



UNIDAD DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SONORA

NO ME GRITES QUE
ES PEOR

Autores:

Javier García Gómez

Eugeni Ivorra Català

José Manuel Collado Martínez

UNIVERSIDAD DE VALENCIA

Dibujos: STYGRYT

Maquetación: Comunicación Gráfica Siglo XXI, S.L.



EDITA: Universitat de València. Servei de Publicacions

IMPRIME: Comunicación Gráfica Siglo XXI, S.L.

I.S.B.N.: 84-370-5944-5

Depósito Legal: V-2308-2004

Este material didáctico ha sido realizado utilizando papel reciclado y ecológico 100%, por lo que para su fabricación no se ha talado ningún árbol. Con ello, pretendemos contribuir a la conservación de la naturaleza y ser coherentes con la enseñanza que pretendemos.



AGRADECIMIENTOS

Este material didáctico ha sido realizado gracias a la colaboración de Obra Social Caja Madrid, dentro de la Convocatoria de Ayudas a proyectos de Medio Ambiente 2003 .

Agradecemos a Carlos Agudelo su colaboración en los aspectos conceptuales del ruido y sus aportaciones en el capítulo primero, así como a José Martínez Fernández por los dibujos realizados.

DEDICATORIA

A los jóvenes que participarán en este proyecto, con la esperanza de que se conciencien de la importancia que tiene el ruido en nuestras vidas y conseguir así que las generaciones venideras sean menos ruidosas.



*"TU OÍDO ES ÚNICO PARA ESCUCHAR EL MURMULLO DEL AGUA.
LA MÚSICA DE LAS FLORES, EL CANTO DE LOS PÁJAROS,
Y LAS VOCES DE LAS PERSONAS QUE AMAS.
CUÍDALO, PARA QUE SIEMPRE PUEDES OÍR EL VIENTO"*

B. Bobille L. de Tena



| | | |
|----------------------------|---|-----|
| I N D I C E | I. ¿QUÉ ES EL SONIDO? | 8 |
| | II. ¿CÓMO NOS COMUNICAMOS? | 19 |
| | III. EL SONIDO EN NUESTRAS VIDAS | 29 |
| | IV. SONIDO Y RUIDO | 35 |
| | V. FUENTES DE RUIDO | 45 |
| | VI. NO ME GRITES QUE ES PEOR | 53 |
| | VII. ¿QUÉ PODEMOS HACER? | 62 |
| | VIII. EL RUIDO EN EL COLEGIO, EL RUIDO EN LAS AULAS | 75 |
| A N E X O S | 1. JUEGO DE LOS DECIBELIOS..... | 82 |
| | 2. FICHAS DIAGNÓSTICO..... | 92 |
| | 3. MAPAS DE RUIDO | 97 |
| | 4. REFRANES | 104 |
| | 5. PÁGINAS WEB..... | 105 |
| | 6. ALFABETO DACTILOLÓGICO..... | 112 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 113 |



Presentación

La Contaminación es una de las consecuencias de las actividades humanas que afecta a los elementos del medio (aire, agua y suelo) y ha sido abordada en muchos programas educativos. Sin embargo, existen otras formas menos llamativas de contaminación causadas por formas de energía como la radiactiva, la lumínica o la acústica.

Aunque ciertos sonidos son útiles, existen otros molestos, desagradables o indeseados, que pasan a la categoría de ruido, al que definimos como sonido molesto e intempestivo que puede producir efectos perjudiciales fisiológicos y psicológicos en una persona o grupo.

Según la OMS, España es, después de Japón, el país más ruidoso del mundo. Actualmente los pacientes con problemas auditivos en las grandes ciudades han bajado de los 60 años, a los 30 y los 45 años. No obstante continuamos siendo el país con la legislación más permisiva de Europa.

El incremento en la circulación de los vehículos, la potencia de los mismos, la proliferación del tráfico aéreo cerca de las ciudades, el mayor uso de la maquinaria industrial, el incremento del ruido por las zonas de ocio, la incorporación de los aparatos eléctricos en los hogares, añadido al carácter abierto de los españoles, a la falta de aislamientos en nuestras viviendas, a la falta de normativas y a la falta de conciencia ciudadana, convierten el ruido en una agresión al medio ambiente y a la ciudadanía. Todo esto se reconoció ya en la Convención de Estocolmo de 1972, en la que se consideró el ruido como uno de los agentes contaminantes más agresivos.


Según el Libro Verde de la Unión Europea de política contra la contaminación acústica del año 1996, el problema del ruido ambiental afecta a unos 100 millones de personas que se ven obligadas a cerrar ventanas y puertas para poder hacer una vida saludable.

Para paliar este problema, son muchas las medidas que deben tomar las instituciones y organismos. Entre ellas, está la modificación de la normativa actual, la información y la concienciación ciudadana, la planificación urbanística, etc. Pero existe una mucho más simple y de más urgente aplicación: asumir que la contaminación acústica es un problema trascendental para el medio ambiente y para la calidad de vida, y que su aminoramiento depende en gran medida de nosotros y nuestro comportamiento.

Por eso creemos que puede ser de gran interés incorporar en los centros docentes un proyecto de educación ambiental sobre el ruido. Esperamos que estos materiales puedan servir a los profesores para ello.

Pretendemos, así, dotar al profesor de Enseñanza Secundaria, principalmente, de herramientas que le faciliten trabajar el tema de la contaminación acústica en el aula de una forma sistemática, que le permita evaluar la acción educativa y mejorarla. Para ello es necesario que se asuma que la contaminación acústica es una de las principales causas de contaminación de las ciudades, y analizar sus fuentes, origen, causas y efectos sobre la salud humana, los ecosistemas y el medio ambiente en general, identificando los problemas que genera a escala local y global.

Estos materiales van dirigidos al profesorado para que los aplique con sus alumnos de E.S.O. Con ellos pretendemos hacer una propuesta al profesor de cómo se puede enfocar la temática del ruido. El profesorado podrá utilizar parte de los datos e información que aparece en los materiales y adaptarlos a otros niveles, por lo que pueden también ser utilizados en la educación no formal y en la educación de adultos.



Los contenidos, destrezas y actitudes que se tratan, se encuentran integrados en los actuales currícula educativos abordándose desde distintos aspectos (sociales, naturales, éticos, lingüísticos...), lo que permite su aprovechamiento en el aula. Dado el carácter interdisciplinar, puede ser asumido por un solo profesor/la generalista o por varios de ellos/las que, siendo de distintas áreas, trabajen juntos. Este planteamiento permitirá desarrollar una visión sistémica más acorde con la realidad, ya que el alumnado ve una aplicación directa de lo que aprende con el medio en que vive.

El desarrollo de los contenidos deberá abordarse mediante una metodología constructivista en la que el alumnado sea el propio agente de su aprendizaje, siendo sustituidas las representaciones simbólicas de la realidad por la experiencia directa de su entorno. De esta forma, pensamos que se puede producir el aprendizaje de conceptos, que incluso han sido tratados con anterioridad de forma memorística. En ocasiones, las cuestiones planteadas pueden propiciar la emisión de hipótesis que deberán contrastarse mediante la experimentación y/o la discusión con sus compañeras/os.

Este intercambio de opiniones es, además, muy formativo, ya que permite al alumnado contrastar las suyas con las de sus compañeras/os. De esta forma, se propicia, en ocasiones, el cambio conceptual necesario para modificar sus ideas. Por ello, y dentro de los planteamientos metodológicos propuestos, se debe atender a fomentar el trabajo en equipo.

El material ha sido pensado para ofrecer al educador/la un abanico de posibilidades que sea la base en la que se apoye el profesorado, a partir del cual pueda dar una orientación más personalizada, según los intereses de los distintos grupos y ampliar algunos apartados cuando lo considere oportuno.

El material está estructurado en capítulos en los que se incluye una presentación, los objetivos y las actividades a realizar. Estas incluyen cuestiones a plantear a los alumnos/las a través de las cuales se pretende que reflexionen y expresen sus preconceptos. Posteriormente, se plantean actividades para que amplíen o mejoren sus concepciones sobre las cuestiones tratadas, de manera que se produzca un aprendizaje significativo.

La secuenciación de los contenidos se inicia con el análisis de los principales conceptos físicos del sonido y de su importancia en la comunicación. Se aborda después la incidencia del ruido en la calidad de vida y la diferencia entre ruido y sonido, y las fuentes de ruido que producen la contaminación acústica. Se tratan también las consecuencias que el ruido tiene para la salud y la forma en que se puede paliar. Por último, se aplican muchos de los conceptos aprendidos al centro educativo en el que se desarrolla la actividad docente.

Nuestro objetivo se vería cumplido si estos materiales fueran de utilidad al profesorado y alumnado que los utilizarán, de modo que contribuyesen a mejorar la calidad de vida de las generaciones futuras, compatible con un desarrollo sostenible.

Los Autores.
Valencia, 5 de junio de 2004.
Día Mundial del Medio Ambiente

I.- ¿Qué es el sonido?



Presentación

El concepto de ruido se basa en características, generalmente subjetivas, de determinados tipos de sonido, que es uno de los fenómenos físicos más importantes para la interacción de los seres vivos con su ambiente. Por ello, en el proceso de concienciación del ruido como contaminante ambiental, es indispensable comprender los mecanismos básicos mediante los cuales se representa el sonido con el fin de explicar cómo se emite, cómo se propaga y cómo se percibe mediante el órgano del oído, así como la forma de medir la intensidad sonora teniendo en cuenta la percepción humana.

Objetivos

- 1. Identificar las principales características del sonido (tono, intensidad y timbre) a través de sensaciones cotidianas.*
- 2. Construir un modelo simple de propagación (transporte no instantáneo de una "señal" a través de un medio desde el emisor hasta el receptor).*
- 3. Complementar el modelo con una caracterización parcial de los sonidos como intensos o leves y agudos o graves.*
- 4. Generalizar el modelo, mediante la inclusión de otros fenómenos de propagación, en cuerdas, muelles, superficie del agua, etc., definiendo velocidad, amplitud y frecuencia.*
- 5. Explicar características sensoriales del sonido mediante las magnitudes físicas que lo describen.*
- 6. Medir y predecir valores de intensidad del sonido utilizando unidades comparativas.*



Actividades

1. Plantear a los alumnos/as las siguientes preguntas. ¿Qué es el sonido? ¿Qué características pueden hacer diferentes unos sonidos de otros al percibirlos y al emitirlos? Realizar un debate posterior en grupo y resolver las cuestiones de la ficha 1.1. Leer el texto 1.1 y reconsiderar los calificativos que se han puesto antes.
2. Pedir a los alumnos que construyan un metalófono como se indica en el texto 1.2 y que lo toquen identificando en él sonidos de diferentes intensidades y frecuencias o tonos (notas).
3. Preguntar a los alumnos lo que entienden por “timbre”. Comprobar la diferencia en el timbre de iguales notas emitidas con una flauta y con el metalófono. Una agradable experiencia para percibir el timbre es escuchar el Bolero de Ravel, en el que aparecen 18 frases musicales idénticas interpretadas cada una con diferentes instrumentos.
4. Proponer a los alumnos que pongan sobre la membrana de un tambor una pequeña capa de serrín o arena fina, que describan lo que sucede a estos materiales cuando se golpea suavemente el tambor y que expliquen a qué se debe lo que observan.
5. Contestar a las cuestiones planteadas en la ficha 1.2. Reconsiderar las contestaciones después de leer el texto 1.3.
6. Proponer a los alumnos que toquen en el metalófono escalas de tonos ascendentes y descendentes. Con la ayuda del profesor de música se puede intentar interpretar canciones sencillas. También puede hacerse mediante botellas. Para más información puede consultar la sección de juegos de la página Web <http://www.reciclavidrio.com>.
7. Proporcionar a los alumnos la ficha 1.3 y pedir que resuelvan, en parejas, las cuestiones que se plantean.
8. Pedir a los alumnos que elaboren un teléfono casero con dos vasos de plástico y un hilo. Proponerles que experimenten usándolo tanto con la cuerda tensada como con la cuerda destemplada y que comparen los resultados (ver figura 1.1).
9. Pedir a los alumnos que ordenen, de mayor a menor intensidad, los siguientes sonidos o ambientes sonoros: Un taller mecánico, una sala de estar de un consultorio médico, la turbina de una avión, el interior de una discoteca, el sonido de la respiración propia, un martillo para perforar el pavimento, el interior de un restaurante a la hora de la comida. Pedirles luego que indiquen cuáles les parecen molestos y cuales agradables o indiferentes.
10. Completar la ficha 1.4 con los sonidos anteriores u otros que propongan y que observen las unidades de medida.



FICHA 1.1

1. Asigne a cada sonido el calificativo de leve o intenso según tu criterio

| | |
|---|--|
| Sonido producido por la turbina de un avión | |
| El zumbido de un mosquito | |
| Un secreto dicho al oído | |
| El sonido de una motocicleta sin silenciador | |
| La música en una discoteca | |
| Un trueno | |
| El sonido de un beso en la mejilla | |
| El sonido de un beso en la oreja | |
| El sonido que produce el gotear de agua en un grifo mal cerrado | |

2. Asigne a cada sonido el calificativo de grave o agudo según tu criterio

| | |
|---|--|
| El sonido de un bombo | |
| El pito de un policía de tráfico | |
| El llanto de un bebé | |
| El sonido producido por el motor de un camión | |
| El chirrido de una cadena de bicicleta a la que le falta aceite | |
| El chillido de un ratón | |
| El gruñido de un oso | |
| El sonido de una gran explosión | |





TEXTO 1.1

CARACTERÍSTICAS DE LOS SONIDOS

Nuestros oídos perciben sonidos constantemente; algunos nos parecen agradables y otros desagradables; algunos nos parecen ensordecedores y otros casi ni los percibimos. Unos sonidos parecen más penetrantes que otros, incluso algunos los sentimos con la piel.

Cuando escuchamos un trueno o un cañonazo de cerca, podemos asegurar que es un sonido mucho más intenso que el que produce el aleteo de una polilla. El primero tiene una **intensidad** mucho más grande que el que produce la polilla. Cuando encendemos la radio con el volumen bajo, y comenzamos a subirlo lentamente, podemos notar cómo el sonido que se emite es cada vez más intenso. Por otro lado, cuando escuchamos un sonido mientras nos alejamos de su fuente, podemos notar que su intensidad parece disminuir. En la medida en que nos alejamos vamos percibiendo el sonido de manera menos intensa. Podemos decir, entonces, que la intensidad está relacionada con lo que comúnmente llamamos "volumen".



El rugido del león es más intenso que el maullido del gato, pero además éste último es más agudo. Si comparamos el aletear de la polilla con el maullido del gato, ambos sonidos podrían escucharse con la misma intensidad, pero el maullido es más agudo, mientras que el que produce la polilla es menos agudo (o más grave). Las voces de las personas pueden ser graves o agudas; la de un bebé que llora es más aguda que la de su padre. Esta característica, que permite diferenciar entre sonidos graves y agudos, se llama **frecuencia**. Un sonido agudo se dice que es un sonido de tono alto y un sonido grave se dice que es de tono bajo. Las notas musicales (do, re, mi, fa, sol, la, si) representan una escala en la que la nota do es la más grave (o baja) y la nota si es la más aguda (o alta).

El oído humano está capacitado para percibir sonidos de determinadas intensidades y frecuencias. De esta manera, existen sonidos tan leves que una persona no es capaz de percibir, y la exposición a un sonido más intenso de lo que podemos soportar causaría serios problemas en nuestro aparato auditivo. También existen sonidos más agudos que los que podemos percibir, estos reciben el nombre de **ultrasonidos**; y los **infrasonidos** son más graves que los que podemos escuchar. Algunos animales son capaces de detectar estos sonidos que tienen una intensidad más grande o más pequeña que la que puede percibir nuestro oído.

Dos sonidos pueden tener la misma intensidad y la misma tonalidad y, a pesar de ello, causar diferentes sensaciones auditivas. Un claro ejemplo de esta diferencia, llamada **timbre**, se puede notar cuando tocamos, con igual intensidad, una misma nota en diferentes instrumentos. Estas diferencias se deben principalmente a pequeños matices distintos que produce el material y la forma del instrumento.



TEXTO 1.2

CONSTRUCCIÓN DE UN METALÓFONO CON TUBOS DE ALUMINIO

MATERIALES

Palos planos de helado, varillas de madera, gomas elásticas, tubos de aluminio de 20 milímetros de diámetro, madera o fibra de madera para fabricar la caja de resonancia de 0,7 cm de grosor, dos varillas gruesas y dos bolas, cola blanca.

FORMA DE HACERLO

Cortar las distintas piezas según la figura.

Pegar las piezas con cola blanca (nunca emplear clavos ni grapas).

Agujerear con una barrena los palos de helado y pegarlos de 2 en 2. Una vez esté seco, pegarlos a la base tal y como indica la figura (dejar secar). La baqueta para golpear los tubos está compuesta de una esfera de unos 2,5 cm de diámetro y un palo cilíndrico de 26 cm de largo.

Pasar las varillas por uno de los agujeros, como muestra la figura, y pasar las gomas que sujetarán los tubos.

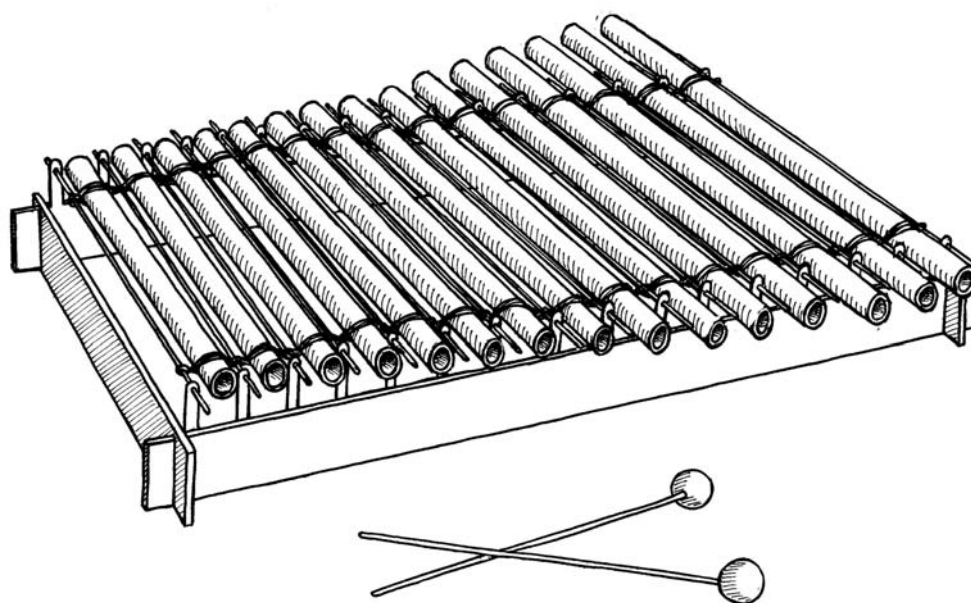
Cortar los tubos de aluminio con las medidas de la tabla, en la que se relacionan las notas y las longitudes de los tubos.

Introducir los tubos entre las gomas de forma paralela y alterna a las varillas, por orden de longitud. Los tubos quedarán suspendidos en el aire mediante gomas elásticas para que el sonido sea bueno.

Fuente: Francisco Platero.

