada “buen hábito” y cada “propuesta de mejora”.

De este modo se creará, por un lado, la Guía de Buenas Prácticas sobre ruido, y por otro, un listado de propuestas concretas de mejora.

- A continuación, en la ficha de trabajo 12 se completarán las tarjetas del juego Guía de Buenas Prácticas, las fotocopiarán, las recortarán y jugarán con sus compañeros y compañeras.
- Para finalizar el plan de acción, se valorará entre todo el grupo aula la posibilidad de llevar a cabo en el centro y su entorno aquellas propuestas que hayan sido las más citadas o que parezcan más interesantes. El profesorado elegirá el número de éstas y cada grupo discutirá por separado si es posible ponerlas en marcha, qué se necesitaría (recursos materiales y humanos), cuándo se podrían realizar, etc.
- Reunidos posteriormente en gran grupo, se discutirán las propuestas junto al profesorado y se decidirá por consenso qué hacer y cómo organizarse para pasar a la acción.

Sugerencias:

El profesorado es quien mejor conoce los problemas de ruido ambiental de su centro, así que es importante que esté apoyando, guiando y dando ideas en todo momento a su alumnado. Actuará de moderador en todas las dinámicas de debates y toma de decisiones.

FASE V: Comunicación y acción

Actuando sobre el entorno

¿Los sonidos de la ciudad deben cambiar? ¿Queremos transformar el paisaje sonoro de Madrid? ¿Romper con los ruidos molestos? La participación de los niños y niñas, junto con el resto de la ciudadanía, es fundamental para que estos cambios se produzcan.

La comunicación, la participación y la intervención directa sobre el entorno son las claves de esta última etapa. El proceso de investigación finaliza con acciones directas en el centro educativo, el hogar y el barrio, así como con comunicaciones al resto de la ciudadanía para informarles sobre la problemática del ruido e involucrarles en la mejora de la calidad sonora de nuestra ciudad.

Contenidos

- Información y comunicación ambiental.
- Educación y participación ciudadana.
- Intervención sobre el medio.

Información técnico-ambiental

A lo largo de la unidad temática hemos visto qué es el ruido, cómo nos afecta y cómo podemos controlarlo o reducirlo. Sobre estos aspectos se puede concluir que la problemática del ruido en el entorno urbano radica, por un lado, en la incorporación de nuevas tecnologías causantes de ruido (aparatos de aire acondicionado, sistemas de alarma, ciertos electrodomésticos del hogar...) y, por otro, en los ritmos, la cultura y las actividades de ocio propias de las ciudades (uso masivo del transporte privado, grandes aglomeraciones de personas, etc.).

La percepción que se tiene del ruido varía según la persona o el momento, pero aunque el ruido no produzca molestia, perjudica. Sin embargo, la realidad es que no se tiene una conciencia individual y social de que el ruido afecta a nuestra salud, bienestar y calidad de vida. Tal vez se trate sólo de desconocimiento y falta de información respecto a este tema, pero lo cierto es que la inmensa mayoría de las personas que habitan las grandes urbes, atrapadas por la vorágine bulliciosa de la ciudad, parecen no reparar en la importancia y necesidad de cambiar los hábitos y comportamientos que producen el ruido.

Si bien los ruidos forman parte de nuestra sociedad y jamás desaparecerán en su totalidad, sí debería ser un reto, tanto para las administraciones públicas como para los educadores y educadoras y la ciuda-

Es necesario concienciar a las personas de la necesidad de cambiar los hábitos y comportamientos que producen el ruido



danía en general, la puesta en marcha de estrategias para prevenirlos, controlarlos y reducirlos en nuestras ciudades, evitando sobrepasar los límites establecidos por la ley.

A la hora de plantearse cómo llevar a cabo la lucha activa contra la contaminación acústica y cómo resolver el problema del ruido en la ciudad, este programa apuesta por tres instrumentos:

- Información y comunicación.
- Educación, participación ciudadana e intervención sobre el medio.
- Control acústico.