"Colegio Asunción de Ntra. Sra." de Ribarroja del Turia (Valencia)

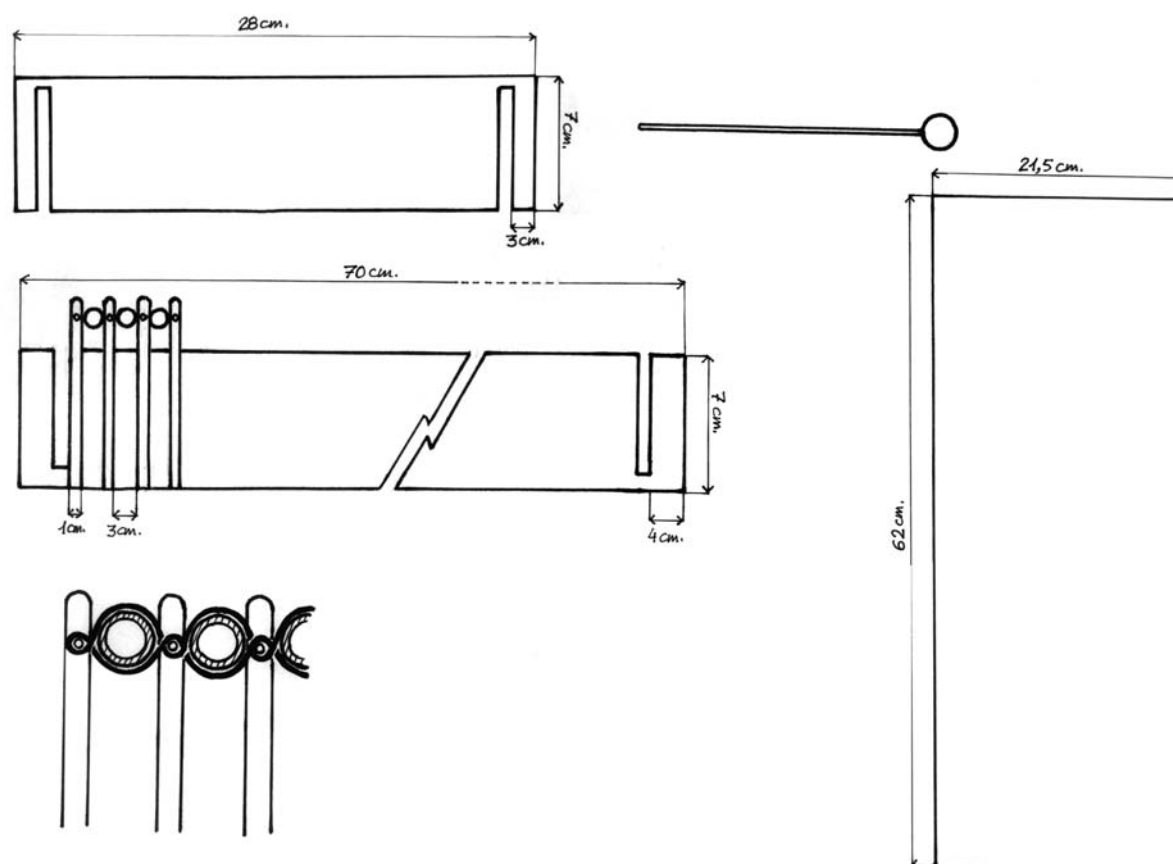
| NOTA | LONGITUD (cm) |
|------|---------------|
| DO | 33,3 |
| DO# | 32,1 |
| RE | 31,2 |
| MI | 29,4 |
| FA | 28,6 |
| FA# | 27,8 |
| SOL | 27 |
| LA | 25,5 |
| LA# | 24,7 |
| SI | 24 |
| DO | 23,3 |
| DO# | 22,2 |
| RE | 22 |
| MI | 20,8 |
| FA | 20,2 |



Pepe-08



PIEZAS DEL METALÓFONO



FICHA 1.2

1. En las tormentas, cuando cae un rayo, un momento después de ver el relámpago podemos escuchar el trueno. Si ambos se producen en el mismo instante ¿por qué creéis que vemos primero el relámpago y después de un tiempo escuchamos el trueno?
2. Relatad una experiencia en la que se haya percibido el eco y responded ¿cómo creéis que se produce el eco? ¿Podrías decir qué condiciones deben cumplirse para que escuchemos el eco?
3. Responded a las siguientes preguntas ¿Habéis notado alguna diferencia entre los sonidos que escucháis cuando estáis debajo del agua en una piscina o en el mar y los que escucháis normalmente fuera del agua? ¿Qué diferencias hay y a qué creéis que se deben?
4. Imaginad que estáis en el espacio participando en la reparación de un satélite que se encuentra en órbita fuera de nuestra atmósfera y observáis la colisión entre dos naves ajenas a la vuestra. ¿Escucharíais el golpe? ¿Por qué?



TEXTO 1.3

TRANSMISIÓN DEL SONIDO

Para entender las ondas sonoras, es preciso saber que todos los materiales se componen de partículas diminutas, un millón de veces menores que las más pequeñas que se pueden observar. Estas partículas (moléculas, átomos...) se mueven constantemente chocando entre sí.

Una onda sonora se produce cuando las moléculas del aire efectúan movimientos adicionales provocados por una vibración, que origina que las moléculas contiguas al emisor se aprieten unas contra otras ocasionando una compresión rápida del aire. Al relajarse, dichas moléculas, empujan a las que están próximas a ellas. De este modo la compresión se transmite por el aire con gran rapidez. El sonido también se puede transmitir en cualquier material.

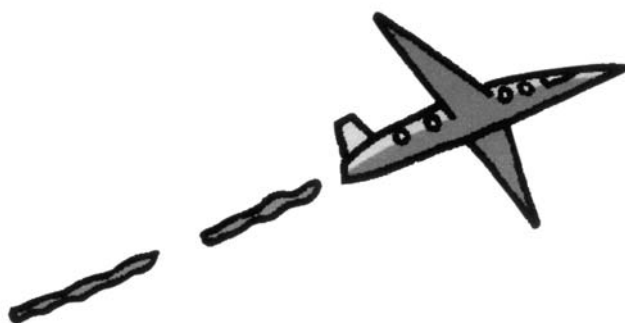
Las ondas se propagan con una velocidad que depende de su naturaleza y de las características del medio material en el que se propagan, de ahí que la captación del sonido se perciba de manera diferente cuando estamos en el aire o en el agua.

Una perturbación, entonces, no se transmite instantáneamente, sino que tarda un cierto tiempo en viajar desde un punto a otro del medio por el que se propaga.

Se llama **velocidad de propagación** de una onda a la distancia que recorre la perturbación transmitida por la onda en la unidad de tiempo. Por eso se expresa en m/s.

El sonido, como cualquier onda mecánica, y a diferencia de las ondas electromagnéticas (luz, ondas de TV, microondas, rayos ultravioleta, etc.) que pueden propagarse en el vacío, requiere un medio material para hacerlo, por eso una explosión de un objeto en el espacio interestelar puede verse pero no oírse. Cuando la onda cambia de medio o se encuentra un obstáculo, parte de ella se refleja ("rebota") y parte de ella entra en el nuevo medio, el material del obstáculo. En el caso del sonido, este efecto puede notarse cuando escuchamos el eco: escuchamos un grito en el momento de emitirlo y luego volvemos a escucharlo un momento más tarde. Esto se debe a que la onda sonora se refleja en un obstáculo y vuelve a nuestros oídos. El obstáculo debe estar a una distancia tal que nuestro cerebro alcance a percibir la diferencia de tiempo entre las dos señales, la que oímos cuando gritamos y la que oímos, más tarde, cuando vuelve después de haberse reflejado en el obstáculo. De lo contrario ambas señales nos parecerán como una sola y no apreciaríamos el eco.

El texto 1.4 recoge un cuento que puede hacernos reflexionar.





TEXTO 1.4

CUENTO DEL ECO

Un padre y su hijo iban caminando por la montaña, de repente, el hijo se cae, se lastima y grita: "aaaaahhhhhhhhh!!!!!"

Para su sorpresa oye una voz repitiendo en algún lugar de la montaña: "aaaaahhhhhhhhh!!!!!"

Con curiosidad el niño grita: "¿QUIÉN ESTÁ AHÍ?"
recibe una respuesta: "¿QUIÉN ESTÁ AHÍ?".

Enojado con la respuesta, el niño grita: "COBARDE"
y recibe de respuesta: "COBARDE"

El niño mira a su padre y le pregunta: "¿Qué sucede?"
El padre, sonrío y le dice: "hijo mío, presta atención"

Entonces el padre grita a la montaña: "TE ADMIRO"
y la voz le responde: "TE ADMIRO"

De nuevo, el hombre grita: "ERES UN CAMPEÓN"
y la voz le responde: "ERES UN CAMPEÓN",

De nuevo, el hombre grita: "ESTÁS LLENO DE ÉXITOS"
y la voz le responde: "ESTÁS LLENO DE ÉXITOS"

El niño estaba asombrado, pero no entendía.

Luego, el padre le explica: La gente lo llama Eco, pero en realidad ES LA VIDA!!!...Te devuelve todo lo que dices o haces...

*Si deseas más amor en el mundo, crea más amor a tu alrededor,
Si deseas felicidad, da felicidad a los que te rodean,
Si quieres una sonrisa en el alma, da una sonrisa al alma de los que conoces*

Esta relación se aplica a todos los aspectos de la vida, la vida te dará de regreso, exactamente aquello que tú le has dado.

Tu vida no es una coincidencia, es un reflejo de ti.

SI NO TE GUSTA LO QUE RECIBES, REvisa BIEN LO QUE ESTÁS DANDO





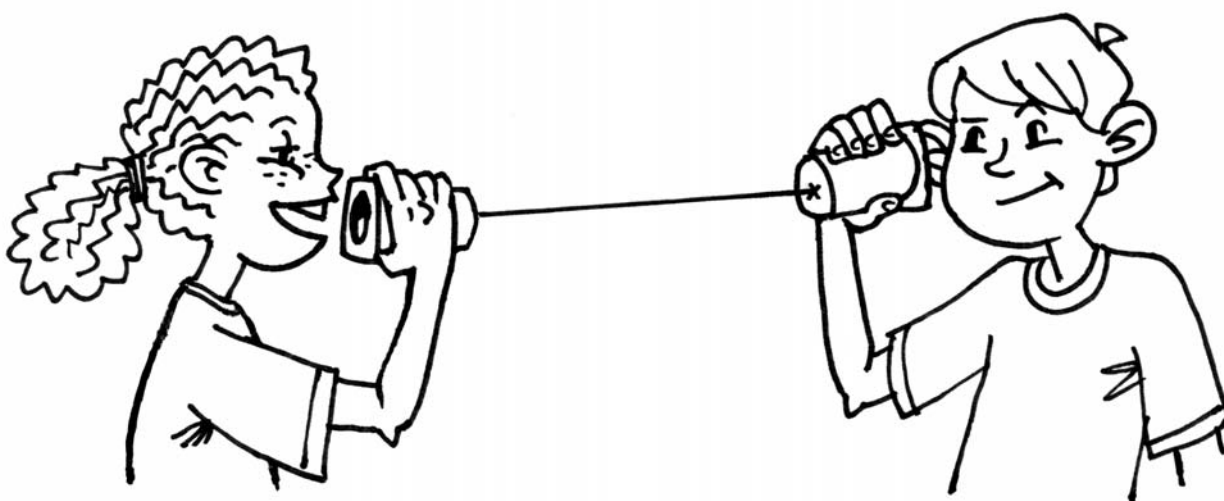
FICHA 1.3

1. Tomad una cuerda de unos 4 ó 5 metros y sujetadla cada uno de un extremo sosteniéndola sin tensarla completamente. Observad lo que sucede cuando uno de los dos extremos se agita de arriba abajo y de abajo a arriba repetidamente.
2. Pintad con un rotulador un punto de la cuerda y repetid la experiencia anterior. ¿De qué manera se mueve el punto señalado en la cuerda?
3. Tomad un muelle y, sujetándolo por cada uno de sus extremos, tensadlo un poco y extendedlo en el suelo. Sin soltarlo, provocad movimientos de vaivén en uno de sus extremos de derecha a izquierda y de izquierda a derecha repetidamente. Repetid la experiencia con movimientos de vaivén hacia delante y hacia atrás (estirando y comprimiendo el muelle desde uno de sus extremos)
4. ¿Qué es lo que se propaga en cada uno de los casos de las cuestiones 1, 2 y 3?
5. Llenad de agua un recipiente plano y colocad a flote un pequeño corcho. Dejad caer agua gota a gota sobre la superficie y observad lo que sucede con el corcho. ¿Qué es lo que se propaga?

Completad o modificad las cuestiones después de leer el texto 1.5.

FIGURA 1.1

TELÉFONO CASERO



DIBUJO: José Martínez



TEXTO 1.5

LAS ONDAS SONORAS

En todas las situaciones anteriores, cuando se ha producido una deformación (perturbación), ésta no queda localizada en el lugar donde la hemos producido, sino que se transmite a los demás puntos.

Para producir una perturbación necesitamos comunicar una cierta cantidad de energía, de lo contrario, no se produciría. Una vez producida esta perturbación se va propagando de tal manera que esa energía le acompaña en su recorrido (la energía se transporta) pero las partículas del medio permanecen en su sitio (la materia no se transporta). En el caso de la cuerda con el punto señalado puede notarse cómo este se mueve de arriba abajo pero sin desplazarse a lo largo de la cuerda. En el caso del agua puede verse cómo el corcho sube y baja al pasar la onda pero sin desplazarse con ella.

Podemos definir una onda como: "Una perturbación que, una vez producida, se propaga a través de un medio, transportando energía pero sin que haya transporte de materia."

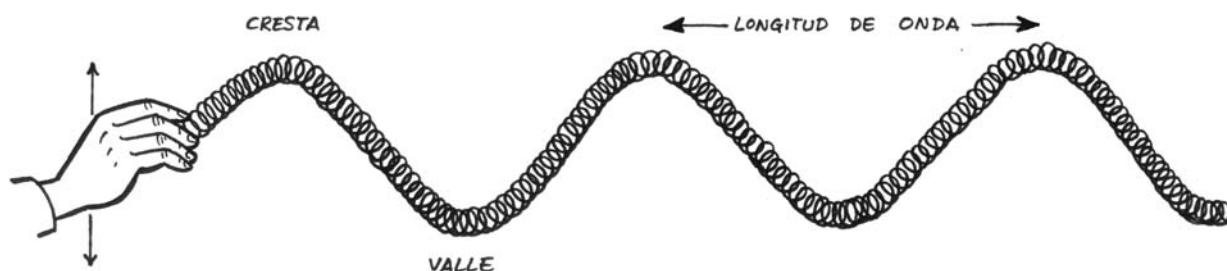
Se denomina **amplitud** de una onda al máximo desplazamiento de las partículas, contando a partir de la posición de equilibrio. La unidad depende de la magnitud cuya perturbación se propaga. En las ondas sonoras, la amplitud de la onda está relacionada con la cantidad de energía que se difunde, por lo tanto, tiene que ver con lo que antes llamamos intensidad. Cuanto mayor sea la amplitud de la onda, mayor es la intensidad del sonido que representa.

Se llama **longitud de onda** a la distancia que, en un instante determinado, hay entre dos "crestas" consecutivas. Se mide en metros en el Sistema Internacional de unidades.

Recibe el nombre de **periodo** el tiempo que tarda la perturbación en recorrer una distancia igual a una longitud de onda. En la experiencia de la cuerda, sería el tiempo que tardas en realizar un movimiento de vaivén completo de arriba abajo y de abajo a arriba.

Se entiende por **frecuencia** el número de "crestas" que pasan por cualquier punto en un segundo. Se mide en el sistema internacional en Hertzios: número de oscilaciones por segundo. La frecuencia está directamente relacionada con la altura de un sonido; los sonidos agudos tienen frecuencias mayores que los sonidos graves. Las notas musicales representan una escala de frecuencias en la que la nota do, por ejemplo, es un sonido emitido con una frecuencia menor que la que presenta el sonido de la nota re; ésta a su vez tiene menor frecuencia que la nota mi y así sucesivamente. Esto significa que cuando en una flauta se toca la nota do, el aire vibra menos veces por segundo que cuando se toca una nota más aguda. En la experiencia de la cuerda, la frecuencia de la onda sería el número de veces que puedes aplicar un movimiento de vaivén completo mientras transcurre un segundo.

Los sonidos más agudos que podemos escuchar son causados por vibraciones de unas 20.000 veces por segundo, es decir 20.000 hercios (Hz). Y los sonidos más graves que podemos percibir se deben a un movimiento de 20 vibraciones por segundo, es decir 20 Hz.





FICHA 1.4

| Nivel de sonido (dBA) | Ambientes-Actividades Equipos-Situaciones | Sonidos propuestos por los alumnos |
|-----------------------|---|------------------------------------|
| 130 | Motor a reacción (a 10 m). Sirena de transatlántico. Tracas de artificio. | |
| 120 | Martillo neumático (a 1 m). | |
| 110 | Motocicleta a escape libre (a 1 m). Manejo de martillo neumático. | |
| 100 | Discoteca. Tejeduría mecánica. Sierra circular. Rebabado. Sirena de coche (a 10 m). | |
| 90 | Taller mecánico. Imprenta. Sonajero (a 30 cm). Túnel de limpieza de coches. | |
| 80 | Interior del metro. Calle ruidosa. Bar animado. Niños jugando. Cadena de montaje. | |
| 70 | Conversación en voz alta. Oficinas. Almacenes. Extractor de humos (a 1 m) Tráfico rodado. | |
| 60 | Conversación sosegada. Restaurante. Comercio. Ventilador (a 1 m). Lluvia. Interior de coche insonorizado. | |
| 50 | Aula (ruido de fondo). Calle tranquila. Ronquidos. Oficina (ruido de fondo). | |
| 40 | Sala de estar (ruido de fondo). Roce de la ropa. Biblioteca. Mascar chicle. | |
| 30 | Dormitorio. Frigorífico (a 1 m). | |
| 20 | Estudio de radio. Iglesia antigua vacía. Vuelo de un mosquito (a 2 m). | |
| 10 | Cabina audiométrica. Laboratorio de acústica. Ruido de la respiración. | |
| 0 | Umbral de audición de un joven sano promedio. | |
| -10 | Se oye la vida del propio cuerpo. | |

Fuente: Conocimiento, evaluación y control de ruido, Pedro Miguel Lanas. Asociación para la Prevención de Accidentes, 2000

II.- ¿Cómo nos comunicamos?



Presentación

Vivimos inmersos en un universo sonoro, aunque frecuentemente no somos conscientes. Los sonidos nos permiten comunicarnos mediante la voz, así como hacer uso de los múltiples avances tecnológicos como el teléfono. También nos proporciona experiencias auditivas agradables, como disfrutar de la música o del sonido de la naturaleza. Nos alerta de los peligros y nos avisa, como en el caso de una ambulancia o alguien que llama a la puerta de la casa. Nos ayuda a establecer diagnósticos, como por ejemplo el mal funcionamiento de un motor, o de nuestras vías respiratorias.

Junto con el sentido de la vista, el oído representa un canal de transmisión de información de primera magnitud. Muchos seres vivos utilizamos el sonido para recibir información del medio exterior y para comunicarnos con nuestros congéneres. Por ello hablar de sonido es simplemente hablar de la vida.

La evolución ha dotado a algunos seres vivos de órganos capaces de aprovechar las características del sonido para extraer información del ambiente o para relacionarse con otros organismos, como es el caso de los murciélagos o los delfines. El cuerpo humano también está preparado para generar sonidos, fundamentales para la comunicación.



Objetivos

1. Reflexionar sobre la interferencia del ruido en nuestras vidas.
2. Entender los procesos de comunicación.
3. Conocer las partes del oído.
4. Comparar el sistema de comunicación de diferentes seres vivos.

Actividades

1. Hacer una relación sobre momentos de la vida cotidiana o lugares donde el ruido impida la comunicación.
2. Leer el texto 2.1 sobre el proceso de la comunicación y aplicarlo a la clase sustituyendo cada uno de los elementos de la comunicación por su correspondiente del aula. Completar la ficha 2.1.
3. Pedir a los alumnos que consulten un esquema del oído en el que se señalen las siguientes partes: conducto auditivo, tímpano, huesecillos (martillo, yunque y estribo), ventana oval, caracol o cóclea, membrana basilar y nervio auditivo. Si se prefiere, proporcionar la figura 2.1. Proponer a los alumnos que averigüen sobre la función de cada una de las partes en el proceso de captación del sonido.
4. Leer el texto 2.2 y 2.3, y contestar a las preguntas.
5. Proponer una consulta sobre el sistema de orientación y comunicación de algunos animales como las ballenas, los elefantes, delfines y los murciélagos. Pedir a los alumnos que respondan a las siguientes preguntas ¿podríamos los humanos hacer uso de un sistema similar utilizando nuestra voz y nuestro oído para detectar obstáculos? ¿Por qué? Reconsiderar las respuestas después de leer el texto 2.4.
6. Muchos amos de perros adiestrados utilizan un silbato para llamarle la atención, pero las personas no podemos oírlos. Mencionar esta idea a los alumnos y preguntarles por qué no podemos oír tales señales y los perros sí.
7. Leer el texto 2.4 y hacer una puesta en común con todo el grupo. ¿Qué reflexiones podríamos hacer?
8. Leer el texto 2.5 sobre las ballenas y explicar por qué se produce la desorientación, y qué la puede producir y cómo solucionarlo.
9. Buscar información sobre los sistemas de orientación de animales como los murciélagos y mamíferos marinos y exponerla en un mural.
10. Preguntar a los alumnos el nombre del sonido emitido por diversos animales para comunicarse. Pueden consultar en enciclopedias o páginas web para realizar esta cuestión. En la ficha 2.2 se indica algunos de ellos.
11. La importancia de la comunicación y los sonidos queda reflejada en múltiples facetas literarias como los refranes. Se puede proponer a los alumnos que memoricen algún refrán relacionado con el sonido y el ruido y que intenten explicar su significado. En el anexo 3 se recoge una selección.
12. Algunas personas tienen problemas auditivos. Cuando estos problemas son de nacimiento, en muchos casos les ha impedido también aprender a hablar. Los sordomudos no pueden hablar, y para poderse comunicar utilizan el lenguaje de signos. Una experiencia de aula puede ser intentar expresarse mediante el lenguaje de signos, ya sea convencional que se adjunta en el anexo 6 u otro que inventen los propios alumnos. A los alumnos se les puede plantear cuestiones como: Si fueras sordo ¿Cómo «verías» la televisión? ¿Cómo te comunicarías por teléfono?, etc. También puede ser interesante que conozcan la opinión de un sordomudo. Se adjunta el texto 2.7 elaborado por una persona sordomuda.



TEXTO 2.1

EL PROCESO DE LA COMUNICACIÓN

Como seres humanos, uno de nuestros logros más importantes es la comunicación. Con la tecnología actual, podemos hablar con personas que se encuentran en el otro extremo del país, del planeta e incluso en la Luna.

La comunicación es una habilidad que adquirimos en el transcurso de nuestras vidas y que nos permite enviar mensajes a otras personas. Construimos los mensajes a partir de nuestras ideas y sentimientos y los transmitimos mediante las palabras y las acciones. Este proceso recibe el nombre de codificación. Al recibir nuestro mensaje, el que escucha deberá decodificarlo para poder comprenderlo. Podemos oír las palabras y observar las acciones, pero muchas veces tenemos nosotros mismos que inferir sus significados. Una comunicación eficaz requiere que interpretemos correctamente los mensajes.

Muchas cosas son las que pueden interferir para que el mensaje deseado llegue a su destino. Tal es el caso de lo que esté ocurriendo a nuestro alrededor, asunciones o suposiciones, lo que esperamos que diga la otra persona, o nuestras propias emociones. Podemos no darnos cuenta de que se está produciendo un malentendido, de modo que resulta importante comprobar que hemos comprendido correctamente el mensaje deseado.

La comunicación es un proceso básico en toda sociedad que da vida al sistema organizativo. Podemos decir que la comunicación es el traspaso de información de un emisor a un receptor, comprendiendo este último la información.

Elementos de la comunicación

En todo proceso de comunicación existen los siguientes elementos:

- **Emisor.** Persona que transmite algo a los demás.
- **Mensaje.** Información que el emisor envía al receptor.
- **Canal.** Elemento físico que establece la conexión entre el emisor y el receptor.
- **Receptor.** Persona que recibe el mensaje a través del canal y lo interpreta.
- **Código.** Es un conjunto de signos sistematizado junto con unas reglas que permiten utilizarlos. El código permite al emisor elaborar el mensaje y al receptor interpretarlo. El emisor y el receptor deben utilizar el mismo código. La lengua es uno de los códigos más utilizados para establecer la comunicación entre los seres humanos.
- **Contexto.** Relación que se establece entre las palabras de un mensaje y que nos aclaran y facilitan la comprensión de lo que se quiere expresar.
- **Situación.** A veces hay situaciones extralingüísticas que nos ayudan a interpretar el mensaje.

Si por ejemplo se produce una conversación telefónica entre Pedro y Ana en la que Pedro le dice a Ana: Tomaré el autobús de las 4 h. Se pueden distinguir los siguientes elementos:

Contexto: Conjunto de términos (palabras) que facilitan la comprensión del mensaje. La palabra autobús nos aclara que el verbo tomar significa viajar.

Emisor: El que transmite el mensaje. Pedro

Mensaje: Información transmitida. Tomaré el autobús de las 4 h.

Canal: Soporte material por el que circula el mensaje. Hilo telefónico

Receptor: El que recibe el mensaje. Ana

Código: Conjunto de signos y reglas que conocen el emisor y el receptor. La gramática de la lengua

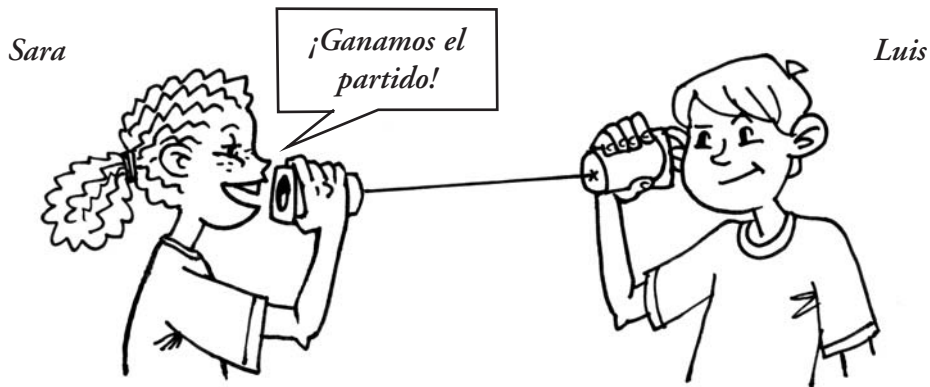
Ruido: Perturbación que afecta la nitidez del mensaje. Defectos que originan una pérdida de información o que dificultan la comprensión del mensaje.

Fuente: <http://roble.pntic.mec.es/~msanto1/lengua/1comunic.htm>
www.teclaredo.edu.mx/oldunidad5/comunica.htm



FICHA 2.1

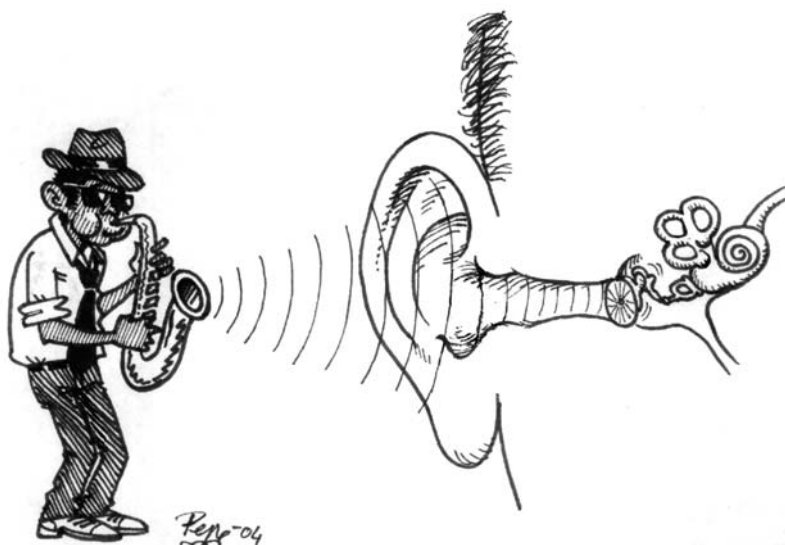
Describe los elementos de la comunicación existentes en la imagen siguiente. Teniendo en cuenta el texto 2.1 indica algún ruido que podría perturbar la comunicación.



Pepe-03

| | |
|----------|--|
| Emisor | |
| Receptor | |
| Mensaje | |
| Código | |
| Canal | |
| Ruido | |

FIGURA 2.1



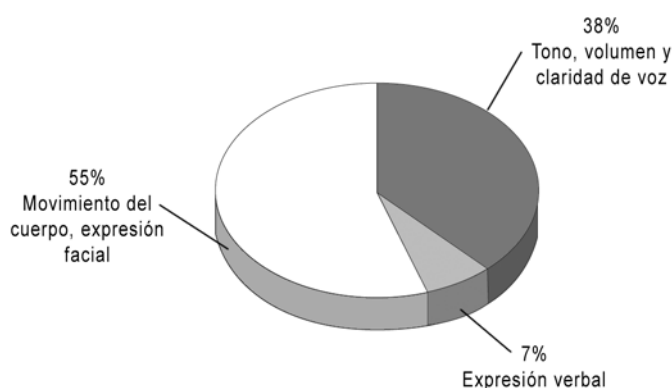


TEXTO 2.2

LA COMUNICACIÓN NO VERBAL

Nuestra sonrisa, postura y gestos revelan cómo nos sentimos. De hecho, el 55% de lo que comunicamos proviene del lenguaje corporal, el 38% lo comunicamos mediante el tono y volumen de nuestra voz y apenas el 7% corresponde a la expresión verbal. La comunicación no verbal incluye: la sonrisa, los puños cerrados, el tamborileo con los dedos, las inclinaciones de la cabeza, el darse media vuelta, las cejas enarcadas, hacer sonar los tacones, el contacto visual, etc.

LA COMUNICACIÓN



Cuando un mensaje verbal y uno no verbal entran en conflicto, por lo general, aceptamos al mensaje no verbal como el portador de la verdad. El adagio "los actos pesan más que las palabras" es muy cierto. Una persona habituada a escuchar cuidadosamente presta atención a lo que se dice y a cómo se dice, pues sabe que la mayoría de los mensajes no verbales contienen sentimientos que son más fuertes que el elemento racional objeto del mensaje.

Fuente: Picard, Cheryl, 2002. *Mediación entre condiscípulos para escuelas secundarias*. Publicaciones Acuario. La Habana.





TEXTO 2.3

¿CÓMO AFECTA EL RUIDO EN NUESTRA COMUNICACIÓN?

El nivel sonoro que producimos al hablar es de 55-65 dB a una distancia de 1 m y con un tono de voz normal, si se eleva la voz, el nivel aumenta hasta 65-75 dB. Si se grita, los niveles alcanzan 75-85 dB.

El sonido que llega al receptor depende de la potencia del emisor y de la distancia entre ambos. Ahora bien, la presencia de un ruido de fondo hace que un determinado número de sílabas no se entienda; la falta de inteligibilidad conlleva a su vez una elevación de la voz y el consiguiente esfuerzo.

En la siguiente tabla aparece el nivel de comprensión de una conversación según el ruido de fondo y la distancia entre dos personas. Por ejemplo, si el ruido de fondo es de 70 dB la conversación es normal a 1 m, difícil entre 1 y 4 m e imposible a más de 4 m.

Estimación del nivel de ruido de fondo aproximado, según el grado de comprensión de una conversación, en función de la distancia entre los interlocutores.

| Nivel de sonido (dBA) | Comprensión de la conversación | | |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------|--------------|
| | Normal | Difícil | Imposible |
| 70 | Hasta 1 m | De 1 a 4 m | Más de 4 m |
| 75 | Hasta 0,7 m | De 0,7 a 2,5 m | Más de 2,5 m |
| 80 | Hasta 0,5 m | De 0,5 a 1,5 m | Más de 1,5 m |
| 85 | Hasta 0,3 m | De 0,3 a 1 m | Más de 1 m |
| 90 | Hasta 0,15 m | De 0,15 a 0,6 m | Más de 0,6 m |

Fuente: Conocimiento, evaluación y control de ruido, Pedro Miguel Lanás. Asociación para la Prevención de Accidentes, 2000

¿Qué factores pueden entorpecer la comunicación en clase?

¿Cuándo se rompe el proceso de comunicación en clase?

¿Qué puede significar el hecho de levantar la voz al hablar?

Señala otras formas de comunicación no verbal diferentes a las que aparecen en el texto 2.2

Si el ruido ambiente es de 85 dB, ¿a qué distancia hay que estar para que la comprensión sea normal?

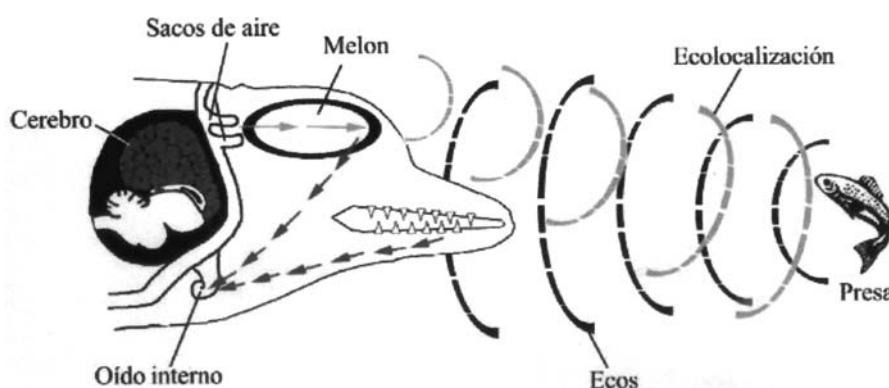


TEXTO 2.4

LA COMUNICACIÓN EN LOS ANIMALES

Los cetáceos, al igual que otros vertebrados y algunos invertebrados, como por ejemplo las polillas (orden **Lepidoptera**), han desarrollado a lo largo de su evolución un sofisticado sistema sensorial denominado ecolocalización, consistente en la emisión de ondas sonoras en el agua que el animal termina recogiendo en forma de ecos y analizándolos en el cerebro.

Los sonidos utilizados en la ecolocalización por estos mamíferos consisten en cortas emisiones de "clicks" agudos repetidos a diferentes frecuencias. Los "clicks" de baja frecuencia tienen un alto poder de penetración y pueden recorrer largas distancias; éstos son reflejados por estructuras y el animal puede obtener información de la topografía circundante. Por el contrario, para localizar presas cercanas emiten "clicks" de alta frecuencia, inaudible por los humanos. Los "clicks", silbidos y "chillidos" de los cetáceos son producidos y modulados al hacer pasar aire a través del conducto respiratorio (que en estos animales está separado del tracto digestivo) y de los sacos aéreos asociados al mismo mientras el



espiráculo permanece cerrado. La frecuencia de estos "clicks" es regulada por contracciones y relajaciones de la musculatura asociada al tracto respiratorio y a los sacos aéreos.

En los cetáceos odontocetos (delfines, orcas, calderones, marsopas, cachalotes, etc.) una estructura, el melón, situada en la frente de estos animales y ausente en las llamadas "ballenas con barbas", interviene en la ecolocalización proyectando y dirigiendo las ondas producidas hacia el frente.

En los cetáceos estas ondas son recogidas principalmente por la mandíbula inferior, rellena de grasa, transmitiendo las señales sonoras a los oídos internos (el canal auditivo está reducido o bloqueado en la mayoría de los grupos). Cada oído recoge independientemente las señales acústicas, y envía la información en forma de señales eléctricas a la corteza cerebral donde el animal elabora un "dibujo" mental del objetivo (presa u objeto) o bien de los alrededores (ver **figura**).

En los murciélagos (orden **Chiroptera**) las ondas sonoras recogidas en forma de ecos son transformadas en impulsos eléctricos que viajan desde la cóclea, en el oído interno, hasta la corteza cerebral.

Los cetáceos producen una rica variedad de vocalizaciones de baja frecuencia y perfectamente audibles por los humanos, diferentes a los sonidos empleados en ecolocalización y que estos mamíferos utilizan para comunicarse entre ellos.



Recientemente se ha sugerido un distinto uso de las ondas sonoras emitidas por los cetáceos. Esta nueva hipótesis se ha desarrollado como una posible explicación a los hábitos alimenticios observados en el cachalote (**Physeter catodon**): al analizar el estómago de algunos ejemplares capturados o encontrados varados en playas se ha visto que los calamares gigantes de los que se alimentan estos grandes cetáceos no presentaban cicatrices debidas a los dientes del animal, y lo que es más asombroso, algunos de ellos estaban vivos; ¿utilizan los cachalotes explosiones poderosas de sonido para dejar atónitas a sus enormes presas y poderlas así capturar?

En cautividad, se ha observado que estos animales no producen ningún tipo de sonido fuerte debido a que el eco producido al chocar las ondas emitidas por el animal contra las paredes del acuario podría dañarle los oídos.

Los elefantes son unos charlatanes incorregibles, pero nosotros no oímos más que sus grandes gritos cuando barritan. Pero si quieren comunicarse, emiten con la trompa infrasonidos, ruidos por debajo de los treinta hercios de frecuencia que nuestro oído no puede percibir. Sólo grabándolo con micrófonos especiales y convirtiendo el registro en sonidos audibles para nosotros se pueden analizar los significados de estas llamadas.

La gran ventaja de los infrasonidos es que pueden viajar muy largas distancias sin distorsión. Los infrasonidos emitidos por un elefante pueden registrarse a más de cinco kilómetros del lugar en el que esté. Si bien los elefantes oyen a esa distancia las señales emitidas por sus congéneres, sólo se enteran de lo que quieren decir cuando están a menos de un kilómetro. Con la distancia, se pierden los matices de lo que dice cada animal.

Con los infrasonidos emitidos con su trompa, los grandes mamíferos africanos envían mucha información.

Así, si el grupo familiar es pequeño, los gigantes del bosque tienden a permanecer en silencio. Resulta evidente que no necesitan llamarse, porque se ven unos a otros. Pero si la tribu elefantina es de grandes proporciones se establecen muchas conversaciones: trompetean sin cesar para mantenerse en contacto. Además, cada «canto», explica con claridad el sexo y la edad del emisor, el elefante viene a decir «soy fulano y estoy aquí» porque cada individuo tiene una forma particular de cantar.

Las hembras «hablan» mucho más a menudo que los machos, quienes tienden sólo a vocalizar cuando están sexualmente excitados. Los elefantes jóvenes, por su parte, gruñen o gritan para pedir ayuda o comida. Todas estas señales, en su conjunto, sirven para mantener la cohesión del grupo y las interacciones sociales entre ellos. Nadie se separa demasiado de la familia y puede pedir socorro si éste fuera necesario.

Fuente: Elaboración propia a partir de:

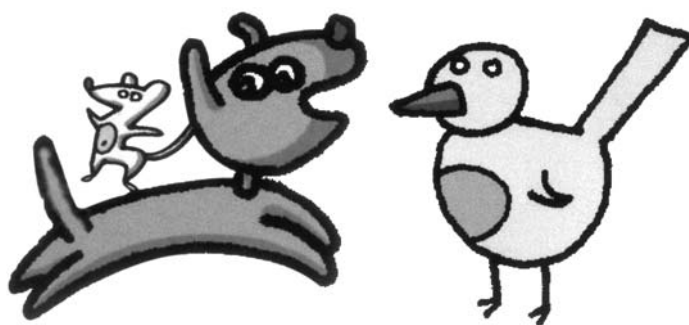
<http://www.ciencias.uma.es/publicaciones/encuentros/ENCUENTROS81/ecolocalizacion.html>.



TEXTO 2.5

CETÁCEOS Y CONTAMINACIÓN

La contaminación acústica es un factor importante para estos mamíferos. El incremento de tráfico marítimo, la mayor actividad industrial y las perforaciones submarinas de petróleo han hecho que la contaminación acústica sea un enorme inconveniente, especialmente en las zonas costeras. Y no solo producen problemas en la comunicación sino que pueden provocar daños en los receptores de sonido y probablemente, a causa del estrés, una mayor propensión a contraer enfermedades y desequilibrios endocrinos. Otra alteración que se está detectando es la producida por el mal entendido "ecoturismo". Embarcaciones de recreo que acuden a visitar las zonas estables donde se refugian, y que producen serias alteraciones e incluso agresiones directas, aunque involuntarias, como el caso de heridas producidas por las hélices de los barcos. Algunas zonas sufren una muy fuerte presión del tráfico marítimo como es la zona del mar de Alborán ya que comprende todo el tráfico establecido entre Ceuta, Melilla y la Península y por allí se encuentran todos los restos de basuras flotantes posibles.



FICHA 2.2

| ANIMAL | NOMBRE DEL SONIDO | ANIMAL | NOMBRE DEL SONIDO | ANIMAL | NOMBRE DEL SONIDO |
|---------|-------------------|----------|-------------------|-----------|-------------------|
| Asno | Rebuzna | Cigarra | Chirría | Serpiente | Silva |
| Perro | Ladra | Cigüeña | Crotora | Tigre | Ruge |
| Vaca | Muge | Lobo | Aúlla | Ganso | Grazna |
| Búho | Ulula | Elefante | Barrita | Pato | Parpa |
| Búfalo | Brama | Gallina | Cacarea | Rana | Croa |
| Caballo | Relincha | Gato | Maúlla | Cerdo | Gruñe |
| Oveja | Bala | Loro | Garrita | Pollo | Pía |



TEXTO 2.7

UN DOMINGO COMO OTRO CUALQUIERA

Me levanta de la cama un despertador con vibrador. Poco después, mientras desayuno, me doy cuenta que mi móvil empieza a vibrar encima de la mesa, lo cual me avisa que me han enviado un mensaje escrito. En éste, una amiga mía me comunica que está esperando a que me conecte al messenger para "hablar" de cómo quedamos por la tarde de ese mismo día. Me conecto enseguida, y quedamos en que ella viene a mi casa para ver juntas una película subtitulada en formato DVD, que me regalaron en Navidad.