Informar, educar y participar

Para tomar conciencia del problema, los ciudadanos y ciudadanas necesitan información sobre los niveles de ruido de su ciudad, cómo les afecta y cómo defenderse de la contaminación acústica. Desde las administraciones públicas deben ponerse en marcha acciones dirigidas a informar en este sentido, pero la escuela también puede y debe abrirse a la realidad de su entorno ciudad y realizar acciones de comunicación dirigidas a las familias o el vecindario.

La comunicación es una acción que, además de transmitir una información, busca una reflexión y una respuesta en el receptor. En el caso de la comunicación sobre la problemática ambiental del ruido en la ciudad, las reflexiones y respuestas giran en torno a los cambios de comportamientos, costumbres y actitudes, tanto individuales como colectivas, hacia una cultura proambiental que contemple el ruido y la calidad acústica. Pero, a la vez, el propio hecho de comunicar también implica sobre el emisor, en este caso los alumnos y alumnas, un análisis y una reflexión sobre el mensaje a comunicar, que provocan una retroalimentación en los procesos de aprendizaje.

La educación desde la infancia y la adolescencia afianza no sólo la toma de conciencia sobre problemas ambientales como el ruido, sino la adquisición de hábitos y actitudes respetuosas y saludables desde el punto de vista medioambiental y de convivencia. Una educación que ha de tener como meta final la participación individual y colectiva de toda la ciudadanía en la lucha contra el ruido.

Participar puede definirse como implicarse, involucrarse, comprometerse, intervenir, actuar, colaborar... En este sentido, a diario participamos en diferentes aspectos cotidianos de la vida. Sin embargo, cuando hablamos de participación ambiental nos referimos a un proceso en el que las personas implicadas toman parte en la resolución de problemas ambientales, tanto en el diagnóstico como en la toma de decisiones para alcanzar una mejora, o en la intervención directa sobre el medio.



Los niños, niñas y jóvenes que participan en este programa sobre contaminación acústica son ciudadanos del presente, pero serán también los del futuro



En general, la participación de la ciudadanía en aspectos de gestión o conservación ambientales contribuye a una solución más eficaz de los problemas porque se tienen en cuenta las necesidades y los intereses de un número más amplio de personas y se cuenta con un mayor apoyo por parte de éstas.

Al mismo tiempo, ser agente de la conservación y mejora de un lugar, o protagonista en el tratamiento de un problema genera “sentido de pertenencia” en relación a lo tratado. Además, cuando el esfuerzo invertido tiene efectos tangibles, positivos, también se cultiva una “sensación de poder”, una sensación de capacidad para influir en las situaciones dadas (F. Heras, 2002).

Con respecto a este programa, tal vez la clave para conseguir mejorar los paisajes sonoros urbanos y disfrutar de una mayor calidad ambiental sea la participación de los distintos agentes sociales, colectivos y ciudadanos y ciudadanas, en general, en aspectos relacionados con la prevención y la reducción de la contaminación acústica urbana; y, más concretamente, la participación de toda la comunidad educativa en aspectos relacionados con el ruido en los centros educativos y su entorno inmediato.

Por otro lado, dicen que a participar se aprende participando.

En este sentido, la escuela es un lugar de entrenamiento para la vida, un espacio donde se puede aprender a participar en la creación de modelos de sociedad donde la convivencia y la calidad ambiental estén presentes. La responsabilidad y el apoyo de toda la comunidad educativa (alumnado, profesorado, padres y madres...) es indispensable para que los procesos participativos y de intervención sobre el medio sean exitosos y eficaces.