Después de comer y haber visto las noticias subtituladas a través del teletexto, me voy en metro a comprar unas palomitas y unos refrescos. Al subir en el metro, voy leyendo en los paneles que me avisan de todas las paradas. Al llegar a mi parada, sólo ando cinco minutos hasta llegar al supermercado.

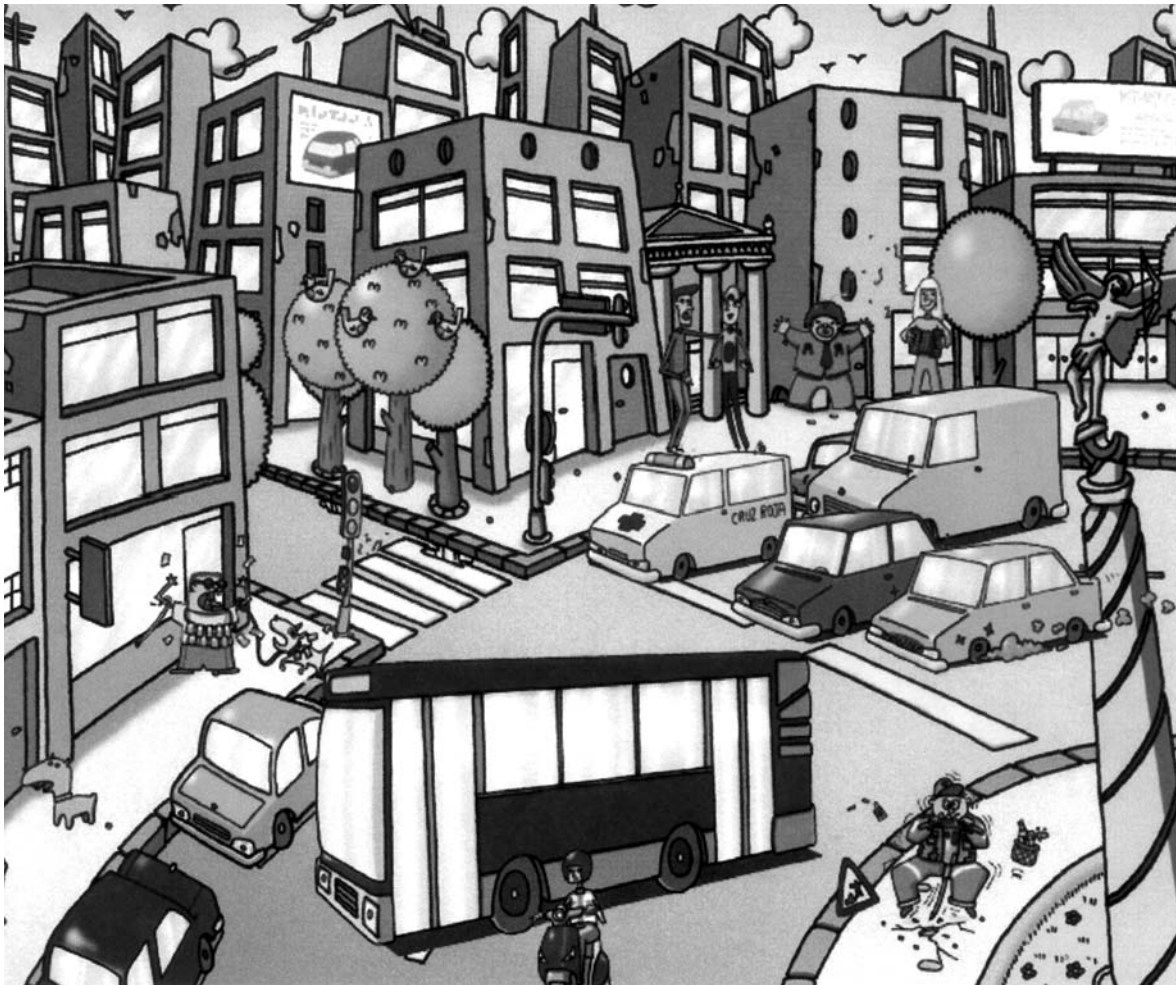
Al volver a mi casa, me metí en la ducha. Poco después, vi cómo parpadeaba la luz conectada al timbre de mi videoportero. Enseguida salí a abrir la puerta del patio de mi finca y a través de la pantalla del videoportero, pude reconocer a mi amiga y así saber quién subía a mi casa. Cuando ella entró nos alegramos mucho de vernos y nos pusimos a ver la película llamada "The Matrix", mientras merendábamos lo que compré en el supermercado. Al terminar de ver la película, nos fuimos a dar un paseo a la Ciudad de las Artes y las Ciencias, para contemplar la iluminación y hacer fotografías con una cámara digital. Al anoecer, me despedí de mi amiga y me fui a casa cansada y sonriente. Enseguida me dormí al acostarme sin que me molestara ningún ruido.

Pude disfrutar la tarde al máximo "sintiendo" y "viendo" el mundo, sin necesidad de sonidos. ¿Habéis adivinado qué es lo que me pasa? Soy una persona sorda, sumergida en el silencio.

Texto de Candelaria Villaescusa.



III.- El sonido en nuestras vidas



Presentación

Nuestra sociedad y sobre todo los grupos sociales más jóvenes, se ha ido acostumbrando a niveles sonoros muy elevados. Muchas veces se da poca importancia al ruido, ya que no se considera que es una forma de contaminación. Sin embargo, afecta al ser humano y a las relaciones sociales. Por ello el nivel de ruido es uno de los parámetros que debe ser considerado para determinar la calidad de vida.

Objetivos

- 1. Analizar el modelo de desarrollo predominante en la sociedad actual y compararlo con otros.*
- 2. Analizar el concepto de calidad de vida.*
- 3. Comprender el concepto de contaminación y su clasificación.*
- 4. Enmarcar el ruido dentro de los posibles contaminantes.*



Actividades

1. Reflexionar en grupo sobre la pregunta *¿qué es la calidad de vida?*. A partir de esa reflexión elaborar una definición. Leer texto 3.1 y reconsiderar las distintas propuestas.
2. Leer el fragmento de la Carta del Jefe Seattle (texto 3.2) y plantear un debate sobre las diferencias fundamentales entre la relación con la naturaleza que aparece en la carta y la que tenemos en nuestra sociedad. Se puede plantear a los alumnos cuestiones como *¿Qué diferencias en cuanto a la calidad de vida observas? ¿Qué tipo de sonidos se oyen en cada modelo? ¿Conoces otro tipo de vida parecido al del Jefe Seattle en la actualidad?*
3. Por grupos buscar información sobre el concepto de calidad de vida, y proponer indicadores que se deberían utilizar para evaluar la calidad de vida de un municipio y aplicarlo al municipio del alumno.
4. Debatir sobre modelos de desarrollo. Origen. Ventajas e inconvenientes. Soluciones a medio y largo plazo.
5. Plantear a los alumnos que escriban los principales problemas que afectan al Medio Ambiente. En el caso de que no aparezca el ruido introducir el tema. Replantear estas cuestiones después de leer el texto 3.3 sobre la contaminación. Proponer que hagan una clasificación de los problemas ambientales.
6. Seleccionar 3 problemas ambientales de las ciudades y justificar su importancia.
7. Responder y analizar las preguntas de la ficha 3.1.
8. Buscar y analizar artículos de prensa en los que aparezcan los problemas de la contaminación acústica. A modo de ejemplo incluimos uno de ellos.





TEXTO 3.1

DESARROLLO SOSTENIBLE Y CALIDAD DE VIDA

En los últimos años se han difundido conceptos que en otras épocas eran desconocidos o ignorados. Muchos de ellos son mal utilizados o parecen sinónimos tales como: desarrollo sostenible, nivel de vida, calidad de vida, indicadores de calidad de vida,...

El concepto de desarrollo sostenible se ha divulgado a través de la Conferencia de Río celebra en el año 92 en Río de Janeiro (Brasil). Sin embargo aparece, por primera vez y de modo formal, en el informe que publicó la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas, reunida en 1987. Este informe se ha denominado Nuestro Futuro Común, o informe Brundtland (en memoria de la primera ministra de Noruega, Gro Halem Brundtland, que presidió la comisión). Allí aparecía este concepto, que se ha convertido en el eje central del movimiento en favor del medio y el desarrollo.

Según este informe: "el desarrollo sostenible es aquél que satisface las necesidades del presente sin limitar el potencial para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras".

Este concepto, de difícil concreción y ambiguo, introduce un cambio en la forma de relacionarse el hombre con la naturaleza, que requiere nuevos planteamientos técnicos, políticos, económicos y sociales. Pero realmente una de las dificultades para su concreción estriba en delimitar "las necesidades del presente", ya que es un concepto subjetivo dependiendo del tipo de sociedad. Así, no tienen las mismas necesidades los países en vías de desarrollo que aquellos que han logrado un alto nivel de desarrollo.

Ello nos lleva a otro concepto importante como es el de calidad de vida. El concepto calidad de vida ha entrado a formar parte de muchos aspectos de la vida de los individuos y comunidades. Es un valor que ha pasado a ser prioritario en el discurso de muchos sectores de la sociedad, político, comercial, social, económico, sanitario.....

Las definiciones actuales ponen de manifiesto criterios que afirman que la calidad de vida se refiere a una evaluación subjetiva del individuo, con dimensiones tanto positivas como negativas, y que está íntimamente relacionada con un contexto cultural, social y ambiental determinado.

Como definición de calidad de vida tenemos que "es el conjunto de condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales que configuran el marco vital de una persona o sociedad".

La calidad de vida sería también un óptimo nivel de bienestar y satisfacción consigo mismo y en relación con los demás y en su interdependencia con la naturaleza. En general, se suele enfocar desde un punto de vista meramente económico, aunque también tiene que ser considerada desde el punto de vista de la persona (cívico-social), que incluye aspectos como las libertades civiles, la justicia, el libre intercambio de ideas, los derechos humanos en general, la educación, la cultura y el arte; y desde el punto de vista ecológico, que valora factores como la salud, el aire puro, el agua limpia, la vida silvestre o la recreación frente a la naturaleza.

Todos estos factores tangibles e intangibles que conforman la calidad de vida están muy influidos por factores como las relaciones personales, las interacciones con la comunidad, la salud, la satisfacción y seguridad en el trabajo, la disponibilidad de tiempo libre y, a largo plazo, la sostenibilidad del desarrollo. Así pues, la calidad de vida puede considerarse como uno de los conceptos centrales de la temática ambiental actual.

Fuente: extraído de: www.ua-cc.org/educacion2.jsp y J. García y J. Nando (2000)



TEXTO 3.2

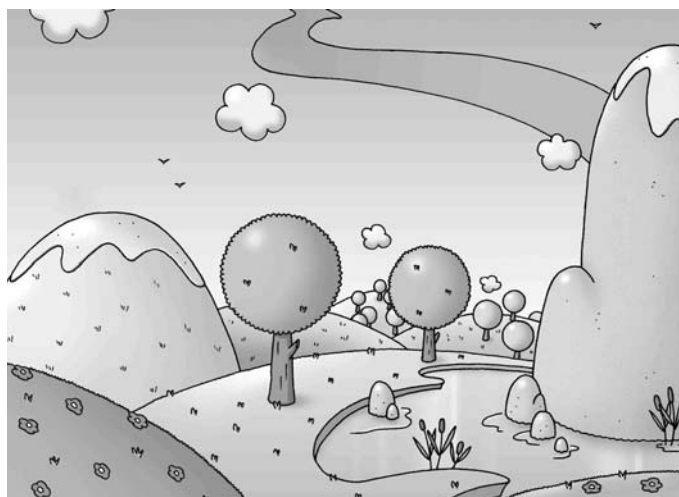
EXTRACTO DEL MENSAJE DEL GRAN JEFE SEATTLE AL PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS

Esta es la carta que escribió el jefe de una tribu india nativa norteamericana al presidente de los EE.UU. en el año 1855. Se considera el primer manifiesto ecologista de la historia...

El gran Jefe de Washington nos envía un mensaje para hacernos saber que desea comprar nuestra tierra. También nos manda palabras de hermandad y de buena voluntad. Agradecemos el detalle, pues sabemos que no necesita de nuestra amistad. Pero vamos a considerar su oferta, porque también sabemos de sobra que, de no hacerlo así, quizá el hombre blanco nos arrebatte la tierra con sus armas de fuego.

Pero... ¿Quién puede comprar o vender el cielo o el calor de la tierra? Esa idea es para nosotros extraña. Ni el frescor del aire, ni el brillo del agua son nuestros. ¿Cómo podría alguien comprarlos? Aún así, trataremos de tomar una decisión[...]

La vista de vuestras ciudades hiere los ojos de mi gente. Quizá porque el "Piel Roja" es un salvaje y no lo comprende. No hay silencio alguno en las ciudades de los blancos, no hay ningún lugar donde se pueda oír crecer las hojas en primavera y el zumbido de los insectos. No hay un solo sitio tranquilo en las ciudades del hombre blanco. Ningún lugar desde el que poder escuchar en primavera el brote de las hojas o el revolotear de un insecto. Tal vez sea porque soy lo que llamáis "un salvaje" y no comprenda algunas cosas... El ruido de vuestras



ciudades es un insulto para el oído de mi gente y yo me pregunto ¿Qué clase de vida tiene el hombre que no es capaz de escuchar el grito solitario de la garza o el diálogo nocturno de las ranas en un estanque? Mi pueblo puede sentir el suave susurro del viento sobre la superficie del lago, el olor del aire limpio por el rocío de la mañana y perfumado al mediodía por el aroma de los pinos. El aire es de gran valor para nosotros, pues todas las cosas participan del mismo aliento: el animal, el árbol, el hombre, todos. El hombre blanco parece no dar importancia al aire que respira, a semejanza de un hombre muerto desde hace varios días, embotado por su propio hedor. Pero, si os vendemos nuestra tierra, no olvidéis que tenemos el aire en gran estima, que el aire comparte su espíritu con la vida entera. El viento dio a nuestros padres el primer aliento, y recibirá el último. Y el viento también insuflará la vida a nuestros hijos. Y si os vendiéramos nuestra tierra, tendríais que cuidar el aire como un tesoro y cuidar la tierra como un lugar donde también el hombre blanco sepa que el viento sopla suavemente sobre la hierba en la pradera.

Cuando el último de entre mi gente haya desaparecido, cuando su sombra no sea más que un recuerdo en esta tierra, aún entonces, estas riberas y estos bosques estarán poblados por el espíritu de mi pueblo, porque nosotros amamos este paisaje del mismo modo que el niño ama los latidos del corazón de su madre.



TEXTO 3.3

SOBRE CONTAMINACIÓN

La preocupación social generalizada por la contaminación, surgió primeramente por los efectos en la salud humana de los contaminantes de todo tipo. Durante la revolución industrial, la combustión de carbón para fábricas y calefacciones ocasionaba episodios de contaminación. El siglo XX y sobre todo en la segunda mitad, fue la época de la síntesis química masiva de infinidad de sustancias para numerosos usos: industriales, agrícolas, domésticos, etc. Ya en 1960 Rachel Carson, en su libro "Primavera silenciosa" advertía del riesgo para la vida humana del empleo masivo de biocidas.

La contaminación, física, química, o biológica, a escala local o global, afecte al suelo, al agua, o a la atmósfera, supone una amenaza a los sistemas clave para el soporte de la vida en el planeta.

La contaminación se ha definido de muchas formas según el campo desde el que se aborda. Para algunos autores es la liberación artificial al ambiente de sustancias o energía que causa efectos adversos en el hombre o sobre el medio ambiente directa o indirectamente. Holdgate define la contaminación como la introducción por parte del ser humano de sustancias y energía en el ambiente hasta un grado capaz de perjudicar a la salud, atentar contra los sistemas ecológicos y organismos vivos, deteriorar la estructura y características del ambiente o dificultar las aplicaciones legítimas de los recursos naturales.

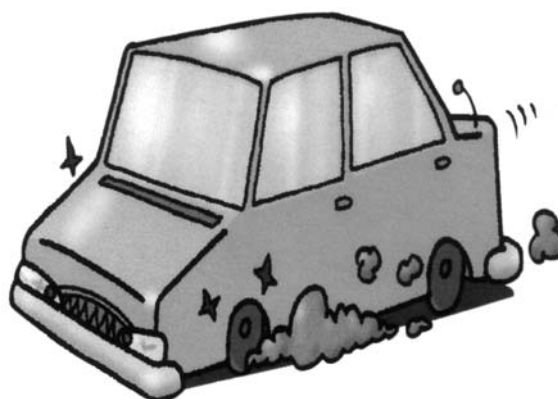
El Diccionario de términos de Conservación de la naturaleza de la UICN la define como la adición de cualquier sustancia (sólida, líquida o gaseosa) o forma de energía (calor, ruido o radioactividad) al medio ambiente en cantidades superiores a las que puede soportar.

Otros autores completan esa definición y añaden que esa adición se realice a una tasa mayor que la que el ambiente puede acoger o acomodar por dispersión, descomposición, reciclaje o almacenamiento en alguna forma no peligrosa.

La contaminación puede clasificarse según diversos criterios. Algunos autores diferencian entre contaminación natural, (emisiones y vertidos naturales) y contaminación artificial, producida por fuentes antropogénicas. Si atendemos al medio al que afecta se suele distinguir entre contaminación atmosférica, de las aguas o del suelo y el subsuelo. En función de la amplitud la contaminación puede presentar un efecto fundamentalmente local, cercano al foco productor, pero otras los efectos son globales y afecta a lugares muy alejados del lugar de producción.

Según la naturaleza del contaminante puede tratarse de contaminación química (sustancias tóxicas), física (radiaciones, ruido...) o biológica (microorganismos patógenos...).

Atendiendo a los daños que produce sobre los organismos pueden ser agudos, producidos por exposiciones cortas a elevadas concentraciones de contaminantes o crónicos, en general derivados de exposiciones prolongadas a dosis más bajas de contaminantes.





ESTADÍSTICAS DEL INE

El 40% de viviendas de Valencia soporta problemas de ruidos

La Comunidad tiene los porcentajes más altos de contaminación

H. García, Valencia

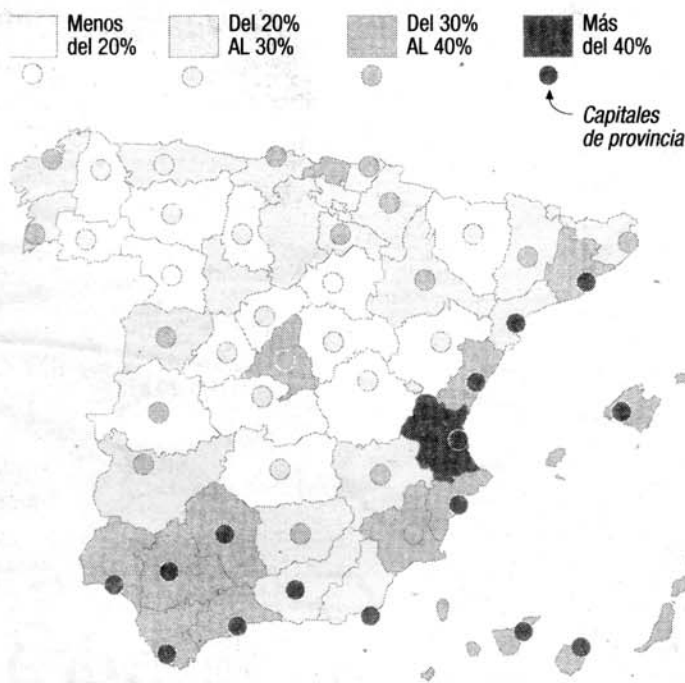
Casi la mitad (el 40%) de las viviendas de Valencia tiene problemas de contaminación acústica, según se desprende del mapa de ruidos elaborado en base a las estadísticas de problemas de la vivienda del Instituto Nacional de Estadística (INE) elaborado sobre el censo de 2001. La provincia de Valencia tiene el porcentaje más elevado, junto con Ceuta y Melilla, de viviendas con problemas de ruidos y contaminación ambiental. El porcentaje de hogares afectados por los ruidos externos supera ampliamente la media nacional del 30%.