Los niños, niñas y jóvenes que participan en este programa sobre contaminación acústica son ciudadanos y ciudadanas del presente, pero serán también los del futuro. Los aprendizajes y experiencias de esta etapa les acompañarán en las decisiones, gestiones y actuaciones del futuro. Pero, además, a través de herramientas de información, comunicación, participación o intervención sobre el medio, pueden ser agentes transmisores de la problemática del ruido y de la forma de controlarlo o reducirlo, alcanzándose así un efecto multiplicador sobre sus familias o vecindarios. Por eso es de gran importancia el diseño y la realización de actividades que impliquen a padres, madres o personas del barrio en esta lucha contra el ruido, tanto llevando a cabo acciones individuales que permitan reducir los ruidos que producen a lo largo del día (hábitos, planificación de espacios, uso racional de la tecnología), como asumiendo un papel socialmente más activo en la lucha contra el ruido (llamadas de atención, quejas, denuncias, etc.).

Estrategias para combatir la contaminación acústica

Para finalizar, y en lo que respecta a cuáles serían las estrategias más adecuadas para controlar el ruido y acabar con la contaminación acústica es importante destacar el papel activo de las administraciones públicas (ayuntamientos, comunidades autónomas...). Éstas deben facilitar información al ciudadano acerca de los niveles de ruido, los efectos sobre la salud y el modo de defenderse de la contaminación acústica (qué tipos de aislamientos acústicos existen, cuáles son los niveles máximos de ruido nocturnos y diurnos permitidos, cómo hacer valer sus derechos, etc.), además de realizar periódicamente campañas educativas e informativas dirigidas a distintos colectivos (escolares, profesionales, comunidades de vecinos, público general...). Al mismo tiempo, tendrían que aplicar la ley llevando a cabo una vigilancia y control de los niveles acústicos, clasificando y planificando el uso del suelo atendiendo a los tipos de áreas acústicas, apoyando a los ciudadanos y ciudadanas, creando unas categorías de niveles de ruido para los aparatos y maquinaria e incentivando la construcción y promoviendo entre la población la adquisición y consumo de los menos ruidosos. El Ayuntamiento de Madrid ya ha asumido y puesto en marcha estas iniciativas, entre las que se enmarca el presente programa, “Educar para vivir sin ruido”.

Actividad 8: Actuando sobre el entorno. Propuestas abiertas

Todo plan de acción se materializa en acciones concretas.

Tras el plan de acción creado en la fase IV (fichas de trabajo 12 y 13) se elegirán las fechas o momentos más oportunos y se prepararán los recursos (humanos y materiales) necesarios para poner en marcha dicho plan.

Por otro lado, esta sección quiere ser una propuesta abierta de acciones directas sobre el medio que sirvan de orientación al profesorado.

Materiales:

- Ficha de trabajo 13 “Actuando sobre el entorno” y ficha de trabajo 14 “ Participando activamente”
- Materiales según el tipo de actuación.

Objetivos:

- Participar activamente en la disminución de la contaminación acústica en nuestro entorno.
- Comunicar propuestas de mejora de la calidad acústica al resto de la comunidad educativa, familia, vecindario o municipio.

Desarrollo:

Las actividades de comunicación o de intervención directa sobre el entorno dependerán del plan de acción que diseñe cada aula en la fase anterior. Se entiende que, de acuerdo a las aptitudes y el nivel de desarrollo del alumnado al que se dirige el programa, habrá diferencias en la complejidad y el tipo de actuaciones que se decida poner en marcha. Desde aquí se presentan algunas propuestas que pueden servir para orientar al profesorado y alumnado:

- Difundir en la revista o gaceta del centro educativo la Guía de Buenas Prácticas para reducir el ruido ambiental en la escuela y su entorno. En el caso de que no exista este medio de comunicación en el centro, proponer a la dirección o jefatura de estudios la creación de uno.
- La Guía de Buenas Prácticas y las propuestas de mejora se pueden incorporar a los murales de diagnóstico del centro educativo. Con todos ellos se puede preparar una exposición en el Centro para que estas conclusiones puedan ser vistas por el resto de las aulas.
- Diseñar una campaña de concienciación para reducir el ruido ambiental en el barrio. Constaría de los siguientes pasos:
 - Estudio, análisis y diagnóstico de la realidad del barrio (actividad 4 El mapa del ruido en el barrio y actividad 5 Ruidos que dejan huella).
 - Definición de normas de convivencia y civismo para controlar y evitar el ruido.
 - Plasmación del mensaje a comunicar en distintos soportes (carteles, folletos, dípticos, etc.).





– Difusión: hacer un llamamiento al vecindario colocando los distintos materiales en portales, parabrisas de los coches...

– Evaluación de resultados.

- Realizar uno o varios pases para visionar el vídeo del juego de simulación grabado durante la actividad 7 “Los vigilantes del ruido”. Se anunciará en tablones o revistas escolares con varias sesiones para otras aulas del centro y para padres y madres.
- Hacer una campaña educativa en colaboración con las AMPAs (asociaciones de padres y madres) para reducir la contaminación acústica en los centros. Esta campaña conllevaría la realización de una ecoauditoría del ruido ambiental en el centro educativo y la elaboración de una Guía de Buenas Prácticas.
- Participar en actividades conjuntas con otros centros educativos de Madrid que estén desarrollando el programa, tales como participar en un foro electrónico, unas jornadas intercentros o una mesa sobre el ruido escolar, donde se realice un intercambio de ideas y experiencias sobre el ruido y la contaminación acústica en los centros y las medidas que se están llevando a cabo para prevenirlo o reducirlo.
- Realizar dibujos o cómics y redactar artículos, cuentos o poemas sobre el paisaje sonoro de la ciudad. Preparar una exposición con estos materiales y pedir permisos para exponerla en un Centro Cultural, la biblioteca de la zona, etc.
- Hacer, individualmente, un control de los ruidos ambientales producidos a lo largo del día y que causen contaminación acústica: ¿a quién se puede molestar?, ¿cómo evitarlos?
- Componer versos, para ser cantados a ritmo de rap sobre denuncia del ruido ambiental y buenas prácticas para controlarlo. Interpretar el tema en alguna fiesta del centro educativo.
- Diseñar y crear experimentos, objetos y sistemas tecnológicos para demostrar qué es el sonido, cómo se propaga, cómo se pueden reducir o amortiguar los ruidos, etc. Posteriormente pueden mostrarse en una exposición que se realice en el centro.
- Realizar una senda por el barrio, en colaboración con la asociación de padres y madres, en busca de los sonidos de la ciudad y del silencio. ¿Cómo es el paisaje sonoro del barrio? ¿Existe el silencio? ¿Se halla en algún rincón de la ciudad?
- Diseñar y elaborar un juego de mesa sobre los niveles de ruido ambiental, los efectos sobre la salud y las medidas de control. Jugar con otras aulas del centro o con la familia.

Sugerencias:

Las fichas de trabajo 13 y 14 están abiertas al uso que se les quiera dar. Todo dependerá de las actividades de comunicación y acción que se planifiquen. Se pueden utilizar para diseñar las actividades de esta fase, para elaborar algunos de los materiales necesarios (redacciones, dibujos, etc.) o para recoger las conclusiones de estas experiencias.

Glosario

Acústica: Parte de la física que trata de la producción, control, transmisión, recepción y audición de los sonidos.

Ambiente sonoro: Es el conjunto de aspectos físicos objetivos (intensidad, timbre, etc.) y aspectos subjetivos (el significado otorgado) del sonido en un lugar y momento determinado.

Calidad sonora o acústica: El conjunto de valores físicos y valores estéticos, emocionales, sentimentales, culturales y sociales, que hacen que el ambiente sonoro de un lugar sea saludable y produzca bienestar.

Control del ruido: Medidas llevadas a cabo para prevenir o reducir el ruido ambiental y la contaminación acústica.

Contaminación acústica: Ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen riesgo, daño o molestia para las personas, el desarrollo de sus actividades y bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

Decibelio: Unidad utilizada para expresar la intensidad del sonido.

Fuente: Cada uno de los focos emisores de ruido.