Aunque la media del contaminación acústica del conjunto de la Comunidad baja hasta el 37%, hay ciudades como Alicante donde el 44,5% de los inmuebles soporta niveles altos de ruido, porcentaje que se eleva hasta el 48,5% en Valencia capital. El porcentaje baja hasta el 40% en Castelló capital.

El tráfico, las zonas de ocio y la falta de mecanismos de aislamiento acústico en los edificios son algunos de los factores que colocan a Valencia a la cabeza de la contaminación por ruidos, a una distancia notable de grandes ciudades como Madrid, donde hay un 36% de viviendas con problemas de ruido o Barcelona (33%).

La contaminación acústica no es el único parámetro que ha tenido en cuenta el INE. Los malos olores provocados por las industrias y el tráfico que soportan una media nacional del 18,8% de viviendas, afectan

Porcentaje de viviendas con problemas de ruido



LEVANTE-EMV

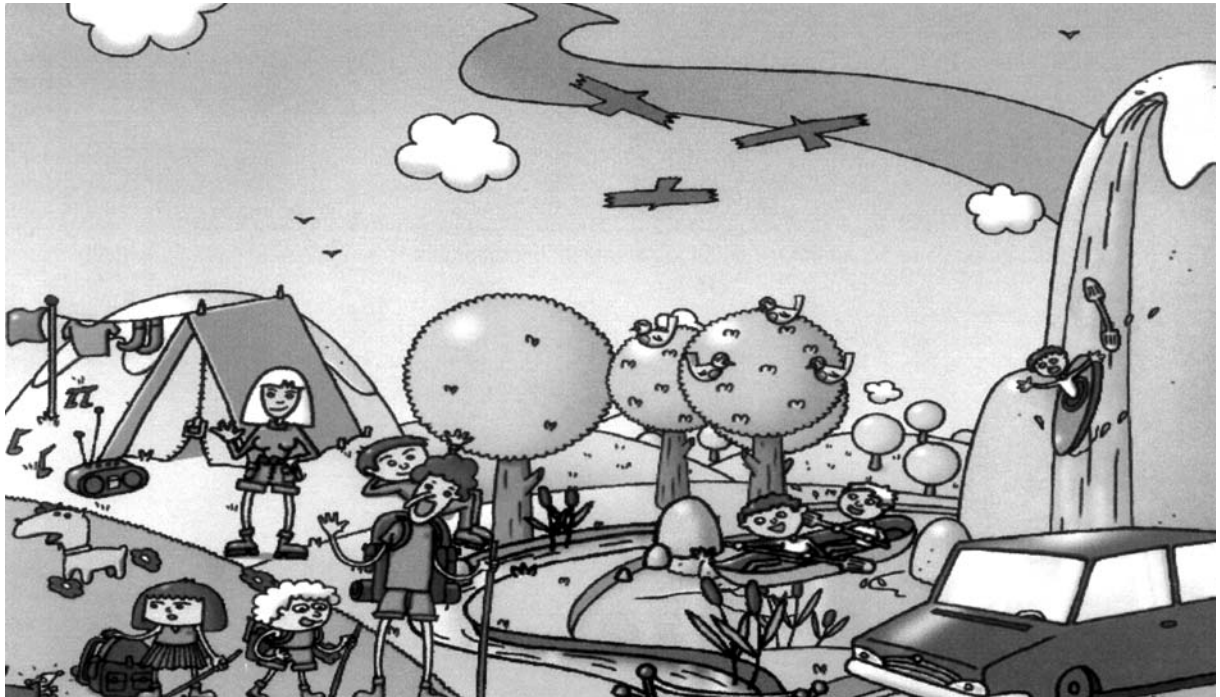
EFFECTOS

- El 40% de hogares valencianos tiene problemas de ruidos y de falta de zonas ajardinadas. En Alicante, la falta de espacios verdes afecta casi a la mitad de las viviendas. Las consecuencias del ruido para la salud de las personas son estrés, trastornos del sueño y efectos en la conducta.
- La contaminación acústica también influye en la depreciación de los inmuebles.

al 28,7% de los inmuebles de la ciudad de Valencia y al 26% de Alicante. Castelló, sin embargo, está —con un 16,3%— por debajo de la media estatal.

La suciedad o falta de limpieza de las calles también es un problema para el 40,6% de los hogares de Alicante y para el 33% de los de Valencia. Si el 35% de viviendas españolas carece de suficientes zonas verdes, el porcentaje se eleva casi al 48% en Alicante, al 43% en Castelló y al 41% en la ciudad de Valencia.

IV.- Sonido y ruido



Presentación

El ruido y el sonido son palabras que tienen diferencias conceptuales importantes. Sin embargo en ocasiones son mal empleadas, utilizándose incluso como sinónimos.

La palabra ruido puede tener las siguientes acepciones:

- *Sonido no grato al oído. Se trata de la concepción subjetiva de ruido, dependiente de cómo lo percibe e interpreta cada ser humano.*
- *Mezcla inarmónica de sonidos. Se trata del concepto físico del ruido.*
- *Conjunto de sonidos que proliferan en los medios industrial, laboral y urbano, afectando negativamente a la salud de las personas. Es el concepto ecológico y social de ruido como factor contaminante del Medio Ambiente, pues deteriora el hábitat humano y la calidad de vida.*

Objetivos

1. *Analizar las diferencias entre los conceptos de sonido y ruido.*
2. *Conocer el origen del ruido como contaminante ambiental.*
3. *Reflexionar sobre la incidencia del sonido en la calidad de vida.*
4. *Analizar la problemática ambiental en el ámbito local.*
5. *Medir y predecir valores de intensidad de ruido utilizando unidades comparativas.*
6. *Valorar sonidos como ruido, en caso de serlo, teniendo en cuenta sus características físicas.*
7. *Aprender a usar la escala de decibelios para estimar la intensidad del sonido.*



Actividades

1. Analizar la valoración subjetiva de las diferentes clasificaciones del sonido mediante la ficha 4.1. Hacer una puesta en común y debatirlo. La comparación entre las respuestas de los alumnos permitirá diferenciar las distintas percepciones que son siempre subjetivas, según cada persona y sus circunstancias ambientales o personales.
2. Plantear a los alumnos las siguientes cuestiones:
¿Qué es el sonido? ¿Qué es el ruido?. ¿Qué diferencia existe entre ambos conceptos?
3. Buscar en diccionario o enciclopedia diferentes definiciones de sonido y ruido y compararlo con las respuestas dadas antes.
4. Hacer una relación de los sonidos del entorno del alumno y reflexionar sobre ellos. Clasificar en 2 apartados, sonidos que a su juicio son ruidos y los que no lo son.
5. Hacer que los alumnos oigan una melodía y que digan si lo consideran ruido o sonido. Hacer la misma pregunta en el caso de que sonara la misma melodía a las 4 de la mañana en el piso de arriba cuando están durmiendo. Plantear la misma cuestión con distintas intensidades, estilos y géneros musicales.
6. Realizar la actividad del texto 4.1 sobre como escuchar el viento.
7. Analizar los textos 4.2 y 4.3 sobre el ruido en las zonas de ocio. Proponer a los alumnos que aporten su propia experiencia y que ubiquen en su ciudad esa problemática. Identificar los distintos agentes sociales (jóvenes, propietarios de bares, vecinos, autoridades,...) y las opiniones que pueden tener cada uno de ellos sobre esta cuestión.
8. Proponer a los alumnos que hagan una búsqueda bibliográfica con libros y artículos periódicos sobre la contaminación acústica o problemas asociados al ruido. Con los datos obtenidos realizar una exposición.
9. Hacer el juego de interpretación sobre el botellón.





FICHA 4.1

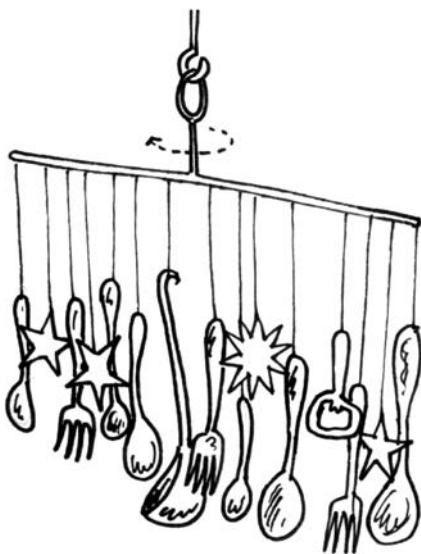
Poner ejemplos de situaciones en las que se hagan realidad las siguientes afirmaciones:

- La distinta valoración subjetiva de una misma fuente de ruido, puede hacer que resulte aceptable para una persona e insoportable para otra.
- Algunos sonidos que resulten agradables de escuchar de forma esporádica, se convierten en insoportables si se prolongan durante largo tiempo.
- El contexto ambiental (lugar, hora, actividad desarrollada,...) puede modificar el grado de molestia que produce un determinado ruido.



TEXTO 4.1

Escuchando el viento



Materiales

Variedad de objetos pequeños metálicos (cucharas, tenedores, tubos huecos, etc.), hilos de diferentes longitudes (25-28 cm), tijera, la rama de un árbol, un día ventoso.

Procedimiento

Atar una a una las piezas metálicas a un hilo. Atar los extremos de los hilos a la rama de un árbol o en un perchero, de manera que los objetos cuelguen libremente, separados aproximadamente 1,25 cm uno del otro. Cuando el viento sopla los objetos se mueven y al chocar uno con el otro puedes oír al viento. Escucha y disfruta el sonido.

Pen-04



TEXTO 4.2

EL PAÍS

22/7/2002

Vecinos contra el "botellón"

Los residentes en la plaza de San Ildefonso protestan por el ruido y el vandalismo de los chavales que se reúnen en el lugar para beber

Los vecinos de la plaza de San Ildefonso, en el barrio de Malasaña (Centro), viven de lunes a jueves en el paraíso. Y de viernes a sábado, en el infierno. Pasan de un estado a otro en cuanto empiezan a aparecer los centenares de chavales que se reúnen en la plaza para beber y poner en práctica lo que popularmente se conoce como botellón.

Tras dos años en los que el ruido y el vandalismo no han hecho más que aumentar, los vecinos están dispuestos a declarar su propia guerra a este fenómeno. "Estamos pensando hacer una sentada en la plaza, empezar a tomar el lugar para ver si así se van", comenta Raquel, una vecina del número 11 de la calle de Santa Bárbara que dice "no aguantar la situación".

Y si la sentada no da resultado, los residentes quieren dar un paso más e invitar al alcalde, José María Álvarez del Manzano, a pasar una noche en casa de algún vecino "para que sepa lo que es vivir así". Por lo pronto, los residentes en la zona, que comprende, además de la calle de Santa Bárbara, un tramo de la calle de San Pablo, han puesto pancartas en sus balcones como protesta.

"Drogas no; queremos un barrio limpio; no más basura, no más ruido", son los mensajes que cuelgan de los balcones de los vecinos. Están allí desde hace ya casi tres semanas, pero parece que no da resultado. "Como ahora están de vacaciones hay menos gente, pero ya no vienen el viernes y el sábado, vienen casi todos los días", cuenta Pilar, otra vecina de la calle de Santa Bárbara.

Pero la pesadilla de los vecinos no se limita a la presencia de jóvenes bebedores, también está el ruido que originan grupos de chavales que tocan los tambores. "Parece que van cambiando de sitio y ahora nos ha tocado a nosotros. Lo peor es que siempre tocan lo mismo y lo hacen muy mal", se queja Nacho, vecino de un

primer piso de la calle de Santa Bárbara. "En mi balcón no sólo tengo que soportar el ruido, sino que se pongan a jugar al baloncesto tirando cosas a mi casa", comenta.

En una noche de fin de semana, la fiesta en la plaza de San Ildefonso parece no tener fin. Y tampoco límites. Basta con echar un vistazo cuando acaba la noche. Los chicos empiezan a beber a las seis o siete de la tarde y tres o cuatro horas después sólo se ven caras de embriaguez. Es el mismo panorama que en las plazas de Barceló, Dos de Mayo y Alonso Martínez, entre otras. Los vecinos han sido testigos de ello más de una vez: "A veces ves a chavalitas a punto del coma etílico y a sus compañeras, en un estado similar, incapaces de llamar a una ambulancia", cuenta Raquel.

Para los vecinos, la situación comienza a ser "desesperante": "Mi marido tiene un bypass en el corazón y nunca se puede dormir antes de las tres de la mañana", cuenta Pilar. "En mi casa hay horas en que es imposible ver la televisión", se queja Raquel. La historia se repite en casi todos los pisos cercanos a la plaza.

"Es que parece que para los que vivimos aquí la plaza no existe. No puedes bajar con niños porque ya por la tarde están los chavales ahí bebiendo", dice Pilar. El problema se agrava, según Raquel, porque los chicos han convertido el lugar en un urinario público: "No te dan ganas de pasar por allí; el olor es insoponible". Y las gamberradas no faltan: "Ya nos hemos acostumbrado hasta a que nos toquen el telefonillo de cachondeo todo el tiempo". En la juerga frenética tampoco se salvan ni las papeleras, ni las cabinas telefónicas, ni los contenedores. "Es que se ponen tan ciegos...", dice Raquel.

El fenómeno del botellón es uno de los problemas a los que con más frecuencia se tiene que enfrentar el concejal de

Centro, Carlos Martínez Serrano. El edil dice desconocer las denuncias de los vecinos de San Ildefonso, pero reconoce que ha recibido quejas de la Asociación de Vecinos de Malasaña, que padecen el mismo mal en la plaza del Dos de Mayo.

"Nos encontramos ante un fenómeno con muchos componentes, no sólo municipal, sino social. Es muy difícil arbitrar las molestias que producen las concentraciones de jóvenes", dice el concejal. Y se pregunta: "¿Tendremos que tener a 20 o 30 policías en cada plaza de Madrid?"

Martínez Serrano admite que, a su juicio, la respuesta policial no es la solución. En la plaza de los Carros, en el distrito de Latina, tras las quejas del párroco de la iglesia de San Andrés por el ruido de los bares de copas y los tambores, la Policía Municipal acordonó la zona e impidió la entrada.

Para Martínez Serrano, ése no es el ejemplo a seguir. "Entre otras cosas, porque no se puede impedir a la gente que esté en una plaza pública". El concejal reconoce que la problemática supera sus competencias: "Yo creo que todos tenemos que buscar soluciones que pasan por las instancias municipales y autonómicas. Yo no descartaría las modificaciones legislativas, pero insisto en que es un tema muy complejo".

Por ahora, lo único que promete el edil es reunirse con los vecinos y analizar la situación, pero confiesa no tener soluciones a corto plazo: "Es un problema grave. Tanto, que en el distrito hemos tenido que duplicar los presupuestos para limpieza", dice.

Así las cosas, lo único que se le ocurre a Raquel es marcharse cada fin de semana lejos de Madrid y de la pesadilla del botellón. Ella puede hacerlo. Algunos de sus vecinos, no.



TEXTO 4.3

EL PAÍS

3/11/2003

EL MUNICIPIO SE GASTA 200 MILLONES DE PESETAS AL AÑO EN LIMPIAR LOS ESPACIOS DEL "BOTELLÓN"

El Ayuntamiento tiene controlados 26 lugares donde los jóvenes se citan para beber alcohol

Cada noche de fin de semana, unos 200.000 jóvenes van al centro de la ciudad a divertirse. Un buen número de ellos se reúne en plazas, calles o parques. Allí beben, hablan y, algunos, se emborrachan. Los servicios de limpieza del Ayuntamiento, encargados de retirar los desperdicios, tienen controlados 26 puntos en la capital donde se concentran los llamados botellones. El distrito que más afluencia tiene es el de Centro, si bien hay otros lugares de encuentro por toda la ciudad. El municipio asegura que cada año se gasta más de 200 millones de pesetas en limpiar los desechos de estas fiestas.

Un viernes por la noche la plaza de Barceló (distrito Centro) reúne a más de 2.000 jóvenes que, con bebidas compradas en supermercados o en tiendas de comestibles. Se juntan para hablar, oír música y beber. Muchos de ellos no acuden a las discotecas porque son muy caras, o entran en ellas cuando ya han bebido lo suficiente como para que las consumiciones en el local no les resulten demasiado onerosas. Los hay, también, que se quedan en la calle después de salir de las discotecas cercanas. La plaza de Barceló es uno de los 26 lugares que el Ayuntamiento tiene registrado como uno de los puntos donde cada semana los jóvenes se reúnen para practicar el denominado botellón. Muy cerca de este espacio se encuentra la plaza de Santa Bárbara, la plaza de San Ildefonso, la plaza de las Salesas y la plaza de la villa de París. (...)

Alberto López Viejo, concejal de Limpieza del PP, calcula que cada noche se reúnen en Madrid, repartidos en los distintos puntos, cerca de 15.000 personas. "Una de las cosas más tristes para los empleados encargados de limpiar estos lugares es comprobar que no sólo el sitio está sucísimo, sino que ni siquiera los contenedores que ponemos para que echen los desperdicios se usan. Los usamos nosotros a la mañana siguiente", explica el edil. "Las instrucciones que les damos a los empleados de limpieza es que las plazas y calles deben quedar impolutas entre las 10 y las 11 de la mañana del día después", añade.

Una tarea difícil cuando cada noche se generan 20 toneladas de basura, entre botellas, envases de tetrabrick y vasos de plástico. "Se recoge más basura cualquier fin de semana que en la Puerta del Sol y alrededores en Nochevieja", precisa López Viejo.

El botellón, según López Viejo, llegó a Madrid hace cinco años importado de otras ciudades como Granada o Córdoba. "Aunque desde hace dos años la moda de consumir alcohol en la calle en la capital ha aumentado considerablemente", precisa.

Los vecinos de las zonas afectadas llevan años reclamando al Ayuntamiento una solución a este fenómeno que, según ellos, degrada las vías públicas y los parques y, además, crea problemas de seguridad. "La aglomeración de personas y el consumo de alcohol hace que también haya tráfico de drogas y que, además, haya peleas entre los jóvenes que van bebidos", explica Juan Carlos Mora, presidente de la Asociación de Vecinos del Barrio de las Letras (distrito Centro). Y añade: "El botellón es consecuencia del modelo de concentración de ocio en la zona centro que nos vende el Ayuntamiento. Como las autoridades no ponen remedio, ya se están formando botellones nuevos en otros sitios, como en Antón Martín".

"En algunos sitios hay peleas, pero el ambiente del botellón, en general, es pacífico. Los problemas vienen de la gente más joven y ocurre a primera hora de la noche. Solemos practicar unas seis detenciones cada fin de semana por estos motivos", explica Telesforo Rubio comisario de policía del distrito de Centro. "En la plaza de Barceló, cuando los jóvenes salen de las discotecas sobre las diez de la noche y se quedan en la calle bebiendo, ha habido algún altercado porque, por ejemplo, se quitan los móviles los unos a los otros. Pero en otros sitios de botellón, como la plaza del Dos de Mayo no suele haber problemas", añade.

Los jóvenes que deciden montarse la fiesta en la calle suelen comprar el alcohol

en establecimientos cercanos al lugar del encuentro, que por lo general abren hasta las doce de la noche y que, en muchos casos, están regentadas por ciudadanos chinos. En una de estas tiendas, cercanas a la plaza de Santa Bárbara, un paquete que incluye una botella de ron, otra de refresco de limón y una bolsa de hielo cuesta 1.275 pesetas. El cartón de vino no llega a las 200 pesetas. En estas tiendas, los vendedores no piden el carné de identidad a los numerosos jóvenes que entran a comprar alcohol, entre ellos muchos menores de edad. "Preferimos emborracharnos fuera porque las copas en las discotecas cuestan 900 pesetas o más. Luego nos metemos en los bares, pero sólo para ir al servicio o para bailar", indicó el jueves un grupo de chicos que bebía en mitad de la plaza de Santa Bárbara.

"Salimos con la paga que nos dan nuestros padres y no podemos gastar mucho, porque luego tenemos que coger un taxi de vuelta a casa", añaden. Para los responsables de algunos bares cercanos a las zonas de botellón el fenómeno les quita clientela, sobre todo los meses de verano. "Ahora, con el mal tiempo, a la gente le da más pereza beber en la calle y se mete en los locales, pero en muchos sitios cobramos entrada para evitar que se metan en el bar y luego no consuman", explica el dueño de un bar de Huertas.

El Samur atiende, en una sola noche del fin de semana, a una media de 140 jóvenes embriagados. Según un estudio de la Consejería de Sanidad, un 22% de los jóvenes reconoce que en los últimos 30 días se ha desplazado en coche pese a que el conductor estaba bajo los efectos del alcohol.



LOS JUEGOS DE INTERPRETACIÓN

La simulación es una representación de los fenómenos humanos, en el que los participantes asumen el protagonismo de los agentes sociales que intervienen en la realidad. La simulación es una estrategia didáctica de gran interés ya que con ella se pueden alcanzar algunos de los objetivos que se propone la Educación Ambiental.

A través de ella los participantes descubren y experimentan los conflictos de interés que subyace en el fenómeno social que se trate y toman decisiones, analizando las ventajas e inconvenientes que ello supone.

Existen distintos tipos de simulación: el juego de interpretación, la simulación a través del juego y la simulación a través del ordenador. Cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes.

Por su simplicidad y adecuación vamos a centrarnos en **El juego de interpretación**. En él los participantes adquieren papeles y situaciones, utilizando como punto de partida una situación conflictiva. El participante adopta una nueva identidad y debe actuar coherentemente a la situación en que se encuentra el agente social en la vida real. Esto supone un esfuerzo ya que no todos los papeles son igualmente asumidos por los jugadores.

Este tipo de juegos no requiere de muchas normas ni reglas, más bien se basa en una participación activa de los jugadores que deben conocer el papel que se les ha asignado.



A través de la representación de papeles (role-playing) que los sujetos realizan, se les permite actuar de forma concreta sobre problemas que, de otra manera se verían siempre alejados de la propia realidad. De esta forma aprecian puntos de vista diferentes a los suyos y facilitan la capacidad de ponerse en el lugar de los demás, superando así la incomprensión de ciertas situaciones.



DESARROLLO DEL JUEGO

Se fundamenta en analizar los puntos de vista que tienen diferentes grupos de la sociedad ante el problema del botellón.

Los papeles que se proponen adoptar son: los comerciantes, los hosteleros, los dueños de pubs y locales de ocio, el ayuntamiento, los jóvenes, los vecinos, el sindicato de barrenderos, los dueños de locales comerciales, los dueños de locales de alquiler y la policía. El funcionamiento sería el siguiente:

- En la PRIMERA SESIÓN se formarán tantos grupos en la clase como grupos sociales y cada uno adquiere un papel por sorteo.
- Cada grupo prepara su papel leyendo la correspondiente descripción del grupo social al que representa y buscando documentación que proporcione información sobre el problema. A modo de ejemplo se incluyen artículos de la prensa sobre este tema (Textos 4.2 y 4.3)
- Como ejercicio, se aconseja que cada grupo prevea lo que los demás van a decir en la reunión, es decir, se ha de imaginar cómo reaccionarían si pertenecieran a otro grupo social.
- Se pueden mantener reuniones entre diferentes grupos afines para llegar a acuerdos en sus posturas.
- La SEGUNDA SESIÓN consiste en entablar un debate en clase entre los diferentes grupos. El profesor o la profesora actuará como moderador y establecerá los turnos de palabra. Se creará el cargo de secretario que tomará nota de lo que se hable en el debate.
- Los representantes de cada grupo expondrán sus posturas, argumentándolas ante el resto de los grupos.
- A continuación se establece un turno de palabras para rebatir o adherirse a las posturas de los otros grupos.
- Para finalizar la sesión se realiza una votación a favor y en contra.
- Toda la clase realizará una valoración final y el secretario leerá las conclusiones finales.

EL JUEGO DEL BOTELLÓN

En el pueblo de Sinru, a mitad de camino entre las montañas y una gran ciudad, se está importando una nueva moda de la ciudad. Esta moda traída por los jóvenes, está alterando la paz nocturna del pueblo de Sinru, ya que consiste en pasar largos periodos de tiempo divirtiéndose en la calle. Esto no sería mayor problema si no fuera por que se hace hasta altas horas de la madrugada, con música con el volumen elevado y al día siguiente toda la calle está llena de basura y suciedad. Además se está empezando a aumentar el horario de algunos comercios de ocio, con lo que se incrementa el ruido nocturno y ampliando al jueves el día de comienzo del fin de semana.

En un principio los vecinos se levantaban indignados, pero confiaban en que fuera una moda pasajera. Con el tiempo, lejos de acabarse ha ido en aumento ya que vienen jóvenes de otros pueblos de alrededor donde la bebida está más cara.

Con el fin de solucionar el conflicto, se ha propuesto hacer una reunión para llegar a un acuerdo que favorezca los intereses de la mayor parte de implicados ya que se está llegando a una situación insostenible con el consiguiente efecto sobre la salud y la agradable convivencia que hasta entonces existía en el pueblo.



GRUPOS SOCIALES

A FAVOR

- Los comerciantes de los alrededores, pues supone una nueva forma de ingresos económicos ya que es donde los jóvenes compran las bebidas.
- Los hosteleros de la zona, porque algunos jóvenes van a cenar en los bares de alrededor y se mantiene la venta de comida durante la madrugada.
- Los dueños de pubs y locales recreativos que están viendo aumentado los ingresos y contratan a más empleados durante esas horas.
- El ayuntamiento confía en que el desarrollo de actividades de ocio en el pueblo, evite emigrar a los jóvenes a otros pueblos lo que dará un nuevo carácter y revitalizará la economía de la zona.
- Los jóvenes ya que tienen un lugar donde reunirse para hablar y divertirse sin tener que pagar unos precios desorbitados o en lugares cerrados y llenos de humo.

EN CONTRA

- Los vecinos de la zona que están viendo alterado su descanso nocturno afectando a la salud, además de a la limpieza del barrio.
- El sindicato de barrenderos que les cuesta mucho más dejar limpio el barrio y no les da tiempo a llegar a otras zonas en la jornada laboral.
- Los dueños de los locales comerciales de los alrededores que por la mañana al abrir, cuando todavía no han pasado las brigadas de limpieza se encuentran con la basura, y suciedad en las paredes, que al no ser limpiadas por los servicios de limpieza municipales, se ven obligados a limpiarlos ellos. Además los clientes se quejan y están empezando a perderlos.
- Los dueños de viviendas y locales de alquiler están empezando a perder clientes porque la zona está cambiando el carácter tranquilo que tenía antes y la gente ya no quiere vivir ni tener negocios allí.
- La policía está aumentando el número de intervenciones por las quejas de los vecinos por ruido o por peleas de jóvenes borrachos y violentos.



JORNADA SOBRE OCIO Y DESCANSO

La Confederación de Vecinos exige planes de choque para acabar con el ruido en las zonas de copas

Sol Romeu, vocal de CAVE-COVA, pide más participación ciudadana y el cumplimiento de la Ley

M. Vázquez, Valencia
La Confederació d'Associacions de Veïns i consumidors de la Comunitat Valenciana (CAVE-COVA) reclamó ayer «planes de choque concretos y específicos» para luchar contra la situación que se vive en barrios de Valencia, Alicante o Castelló afectados por el ruido provocado por «el ocio de los demás», como puede ser, en Valencia, el barrio del Carmen, la zona de Juan Llorens o la plaza Xúquer, entre otros lugares, tal como apuntó Sol Romeu, vocal y especialista en ruido de CAVE-COVA.

Dichos planes, esbozados durante la Jornada sobre Ocio y

Descanso, celebrada ayer en Valencia y organizada por la Confederació, deberían, para garantizar el descanso de los vecinos que residen en esos lugares, abarcar cuestiones tan amplias como la seguridad —un mayor incremento de la presencia de las Fuerzas de Seguridad del Estado para que hagan cumplir la legislación vigente al respecto—

■ **Hosteleros y vecinos abogan por acabar con la concentración de locales en unas zonas**

, el esponjamiento de los locales de ocio, es decir, que estén más repartidos y no existan zonas con una alta concentración de establecimientos; o la reconversión industrial —aplicar políticas que gestionen adecuadamente los recursos hosteleros—, según algunas de las conclusiones alcanzadas en el encuentro.

Una muestra «exportable»

Dichos planes «servirían para solucionar un problema específico en una zona pero, luego, valdrían como botón de muestra para extender esas soluciones a otros puntos y, así, llegar a conseguir una ciudad habitable para

todos, donde el derecho al ocio no entre en conflicto tan directamente con el derecho al descanso o a la salud», afirmó Romeu.

Para conseguirlos, estas iniciativas deberían incluir, además de las cuestiones anteriormente expuestas, temas como el de un transporte público «válido y eficaz», cuya función sería evitar aglomeraciones de coches en determinadas zonas y días, «algo que no se ha contemplado en muchos sitios y que, ahora mismo, es imposible en Valencia», según Vicente Pizcuetta, de la Federación de Hosteleros de Valencia, quien, al igual que Sol Romeu, actuó de ponente en la jornada, junto a Juan Ignacio Soler, de la Dirección General de Interior, y a representantes de la Associació Amics del Carme, que compartieron sus propuestas con miembros de colectivos vecinales de toda la Comunidad.

Cumplimiento estricto de la Ley

Pero, para lograr todo esto, «para atajar las dramáticas situaciones que padecen muchos vecinos que residen en zonas consideradas de copas, las instituciones públicas deben hacer cumplir la Ley», manifestó Sol Romeu, al tiempo que, como gran parte de los presentes, «reclamó un mayor papel de los vecinos a la hora de diseñar la ciudad».

«Reivindicamos —apostilló— nuestros derechos y su cumplimiento estricto, porque nos sentimos totalmente indefensos ante la situación que padecemos en los barrios que están afectados por el ruido del ocio de los demás».



COMISIÓN DE ESPECTÁCULOS

Interior amplía la hora de cierre de los salones de bodas y negociará la de bares y cafeterías

La conselleria creará un equipo de trabajo «por si hay que ajustar horarios» a la realidad social

H. García, Valencia
La Conselleria de Justicia y Administración Pública ha abierto la puerta a la modificación de los horarios de cierre de los establecimientos de ocio. La Dirección General de Interior va a crear un equipo de trabajo integrado por miembros de la comisión de espectáculos —donde están empresarios del sector de ocio, vecinos y Administración— con el fin de «profundizar en el estudio y análisis de los horarios de todos los establecimientos públicos de la Comunidad». Entre las cuestiones que se estudiarán está la posible ampliación en 30 minutos del horario de clausura de restaurantes y cafeterías.

Se trata de «*per si hay que hacer ajustes en función de la realidad social*», según dijo ayer el director general de Interior Luis Ibáñez al término de una reunión de la comisión de espectáculos en la que se aprobó la orden de horarios de cierre que regirá el próximo año. La orden de horarios será la misma que la de 2004, con la excepción de los salones de banquetes, que podrán cerrar una hora más tarde, en vez de a las dos de la madrugada a las tres, media hora antes que los pubs.

■ **Los vecinos se oponen a alargar los horarios y piden más vigilancia**

A favor de una modificación «a medio plazo» de las franjas horarias está la Federación Empresarial de Hostelería de Valencia (FEHV), que preside Juan Carlos Gelabert. «*Los horarios de cierre de los establecimientos no son la causa del impacto urbano del ocio y de las molestias vecinales*», argumenta la federación. En una nota de prensa difundida tras la reunión de la comisión de espectáculos, la federación recordó a la Administración la necesidad de un «*proceso de diálogo para poner en marcha un plan de ordenación del sector del ocio*».

La FEHV aboga por diferenciar dos franjas horarias, una para restaurantes, bares y cafeterías, y otra para pubs y discotecas.

La federación mostró su disconformidad con una posible ampliación de los horarios comerciales, cuestión planteada por la patronal de grandes superficies comerciales (Anged). Argumentan que una ampliación del horario de cierre de los comercios redundaría en un retraso de los horarios laborales del sector hostelero y de ocio.

Los que no quieren oír hablar de ampliación horaria son los responsables de la Federación de Vecinos de Valencia. Según la vocal y responsable de Medio Ambiente de la federación vecinal, Sol Romeu «*no estamos de acuerdo con una ampliación de los horarios y más ahora que tanto se está hablando de la ciudad que queremos*». La federación, expuso a la comisión de espectáculos su rechazo a la ampliación de horarios, al tiempo que reclamó mayor control y vigilancia para que se cumpla la normativa y la supresión de la figura de bar con ambientación musical porque «*hay muchos pubs encubiertos en esa definición*».



FERNANDO BUSTAMANTE

PLAZA XÚQUER. Desalojo de una zona de ocio tras el cierre de las cafeterías

Denunciados 2.509 locales de ocio LÍMITES

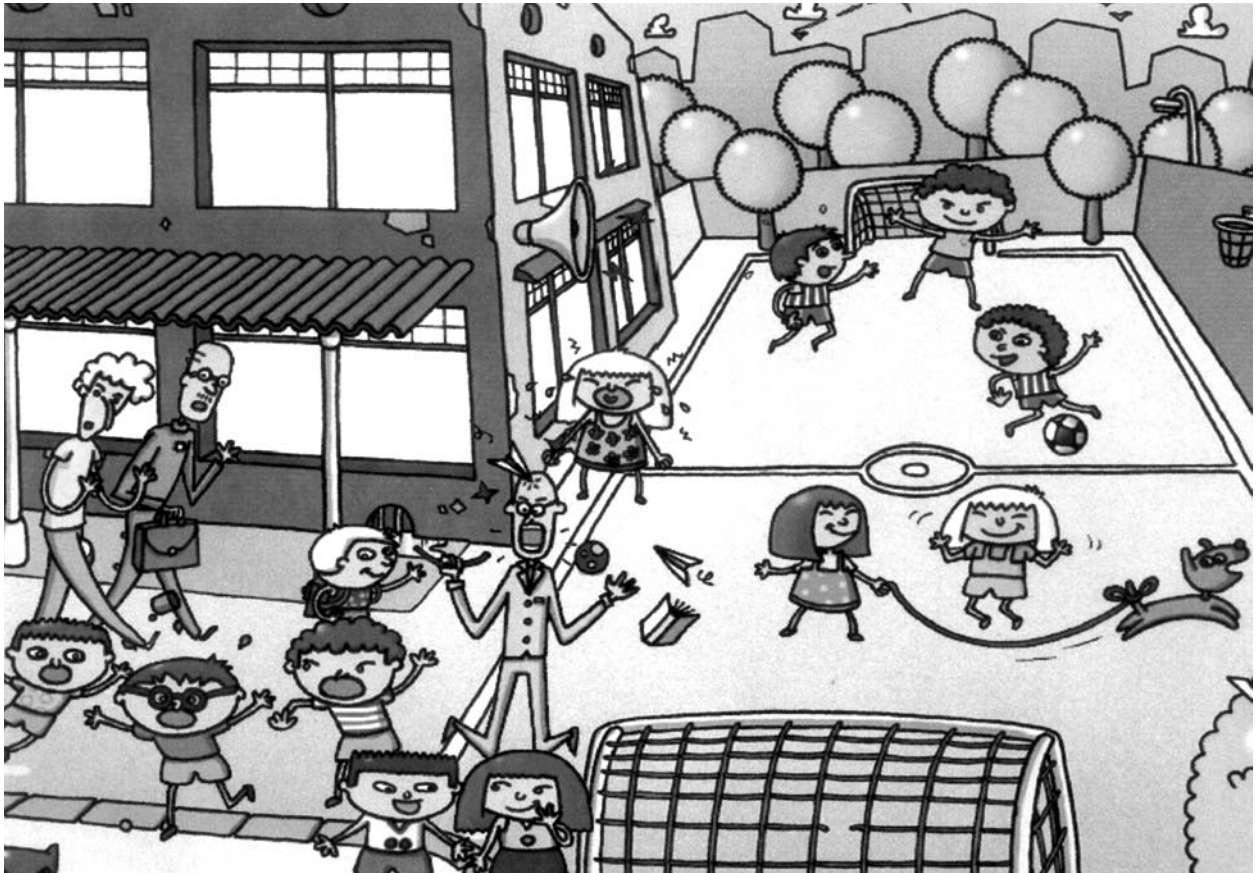
Luis Ibáñez defendió ayer los horarios de cierre actuales y dijo que «están pensados para toda la Comunidad, no sólo para la costa y hasta ahora han ido bien». Fuentes de la asociación de discotecas y salas de fiesta Aediva destacaron la equidad y el «sentido común» en la decisión de Interior de mantener, con la excepción de los salones de banquetes, el horario de cierre de los locales. «Los horarios de 2004 ya están cerrados», insistieron fuentes de Aediva. Precisaron que «si hay que negociar nuevamente los horarios, deberá hacerse en igualdad de condiciones para todos», en alusión a los horarios especiales que tenían los «after hours». La Dirección General de Interior, denunció en 2003, a 2.509 locales de ocio de la Comunidad, la mayoría por falta de licencia y un 20% por incumplimiento de horarios.

Salas y discotecas: La hora de cierre para el próximo año se mantiene como en 2003, es decir, hasta las 7,30 horas más 30 minutos de desalojo. En nochevieja, no obstante, podrán cerrar a las nueve de la mañana.

Bares y cafeterías: Aunque la federación de hostelería pide una ampliación horaria, de momento deberán cerrar a la 1,30.

Pubs: Cerrarán a las 3,30, con media hora de desalojo. Los salones de banquetes amplían el horario de 2 a 3.

V.- Fuentes de ruido



Presentación

Las fuentes generadoras de ruido son muy diversas, desde las obras de construcción o las fábricas industriales y locales musicales, pasando por los animales y personas, los aviones o ciertos fenómenos meteorológicos. Pero, sin duda, el tráfico se ha convertido hoy en uno de los principales focos de ruido. El espectacular aumento del parque automovilístico español (tenemos un vehículo por cada tres habitantes, trece veces más que hace tan sólo 35 años) ha convertido al coche en el factor de degradación acústica más importante en nuestras ciudades, hasta el punto de deteriorar la calidad de vida urbana.

Objetivos

1. Conocer las principales fuentes de ruidos que rodean nuestro ambiente cotidiano.
2. Evaluar los niveles sonoros de distintas fuentes.
3. Conocer diferentes formas de evaluar el ruido ambiental.
4. Representar gráficamente niveles sonoros.
5. Familiarizarse con los mapas sonoros.



Actividades

1. Proponer a los alumnos que hagan una relación de las fuentes sonoras que conocen, seleccionando aquellas que consideren más molestas.
2. A partir de la lectura del texto 5.1, plantear a los alumnos algunas cuestiones como: ¿Qué fuentes de sonido y ruido se citan?, ¿cómo los clasificarías?, ¿cuáles se consideran más contaminantes?, ¿qué entendemos por ambiente sonoro?. Reflexionar en grupo sobre las preguntas.
3. Proponer a los alumnos que se imaginen que se sitúan en una parte de los dibujos de la figura 5.1. Deberán descubrir y describir los diferentes ambientes sonoros y reconocer en ellos las fuentes sonoras representadas. Completarán las casillas de dicha figura.
4. Idear con los alumnos criterios para clasificar las fuentes de sonido y ruido que han aparecido a lo largo de las actividades. Leer el texto 5.2 y reconsiderar la clasificación anteriormente elaborada.
5. De las fuentes anteriormente descritas los alumnos seleccionarán las que consideren más perjudiciales, y por lo tanto las más importantes para eliminar o reducir.
6. Completar las cuestiones de las fichas 5.1 y 5.2.
7. Hacer una grabación con un magnetófono en diferentes ambientes de la ciudad (polideportivo, en el mercado, en la estación del tren o del metro, en una calle transitada, en una calle tranquila, en tu casa, en el campo, en el polígono industrial, junto a unas obras, etc). Analizar la grabación y hacer una descripción y enumeración de los sonidos que se escuchan en los distintos ambientes. Plantear cuestiones del tipo, ¿qué fuentes consideras que son características de cada ambiente?, ¿qué lugar o paisaje sonoro te resulta más agradable acústicamente?.
8. Con los datos de la actividad anterior, hacer un dibujo del barrio indicando los diferentes ambientes y representando las fuentes de sonido. Marcar en azul las que resulten agradables y en rojo las que supongan una molestia.
9. Elaborar una encuesta de opinión, entre la gente del barrio o de la familia, en la que se recojan datos sobre las fuentes de ruido más molestas, la frecuencia con que se produce dicho problema, donde se produce y a que horas, que sensaciones experimentan, etc.
Un ejemplo se puede encontrar en la web: www.menosruido.com
Analizar los resultados.
10. Analizar los preconceptos que tienen los alumnos sobre los mapas de ruidos preguntando ¿Qué es un mapa de ruido?, ¿Para qué sirve un mapa de ruidos? A continuación leer el texto 5.3 y recapitular.
11. Buscar en el ayuntamiento o en Internet los datos sobre el mapa sonoro de la ciudad. A modo de ejemplo se pueden localizar mapas de sonido en las páginas web siguientes:
www.dva.gva.es/medioambiente/ruido.htm
www.larioja.org/ma/prevencion_ambiental/ruido/introduccion.htm
www.euskadi.net/vima_aire/datos/libroweb_c.pdf



TEXTO 5.1

FUENTES DE RUIDO AMBIENTAL

El ruido ambiental es una consecuencia directa de la actividad humana. Por ello los niveles de ruido más elevados se producen fundamentalmente allí donde se suele concentrar dicha actividad, es decir en los núcleos urbanos.