Frecuencia: Es el número de vibraciones que se producen por segundo, se expresa en Hercios.

Intensidad: Amplitud de la onda sonora y cantidad de energía transportada, expresada en decibelios.

L_{eq} : Unidad de medida del nivel sonoro continuo equivalente. Éste es el nivel sonoro constante durante un tiempo determinado que, si estuviera presente toda la duración de la exposición al ruido fluctuante, produciría los mismos efectos que éste.

Niveles sonoros: Es la magnitud física que representa cuán intenso es un sonido. Esta magnitud se expresa en decibelios y puede representar tanto el nivel sonoro ambiental como en nivel sonoro de una fuente determinada.

Paisaje sonoro: La forma en que las personas perciben el ambiente sonoro de un determinado lugar.

Ruido: Todo sonido no deseado.

Silencio: Ausencia de sonidos. En la vida real no existen ambientes con ausencia total de sonidos, excepto en cámaras anecoicas.

Sonómetro/medidor de niveles sonoros: Aparato capaz de medir el sonido.

Sonido: Vibraciones de un cuerpo que se propagan en forma de ondas de presión longitudinal a través de un medio elástico –aire, agua, metal...– y que el oído humano es capaz de detectar cuando tienen una frecuencia y una intensidad determinada.



Timbre: Es la cualidad de la sensación sonora que permite establecer el origen de los diferentes sonidos y ruidos. Los sonidos producidos por un mismo instrumento tienen un timbre igual o similar, independientemente de su altura e intensidad.

Tono: El tono o altura es la cualidad que nos permite distinguir entre un sonido agudo o alto y otro grave o bajo. Para un sonido puro el tono viene determinado principalmente por la frecuencia.

Recursos

Direcciones

Ayuntamiento de Madrid
Departamento de Control Acústico
Bustamante, 16. 5ª planta
28045 Madrid
Tel.: 91 480 41 39
www.mambiente.munimadrid.es/

Ayuntamiento de Madrid
Área de Gobierno de Urbanismo, Vivienda e Infraestructuras
Guatemala, 13
28016 Madrid
Tel.: 91 588 10 00
www.urbanismo.munimadrid.es

Ayuntamiento de Madrid
Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21
Departamento de Educación para el Desarrollo Sostenible
Bustamante, 16. 5ª planta
28045 Madrid
Tel.: 91 480 41 36
<http://www.munimadrid.es/agenda21/>

Instituto de Acústica, CSIC
Serrano, 144
28006 Madrid
Tel.: 91 561 88 06
www.ia.csic.es/index.htm

Sociedad Española de Acústica, SEA
Serrano, 144
28006 Madrid
Tel.: 91 411 76 56
www.ia.csic.es/Sea/index.html

Direcciones de internet

- Asociación Española contra la contaminación del ruido, AECOR
www.aecor.es/frset/index.htm
- Campaña para prevenir la contaminación acústica. Bayer
www.menosruido.com
- La contaminación acústica. Generalitat de Cataluña, Departamento de Medio Ambiente y Vivienda.
http://mediambient.gencat.net/esp//el_medi/soroll/inici.jsp
- Laboratorio de Acústica y Electroacústica. Escuela de Ingeniería Electrónica. Universidad Nacional de Rosario. Biblioteca Virtual y Rincón de los Niños.
www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acustica/biblio/biblio.htm
- Ministerio de Sanidad y Consumo
www.msc.es/home.js
- "Noise and health". Organización Mundial de la Salud, Oficina Regional para Europa.
www.euro.who.int/noise/

Normativa

- Paisaje sonoro. La contaminación acústica. Junta de Andalucía.
www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared01/paisaje_sonoro
- PEACRAM, Plataforma contra el ruido
www.ruido.info
- Proyecto Gedeón: Sistema de monitorización, información y concienciación de los niveles de ruido producidos por fuentes urbanas.
www.elruido.com
- Proyecto paisaje sonoro Uruguay
www.eumus.edu.uy/ps/index.html
- Proyecto Urbal de la Unión Europea
www.urbalruido.com
- “Ruidos.org”. El sitio dedicado a la contaminación acústica
www.ruidos.org

Europea

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (Diario Oficial nº L 189/02, de 18 de julio, pág. 12–26).

Estatal

- Constitución Española, 1978 (BOE núm. 311, de 29 de diciembre). Artículos relacionados: 18, 43 y 45.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a ruido durante el trabajo (BOE núm. 263, de 2 de noviembre).
- Real Decreto 213/1992, de 6 de marzo, por el que se regulan las especificaciones sobre el ruido en el etiquetado de los aparatos de uso doméstico (BOE núm. 64, de 14 de marzo).
- Código Penal Español, aprobado por la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre (artículos 325, 326, 327, 329 y 331 relacionados con el ruido).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE de 18 de noviembre de 2003).

Comunidad Autónoma

- Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid (BOCM de 8 de junio de 1999, corrección del 1 de julio de 1999).

Ayuntamiento de Madrid

- Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la contaminación por formas de energía, del 31 de mayo de 2004 (BOCM núm. 148, del 23 de junio, suplemento).

Bibliografía

- Ayuntamiento de Madrid (2000). “Estudio de los niveles sonoros ambientales en el Distrito Centro de Madrid. Tomo I, Memoria General. Ayuntamiento de Madrid, Departamento de Contaminación Atmosférica, Sección de Niveles Sonoros. Madrid.
- Heras, F. (2002). “Entretantos. Guía práctica para dinamizar procesos participativos sobre problemas ambientales y sostenibilidad”. Monociclos 2. Gea. Valladolid.
- López Barrio, I., Carles, J.L. y Herranz, K. “El estudio de los aspectos perceptivos en la acústica ambiental”. Revista de Acústica. Vol. XXXI, nº 3 y 4.
- Martínez Villar, A.J. y Ojeda Barceló, F. (2003). “Manual de ecología urbana”. Ecotopía Educación Ambiental. Málaga.
- Ministerio de Educación y Ciencia (1992). “Diseño Curricular Base de Educación Primaria”. Cajas Rojas de la LOGSE. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.
- Revilla, F. (coord.) (2001). “Guía para las comisiones de participación de la infancia y adolescencia”. Acción Educativa – Consejería de Servicios Sociales de la Comunidad de Madrid. Madrid.
- Roger A. Hart (2001). “La participación de los niños en el desarrollo sostenible”. PAU Education. Barcelona.
- Schafer, M. “Aprender a escuchar para construir nuestro entorno sonoro”. Revista Música, Arte y Proceso, nº 3, 1997.
- Sintés Zamanillo, M. (2000). “¡Hola Segovia!, ¿qué tal estás? Analizando la situación ambiental de la ciudad”. Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León, Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Segovia. Segovia.
- Sintés Zamanillo, M. (2000). “La ciudad: una revolución posible”. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. Segovia.
- VVAA. “I, II y III Encuentro La ciudad de los niños”. Acción Educativa. Madrid.
- Weissmann, H. y Llabrés, A. (2004). “Guía para hacer la Agenda 21 Escolar”. Col. Naturaleza y Parques Nacionales, Serie educación ambiental. Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Vizcaya.

En www.bcn.es/agenda21/A21_ESCOLAR.htm se puede descargar el original en catalán.

- Zúñiga Giménez, D., Blanco Arjona, J.A. y García Sousa, J. “Menos ruido. Más vida. Cuaderno de apoyo” y “Menos ruido. Más vida. Cuaderno de actividades”. Dirección General de Educación y Sostenibilidad, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

En

www.juntadeandalucia.es/medioambiente/educacion_ambiental/EducamIV/indexIV.html se pueden descargar ambos libros.



Notas





madrid

ÁREA DE GOBIERNO DE MEDIO AMBIENTE
Y SERVICIOS A LA CIUDAD