La fuente de ruido más importante en las zonas urbanas de todos los países industrializados es el tráfico rodado (turismos, camiones, motocicletas, etc.). Otra de las fuentes sonoras relacionadas con el transporte son los aviones y los ferrocarriles. También es de destacar entre las fuentes de ruido, en muchas zonas urbanas, las industrias. Aunque es cierto que, salvo excepciones, todas las grandes industrias suelen estar más o menos alejadas de las poblaciones, resulta frecuente el caso en que, debido al enorme crecimiento de nuestras ciudades, muchos núcleos o polígonos industriales antiguos han quedado absorbidos por ellas, haciendo difícil, en la práctica, distinguir entre zonas residenciales e industriales. Por otro lado, en todas nuestras ciudades existen multitud de pequeñas industrias y talleres integrados en el tejido urbano, con relaciones muy evidentes desde muchos puntos de vista que producen un impacto sonoro indirecto muy importante sobre el entorno urbano más o menos próximos a las respectivas instalaciones. Cabe destacar que en nuestras ciudades existen muchas situaciones en las que el impacto sonoro indirecto relacionado con una determinada actividad supera con creces el impacto directo producido por la actividad propiamente dicha.

Aunque más irregularmente y menos permanente, las obras públicas y construcción son también una fuente de molestia muy importante en todas nuestras ciudades. La utilización de compresores, martillos neumáticos, excavadoras y vehículos pesados de todo tipo, frecuentemente en condiciones deficientes, producen unos niveles de ruido elevados así como las sirenas de los coches de policía, bomberos y ambulancias, o de las señales acústicas de los diferentes sistemas de seguridad (alarmas). La presencia de estos objetos sonoros de comunicación, en general no deseados por quienes los perciben, suele ser un factor de molestia importante. Aunque nadie puede poner en duda su necesidad, existe la sensación generalizada de que, en muchos casos, su uso resulta abusivo y superfluo.

Las fuentes sonoras relacionadas con las actividades lúdicas y recreativas tienen una trascendencia social muy acusada. En este grupo podríamos incluir fuentes sonoras tan diversas como los niños que juegan en un parque, los gritos que se escuchan en una competición deportiva, los espectáculos y conciertos musicales al aire libre, el disparo de fuegos artificiales, las verbenas callejeras, etc.

Dentro del apartado de actividades lúdicas, merece una mención muy especial la existencia en muchas zonas urbanas de nuestro país infinidad de bares, cafeterías, pubs o discotecas, que, en algunos casos, y dejando a un lado cualquier tipo de consideraciones que merezca este fenómeno, pueden dar lugar a un impacto sonoro directo e indirecto muy importante sobre los residentes en sus proximidades y, en consecuencia, suelen ser objeto de numerosas quejas y denuncias por parte de los afectados.

En cualquier caso, todas las fuentes que hemos citado en este apartado, y muchas más, contribuyen en mayor o menor cuantía a lo que suelen denominar "ambiente sonoro" de nuestras ciudades.

Fuente: Elaboración propia a partir de García, A. (2000).



FIGURA 5.1

| SITUACIÓN | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE | FUENTES DE SONIDO |
|-----------|--------------------------|-------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



TEXTO 5.2

CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE SONIDO Y RUIDO

Es necesario destacar que todos y cada uno de nosotros somos fuentes productoras de sonidos y ruidos, a la vez que somos víctimas de dicha forma de contaminación eminentemente antrópica.

Podríamos hacer una primera clasificación, en la que se distinguirían las fuentes de origen natural y las fuentes de origen antrópico. En el primer grupo incluiríamos las fuentes de ruido tales como el sonido producido por el viento, la lluvia, un trueno, el canto de un pájaro, el sonido de un riachuelo, etc. El segundo estaría constituido por ruidos producidos por el hombre y por sus inventos, destacar aquí el ruido de los medios de transporte, de las actividades de ocio, de las industrias, el ruido producido por fuentes comunitarias (servicios de limpieza, basura, calefacción, etc.) y el ruido producido por las obras, etc.

Otra clasificación comúnmente aceptada es en función del ambiente donde se encuentre la citada fuente. Podemos distinguir entonces, fuentes de ruido en ambientes externos o en campo abierto, y en ambientes interiores o de recinto cerrado.

Las fuentes de campo abierto las podemos diferenciar en: los ruidos producidos por los medios de transporte, distinguiendo el tráfico rodado, tráfico aéreo y ferroviario; en un segundo lugar encontramos las actividades, compuestas por las actividades de ocio nocturno, las industrias, y las fuentes comunitarias externas (servicios de limpieza viaria y recogida de basuras, etc.) e internas (calefacción, instalaciones eléctricas, instalaciones de fontanería, electrodomésticos, etc.). Y por último destacar las obras en vía pública.

En los ambientes interiores podemos diferenciar entre entornos laborales y viviendas. En los ambientes laborales, podemos destacar el ruido de maquinaria, equipos, instalaciones y obras, etc. (ventiladores, bombas, motores diesel, compresores de aire, motores eléctricos, transformadores). En las viviendas, destacar los ruidos provenientes del exterior, electrodomésticos, animales domésticos, instrumentos musicales, televisores y cadenas musicales, instalaciones de fontanería, etc.

En función de su intensidad podemos clasificarlas en:

| | |
|---------------------|---------------------|
| Ensofcededoras | + 120 dB(A) |
| Muy Altas | de 90 a 110 dB(A) |
| Altas | 80 dB(A) |
| Moderadas | de 60 a 70 dB(A) |
| Moderadamente bajas | entre 40 y 50 dB(A) |
| Bajas | 30 dB(A) |
| Muy bajas | de 10 a 20 dB(A) |
| Silenciosas | 0 dB(A) |



En función de la sensación que produce en el oído encontramos:

| | |
|---|---------------------|
| Productoras de sensación de dolor | + 120 dB(A) |
| Sensación insoportable | de 100 a 110 dB(A) |
| Sensación molesta | de 80 a 90 dB(A) |
| Incómoda para conversar por producir ruido de fondo | de 60 a 70 dB(A) |
| Nivel agradable | 40 dB(A) |
| Nivel adecuado para el descanso | entre 10 y 30 dB(A) |
| Silenció inquietante | 0 dB(A) |

En función de la variación en el nivel de presión acústica, podemos diferenciar sonidos o ruidos estables, aquellos cuyo nivel de presión acústica permanece esencialmente constante, y variables, aquellos cuyo nivel de presión acústica oscila más de 5 dB(A).

También se podría diferenciar entre sonidos continuos (ruido de un motor), de impacto (martillazo), fluctuantes (ruido del tráfico en una calle transitada) y transitorios (el paso de un vehículo, etc.)





FICHA 5.1

La siguiente tabla, muestra la relación entre población y parque de vehículos en España desde el año 1977.

¿Qué relación existe entre el parque de vehículos por cada 1000 habitantes y el número de habitantes por vehículos turismo?

Representarlo en una gráfica de barras y comentar.

Establecer un debate sobre el actual modelo de movilidad en las ciudades y sus problemas asociados.

RELACIÓN ENTRE POBLACIÓN Y PARQUE DE VEHÍCULOS EN ESPAÑA DESDE 1977

| Años | Parque por 100 habitantes | Habitantes por vehículo de turismo |
|------|---------------------------|------------------------------------|
| 1977 | 224 | 6 |
| 1978 | 246 | 6 |
| 1979 | 266 | 5 |
| 1980 | 278 | 5 |
| 1981 | 283 | 5 |
| 1982 | 296 | 4 |
| 1983 | 308 | 4 |
| 1984 | 292 | 4 |
| 1985 | 303 | 4 |
| 1986 | 316 | 4 |
| 1987 | 337 | 4 |
| 1988 | 355 | 4 |
| 1989 | 380 | 3 |
| 1990 | 404 | 3,24 |
| 1991 | 424 | 3,11 |
| 1992 | 444 | 2,98 |
| 1993 | 455 | 2,91 |
| 1994 | 465 | 2,85 |
| 1995 | 480 | 2,76 |
| 1996 | 497 | 2,66 |
| 1997 | 515 | 2,57 |
| 1998 | 539 | 2,46 |
| 1999 | 564 | 2,36 |
| 2000 | 580 | 2,3 |
| 2001 | 600 | 2,23 |
| 2002 | 616 | 2,17 |

Fuente: Anuario estadístico general 2002, INE.



FICHA 5.2

A partir de la tabla, hacer una representación gráfica del número de vehículos por años, y contestar a las siguientes preguntas:

¿Qué incremento en porcentaje hay del 2001 al 2002?, ¿qué incremento se ha experimentado desde 1993?, ¿en qué tipo de vehículo se ha producido un mayor crecimiento?

PARQUE DE VEHÍCULOS POR TIPOS

| Años | Autobuses | Turismos | Motocicletas | Otros Vehículos | TOTAL |
|------|-----------|----------|--------------|-----------------|----------|
| 1993 | 47028 | 13440694 | 1278695 | 3043480 | 17809897 |
| 1994 | 47088 | 13733794 | 1287850 | 3150192 | 18218924 |
| 1995 | 47375 | 14212259 | 1301180 | 3286431 | 18847245 |
| 1996 | 48405 | 14753809 | 1308208 | 3431682 | 19542104 |
| 1997 | 50035 | 15297366 | 1326333 | 3612674 | 20286408 |
| 1998 | 51805 | 16050057 | 1361155 | 3843476 | 21306493 |
| 1999 | 53540 | 16847397 | 1403771 | 4106484 | 22411192 |
| 2000 | 54732 | 17449235 | 1445644 | 4334604 | 23284215 |
| 2001 | 56146 | 18150880 | 1483442 | 4559403 | 24249871 |
| 2002 | 56963 | 18732632 | 1517208 | 4758939 | 25065742 |

Fuente: Anuario estadístico general 2002, INE.

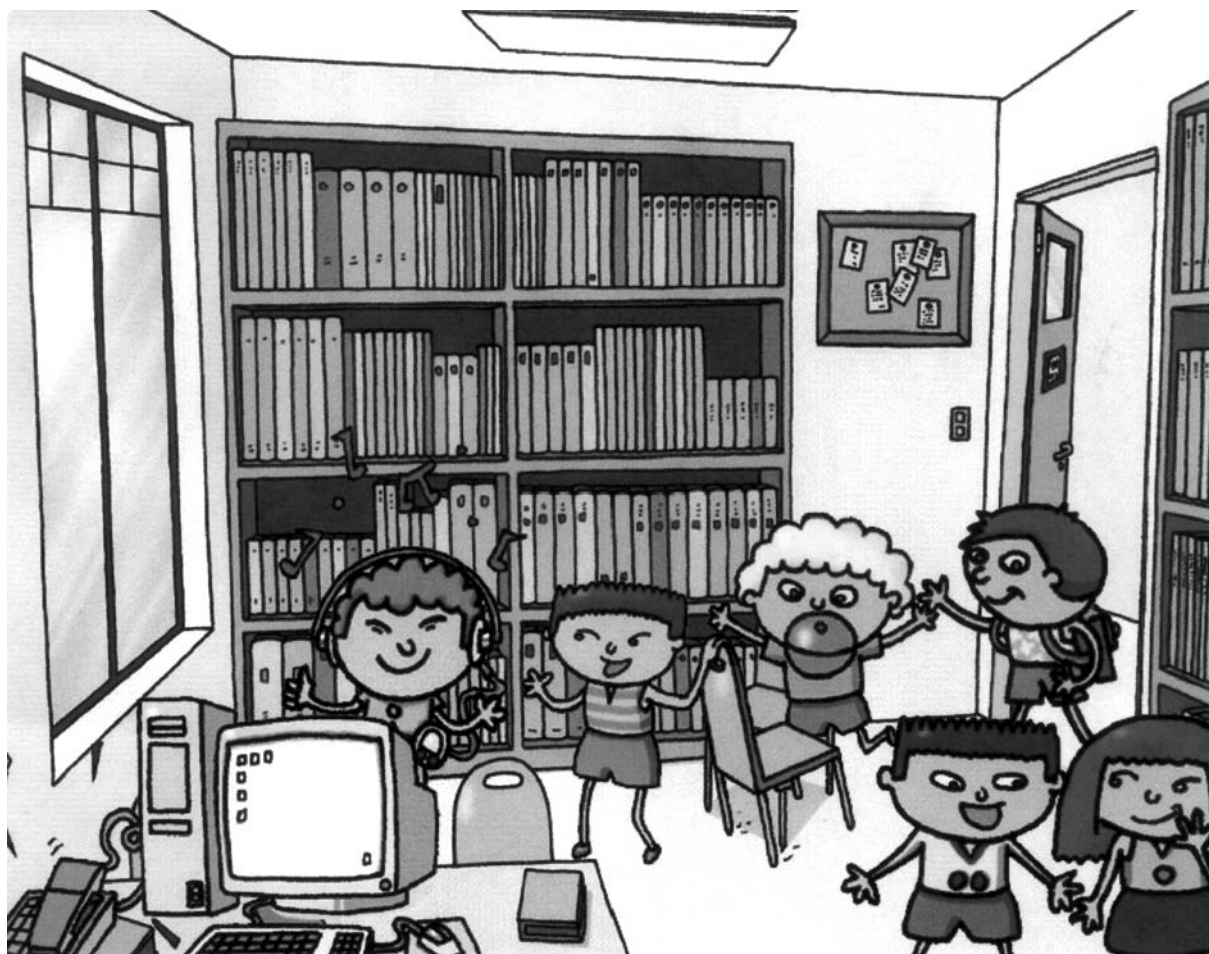
TEXTO 5.3

MAPAS DE RUIDO

Podemos definir como mapa de ruido, una representación gráfica de los niveles de ruido existentes en un territorio, ciudad o espacio determinado, por medio de una simbología adecuada. En dichos mapas se pueden indicar la superación de cualquier valor límite establecido, el número de personas afectadas en una zona específica o el número de viviendas expuestas a determinados valores de un indicador de ruido en una zona específica. Los mapas de ruido nos permiten evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o nos permiten realizar predicciones globales para dicha zona.

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, establece que los fines y contenido de los mapas de ruido permitirán evaluar globalmente de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona, la realización de predicciones globales para dicha zona, la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas. Los mapas contendrán información, de las mediciones, análisis de los niveles de ruido e identificación de la naturaleza de las fuentes sonoras que los producen, de los índices acústicos existentes o previstos en cada una de las áreas acústicas afectadas, los valores límite y objetivos de calidad acústica aplicables a dichas áreas, la superación o no por los valores existentes de los índices acústicos de los valores límite aplicables, y cumplimiento o no de los objetivos aplicables de calidad acústica, y el número estimado de personas, de viviendas, de colegios y de hospitales expuestos a la contaminación acústica en cada área.

VI.- No me grites que es peor



Presentación

Casi la mitad de las ciudades españolas con una población de 100.000 a 500.000 habitantes sufren acusadamente de este mal de nuestro tiempo, la contaminación acústica. Nos encontramos ante un problema de salud pública. Está científicamente demostrado que los sonidos inarticulados pueden ocasionar estados de estrés y reacciones fisiológicas (problemas vasculares, por ejemplo) y psicológicas (déficit de atención, ansiedad o alteraciones del sueño). El ruido también puede propiciar cambios de conducta (irritabilidad o agresividad), dolores de cabeza o incluso aumento de la tensión y del sentimiento de indefensión.

Objetivos

1. Conocer los principales efectos de la contaminación acústica tanto sobre los organismos como sobre ecosistemas.
2. Conocer como afecta el ruido al proceso de la comunicación.
3. Desarrollar actitudes para evitar el ruido.
4. Comprender la suma de niveles sonoros.



Actividades

1. Leer el texto 6.1 y sacar una lista de los problemas que conlleva la exposición a niveles altos de ruido. Hacer una clasificación y compararla con el texto 6.2.
2. Leer el texto 6.3 y contestar a las preguntas asociadas.
3. Después de leer los textos 6.1, 6.2, y 6.3, dibujar un anuncio publicitario que informe de los problemas que conlleva la exposición prolongada a altos niveles de ruido.
4. Realizar un estudio de opinión en el centro tomando como ejemplo la ficha 6.1. Con los datos obtenidos hacer una exposición de las opiniones de los compañeros por medio de gráficas de sectores o de barras. Se puede colgar en el cartel de anuncios del centro.
5. Aplicar las técnicas de comunicación persuasiva utilizando el dibujo 6.1 u otro similar.
6. Hacer un análisis del artículo de prensa que se recoge en el texto 6.4.
7. Practicar el juego de cartas sobre los decibelios que aparece en el anexo 1.





TEXTO 6.1

EL PAÍS

17/2/2000

Cuando el Boeing suena a gloria y el Concorde a estruendo

LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

V. G. O Madrid

El ruido es uno de los factores ambientales que más se han investigado en los últimos años con el fin de conocer sus efectos sobre la salud y la conducta de los seres humanos. Se sabe que la exposición a más de 80 decibelios (el ruido originado en una calle de una gran capital o el que causa el aire acondicionado de una oficina) durante ocho horas al día puede reducir el umbral de audición de los individuos, lo que se denomina hipoacusia o sordera parcial, que viene acompañada de zumbidos y silbidos.

La hipertensión arterial puede tener su origen también en el exceso de contaminación acústica. En 1986 se compararon dos colegios de Los Ángeles (Estados Unidos). Uno de los centros se encontraba cercano al aeropuerto de la ciudad; el otro, alejado bastantes kilómetros. La presión arterial de los alumnos del primer colegio era significativamente mayor que los del segundo. Sólo la contaminación acústica causada por el aeródromo podía explicarlo.

En 1980, un estudio realizado entre poblaciones que se sitúan cerca del aeropuerto de Amsterdam (Holanda) contrastó la hipertensión arterial que sufrían sus residentes, así como el mayor consumo de somníferos, tranquilizantes y medicamentos que realizaban los vecinos para combatir los problemas cardiovasculares, de nerviosismo y tensión que les aquejaban. Once años antes se comprobó también que "las tasas de ingresos en instituciones psiquiátricas en la zona del aeropuerto de Heathrow [Londres] eran más elevadas que las registradas en zonas menos

impactadas por el ruido", según los expertos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Dificultades para dormir

De todas formas, los problemas del sueño "se pueden considerar como la alteración más importante causada por el ruido ambiental". A partir de los 45 decibelios (el que se produce en un hogar), se manifiestan dificultades en dormir, en la disminución de la profundidad del sueño e incluso en el despertar. Se recomienda, para preservar su calidad, que el nivel equivalente de sonido no sobrepase en los dormitorios los 35 decibelios (el que produce el murmullo).

Los expertos han comprobado que las personas que duermen en zonas excesivamente ruidosas presentan, además de los citados problemas para conciliar el sueño, sensación de fatiga, disminución del humor y una reducción del rendimiento laboral.

Las mujeres y los niños, por regla general, son los que sufren más profundamente los efectos de la contaminación acústica. Una investigación realizada con escolares próximos a la base aérea de Torrejón de Ardoz (Madrid) y que soportan picos de impacto sonoro de hasta 103 decibelios, permitió comprobar el bajo rendimiento de los alumnos en pruebas de atención y lectura. En concreto, el estudio descubrió que el rendimiento en la lectura se situaba entre seis meses y un año por debajo de la media nacional.(...)



TEXTO 6.2

CLASIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DEL RUIDO

Los efectos del sonido pueden ser clasificados en tres grandes categorías:

1. Efectos fisiológicos:

- a. Pérdida de la capacidad auditiva (Sordera).
- b. Modificaciones funcionales del sistema vegetativo (p. ej. elevación de la presión arterial).
- c. Aceleración del ritmo cardiaco y movimientos respiratorios.
- d. Tensión de los músculos y descargas de hormonas en la sangre.

2. Efectos sobre las actividades:

- a. Debido al sueño generado por los ruidos nocturnos que nos privan del dormir:
 - Perturbación de una actividad esencial.
 - Reducción del rendimiento.
 - Producción de una sensación de agresividad durante todo el día.
- b. Debido a la dificultad de comunicarse:
 - Generación de un estado de tensión y otros efectos a largo plazo.
- c. Debido al ruido en el lugar de trabajo:
 - Distracción y disminución de la eficacia.
 - Dificultad en el aprendizaje.

3. Efectos psico-sociológicos.

TEXTO 6.3

EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD

El ruido tiene numerosos efectos sobre la salud y de esto debemos ser conscientes en el país más ruidoso de Europa. Además el problema del ruido no se circunscribe solamente al órgano con el que lo percibimos, el oído; aparte de la sordera, producida por exposición a niveles de ruido durante largos periodos, puede producir también trastornos del sueño, especialmente en verano al impedir conciliar el sueño cuando se duerme con las ventanas abiertas. También molestias generales que producen sensación de fatiga, agresividad, estrés, aumento de la presión arterial.

La OCDE recomienda no pasar de 65 dB durante el día y 55 dB durante la noche, no sobrepasando el nivel nocturno dentro de la vivienda en 35 dB.

Las fuentes de ruidos más importantes son el tráfico y transporte, las obras públicas y ciertas actividades de ocio. Las características urbanísticas de las ciudades del sur de Europa, con un crecimiento vertical, aumentan el impacto del ruido. La falta de un aislamiento adecuado, especialmente en las viviendas más antiguas, el clima, que invita a la estancia en la calle durante varios meses al año. El tipo de ocio nocturno y algunas actitudes personales ocasionan también importantes problemas de ruidos en bloques de viviendas o edificios.

¿Cuáles crees que son las causas de que España sea un país tan ruidoso?

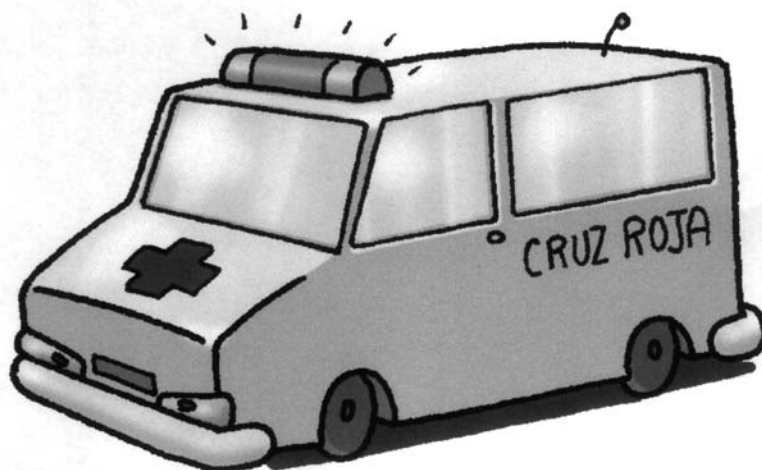
¿Has tenido problemas alguna vez para dormir por el ruido que ha generado alguien?



FICHA 6.1

¿QUÉ SENSACIÓN TE PRODUCEN LOS SIGUIENTES SONIDOS?

| SONIDO EXTERIOR | AGRADABLE | ALGO AGRADABLE | MOLESTO | MUY MOLESTO |
|---------------------|-----------|----------------|---------|-------------|
| OBRAS | | | | |
| TRÁFICO | | | | |
| AVIACIÓN | | | | |
| ALARMAS/SIRENAS | | | | |
| VIENTO | | | | |
| SONIDO DEL MAR | | | | |
| DISCOTECA | | | | |
| SONIDO ANIMALES | | | | |
| TIMBRE INSTITUTO | | | | |
| VOCES | | | | |
| GRITOS RECREO | | | | |
| SONIDO INTERIOR | AGRADABLE | ALGO AGRADABLE | MOLESTO | MUY MOLESTO |
| OFICINAS | | | | |
| ARREGLOS INTERIORES | | | | |
| MESAS Y SILLAS | | | | |
| ACTIVIDADES CLASE | | | | |
| COCINA/COMEDOR | | | | |
| SERVICIOS | | | | |
| SALA TECNOLOGÍA | | | | |
| SALA MÚSICA | | | | |
| PAUSAS ENTRE CLASES | | | | |





LAS TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN PERSUASIVA

Constituyen un método que puede estar al alcance de cualquier profesor y no necesita una gran especialización en sus planteamientos. Es eficaz para el cambio de actitudes en los jóvenes dado que la persuasión es más efectiva en los niveles cognitivos de aprendizaje en esas edades. Pero se necesita recoger y preparar ciertos materiales para poder desarrollar las técnicas, lo que comporta cierto tiempo.

El objetivo fundamental de cualquier técnica persuasiva está en provocar una "confrontación" entre las opiniones, ideas o creencias que el receptor mantiene sobre determinada postura, considerada no deseable, y las opiniones o creencias que se consideran deseables para adoptar una nueva actitud. El mensaje persuasivo debe ser descubierto por el propio receptor y hallar las razones por las que justifican la actitud deseable. En tal sentido, el profesor actuará, en el desarrollo de la técnica, como orientador o guía, utilizando normalmente el método socrático.

Las técnicas de comunicación persuasiva las podemos agrupar en cuatro grupos:

1. Técnicas con soporte de palabra e imagen estática;
2. Técnicas con soporte de audio;
3. Técnicas con soporte audiovisual;
4. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación:

Dado su interés y sencillez, la fotopalabra con soporte de palabra e imagen estática es una de las técnicas más ricas en la enseñanza de actitudes y valores, ya que una imagen puede servir para la reflexión.

Los alumnos, moralmente autónomos, pueden crear, tomar y/o seleccionar las imágenes.

El profesor a través de preguntas formuladas a los alumnos puede orientar y centrar la atención de los mismos, dado que una foto simbólica puede ser vista desde ángulos muy diferentes.

Las preguntas sobre las imágenes no deben explicar las mismas ni prejuzgar sobre su significación. La función de la pregunta es ayudar a mirarla con atención y a relacionar las fotos entre sí y con el tema.

Existen una serie de preguntas que pueden ayudar al profesor a abordar la técnica de la Fotopalabra:

- ¿En qué me identifico con la fotografía?
- ¿De alguna manera yo soy esta foto?
- Esta foto refleja gustos por...
- ¿Mi pasado está reflejado aquí?
- A esta fotografía yo le pondría estas frases...
- En esta fotografía yo observo estos detalles...
- Esta foto refleja los sentimientos que ahora tengo con respecto a...
- Describir lo que vemos en la foto: actitudes, valores...
- ¿Qué os evoca esta foto?
- ¿Qué os parece esta foto?
- ¿Esta foto te parece representar tal actitud, y por qué?
- ¿Esta foto refleja el tema de que hemos hablado...?
- ¿Esta fotografía refleja la realidad que vamos a hablar...?
- Esta foto refleja la realidad de mi clase, de mi colegio, de mi barrio...
- Esta fotografía es para mí un retrato de...
- Esta fotografía me recuerda esta canción.
- ¿Esta fotografía refleja mis aspiraciones de cara al futuro?

En el dibujo 6.1 se incluye un dibujo relacionado con el ruido que puede permitir trabajar esta técnica. Pero también pueden los alumnos o profesores aportar otras extraídas de revistas o periódicos o de elaboración propia.



DIBUJO 6.1





TEXTO 6.4

Consumer, 21 Abril 1999

EL RUIDO, UN AUTÉNTICO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA

El tratamiento del ruido ("conjunto de fenómenos vibratorios aéreos que, percibidos por el sistema auditivo, puede originar molestias o lesiones de oído", según los especialistas) como un contaminante ha adolecido desde siempre de muchas lagunas legales.

La primera declaración internacional que contempló las consecuencias del ruido se remonta a 1972, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) decidió catalogarlo genéricamente como un tipo más de contaminación. Siete años después, la Conferencia de Estocolmo clasificaba al ruido como un contaminante específico.

Aquellas primeras disposiciones oficiales fueron ratificadas posteriormente por la entonces emergente CEE, que requirió a los países miembros un esfuerzo para regular legalmente la contaminación acústica. Más tarde, un informe publicado en 1990 presentaba a España como el segundo país con mayor índice de ruidos del mundo después de Japón, y estimaba que el 74% de la población estaba sometida a niveles superiores a los tolerables.

Pero, ¿de dónde viene el ruido?

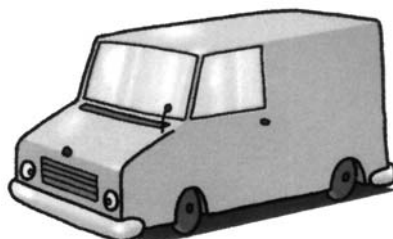
La UE constata en sus informes que la cuarta parte de la población comunitaria se expone a niveles de ruido superiores al límite de tolerancia, 65 decibelios (dB). Como referente, sirva reseñar que en una conversación normal se registran entre 50 dB y 60 dB, mientras que en una calle con mucho tráfico hay 70 dB. Por otra parte, se sabe que casi la mitad de las ciudades españolas con una población de 100.000 a 500.000 habitantes sufren acusadamente de este mal de nuestro tiempo: la contaminación acústica.

POLÍTICA FUTURA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO; LIBRO VERDE DE LA COMISION EUROPEA. Bruselas 1996

Muchos europeos consideran el ruido ambiental, causado por el tráfico y las actividades industriales y recreativas como su principal problema ambiental local, especialmente en las zonas urbanas. Se ha calculado que alrededor del 20% de los habitantes de Europa occidental están expuestos a niveles de ruido que los científicos y los profesionales de la salud consideran inaceptables, que molestan a la mayor parte de las personas, que perturban seriamente el sueño y que, incluso, se teme provoquen efectos nocivos en los sistemas cardiovasculares y psicofisiológicos. El número creciente de quejas de la población relacionadas con el ruido es una prueba de que el interés de los ciudadanos es cada vez mayor. Por ejemplo, la encuesta sobre medio ambiente del Eurobarómetro de 1995 mostró que el ruido era el quinto ámbito por orden de importancia de quejas relacionadas con el medio ambiente local (después del tráfico, la contaminación atmosférica, el paisaje y los residuos), pero era el único problema que mostraba un aumento de las quejas de la población desde 1992. La misma encuesta indicaba un aumento significativo de la voluntad de la opinión pública de tomar medidas para reducir el ruido.

Las fuentes de ruido ambiental

Una serie de estudios llevados a cabo recientemente ha empleado estos datos y se calcula que entre el 17 y el 22% (cerca de 80 millones de personas) de la población de la Unión Europea está expues-



ta durante el día a niveles de ruido continuos causados por el transporte superiores a los que generalmente se consideran aceptables - más de 65 dB (A) (INRETS 1994, von Meier 1994, INFRAS / IWW 1994). Otros 170 millones de ciudadanos están expuestos a niveles de ruido entre 55-65 dB (A), que es el nivel a partir del cual, durante el día, las personas empiezan a sentir molestias serias.

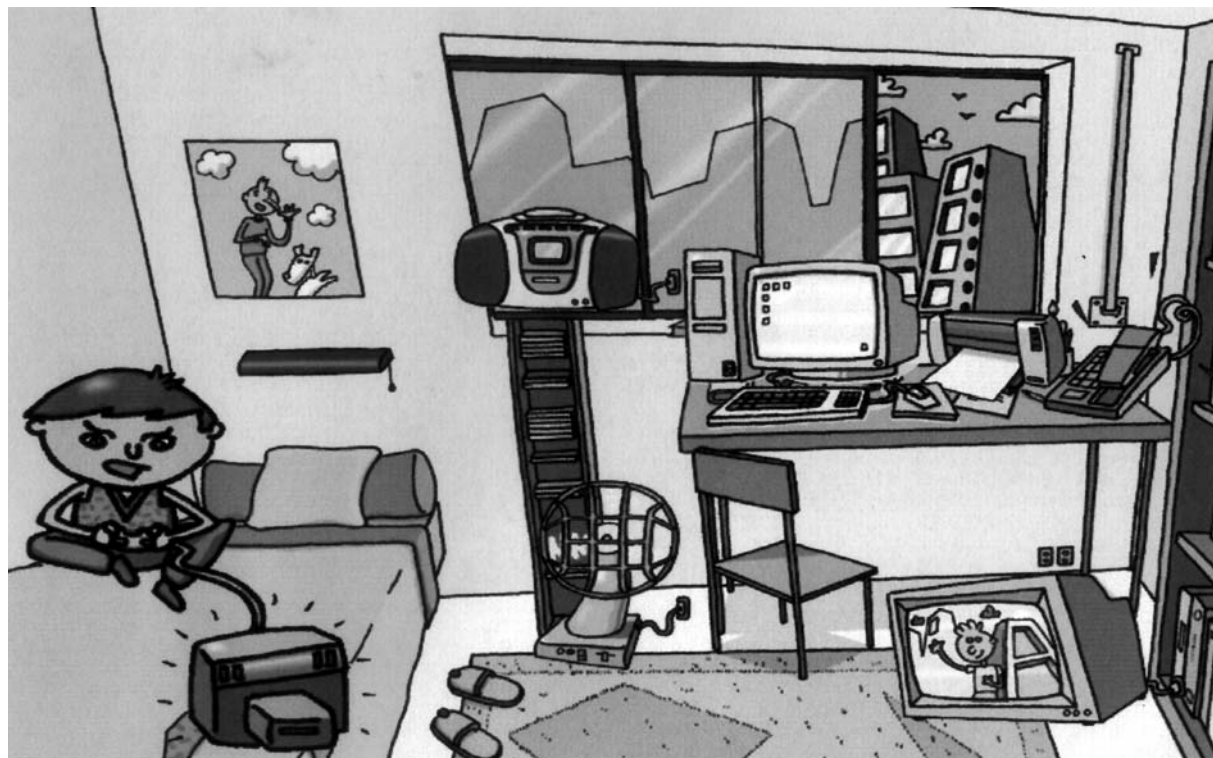
El ruido del transporte rodado es la fuente de ruido principal para nueve décimos de la población de la Unión Europea expuesta a niveles de ruido superiores a 65 dB (A). En cuanto al ferrocarril: el 1,7% de la población; y respecto al transporte aéreo, más del 1% de la población está expuesta a estos niveles elevados.

El nivel básico de las emisiones sonoras del tráfico rodado viene determinado por el ruido de los motores y los dispositivos de escape. El ruido producido por el contacto de los neumáticos con el pavimento aumenta rápidamente con la velocidad y para los vehículos ligeros los neumáticos y las superficies son las fuentes principales de ruido a velocidades superiores a los 60 km/h. En las zonas urbanas uno de los factores más importantes que influyen en las emisiones sonoras es el comportamiento al volante. Las fuertes aceleraciones y el aumento de la rotación del motor en situaciones de tráfico denso pueden acarrear emisiones hasta de unos 15 dB (A) por encima de los niveles normales de emisión que resultan de una conducción más sosegada.

A velocidades reducidas, la principal fuente de ruido ferroviario es el motor, mientras que a velocidades normales el ruido producido por la interacción entre los carriles y las ruedas supera al del motor. El nivel de este ruido depende de factores tales como el estado de las ruedas, sus características, la construcción del material rodante, la velocidad o el estado de las vías. Las emisiones de los trenes de mercancías que viajan a 100 km/h son superiores en unos 4-5 dB (A) a las de los trenes de pasajeros que viajan a velocidades de 200 km/h. A velocidades muy altas, el ruido aerodinámico representa el problema más importante y requerirá medidas particulares.

El ruido aeronáutico, cuya fuente principal son los motores de las aeronaves, tiene su mayor impacto durante el despegue y el aterrizaje, y se reconoce generalmente como una fuente significativa de molestia en operaciones relativamente bajas. Por lo tanto, el ruido aeronáutico está generalmente relacionado con los movimientos alrededor de los aeropuertos.

VII.- ¿Qué podemos hacer?



Presentación

La adopción de determinadas conductas nocivas puede llevar al deterioro de los órganos de emisión y recepción de sonidos. Por ello el conocimiento de hábitos saludables es fundamental para un buen estado físico y la prevención de enfermedades.

En el mercado existen infinidad de mecanismos que ayudan a reducir la contaminación acústica y que pueden aumentar la calidad de vida en los lugares más contaminados.

La adopción de medidas adecuadas en la interacción con la naturaleza también nos puede llevar a reducir el impacto que generamos en las diferentes actividades al aire libre.

En la actualidad, el uso de máquinas y determinados hábitos, ha generado que, en algunos casos, la convivencia sea algo difícil, lo que nos ha llevado a regular el impacto acústico de ciertas prácticas. El conocimiento de esta normativa es fundamental para una correcta convivencia y una adecuada actuación como ciudadanos, sin olvidarnos de la importancia del diálogo, el respeto y la tolerancia como las principales herramientas para la convivencia.



Objetivos

1. Conocer hábitos de higiene y salud relacionados con el sistema fonador y el oído, que ayuden a su correcto mantenimiento, tanto en el ámbito cotidiano como en el profesional.
2. Conocer aquellos productos que el mercado posee y que ayudan a reducir el impacto acústico.
3. Conocer aquellas normas de comportamiento en la naturaleza, sobre todo las relacionadas con la generación de ruidos, que nos pueden ayudar a disfrutar mejor de este entorno y a reducir el impacto que se genera.
4. Conocer la normativa relacionada con la contaminación acústica, derechos y deberes de los ciudadanos.
5. Desarrollo de habilidades para la resolución de conflictos.

Actividades

1. Hacer un cartel para cada uno de los distintos espacios del colegio (pasillos, clases, comedor, patio, etc.) con el fin de concienciar a la población escolar sobre la necesidad de reducir el ruido y las ventajas que esto reporta. Para ello se pueden hacer fotos los propios alumnos en actitudes que inviten al silencio.
2. Completar la Ficha 7.1 con diferentes fuentes de ruido y su solución para disminuirlo. A modo de ejemplo se ponen algunas de ellas. Leer el texto 7.1 y reconsiderar las soluciones anteriores.
3. Hacer un decálogo en el que aparezcan los derechos y obligaciones que deben asumir las personas con respecto al ruido. Para su elaboración aconsejamos una búsqueda previa en diferentes páginas webs relacionadas con la temática. www.inforuido.info (ver apartado de “buenas prácticas”), o la web de la Asociación Catalana contra la Contaminación Acústica, www.sorolls.org/. A modo de ejemplo presentamos la figura 7.1, “receta para un día tranquilo”, extraída de esta última página web.
4. Una forma de elegir los electrodomésticos es teniendo información de su nivel de ruido. Realizar una visita a una tienda de electrodomésticos y recopilar información sobre los distintos modelos de electrodomésticos y sus niveles de emisión sonora. Leer el texto 7.2 y responder a las preguntas de la ficha 7.2 y 7.3.
5. Leer los textos 7.3 y 7.4 y responder a las preguntas.
6. Elaborar un programa con actividades que se pueden desarrollar durante el día internacional de concienciación contra el ruido, y durante el día en la ciudad sin mi coche. Hacer un debate y recoger las ideas que surjan. Elaborar trípticos, carteles, etc, para repartir por el barrio, con información sobre estos días y lo que pensáis hacer en la escuela o en el instituto.
7. Buscar la ordenanza municipal de vuestro municipio, y estudiar cómo os afecta la ley, y cuáles son vuestras obligaciones. A modo de ejemplo proporcionamos un resumen de algunos de los aspectos regulados en la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente; Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Valencia (texto 7.5). Realizar la misma operación con la normativa de vuestra comunidad autónoma. ¿Qué diferencias se observan?, ¿Cuál es más concreta?, ¿Qué conclusiones sacas de esta actividad?
8. Realizar un dibujo detallado del barrio donde se ubica el centro. En ella se destacarán las fuentes de sonido (infraestructuras de transporte, líneas ferroviarias, comercios, industrias, etc.). Transformar la planificación del barrio, y proponer como les gustaría que fuese, eso sí, siempre tratando de mejorar el ambiente sonoro del mismo. Para ello pueden peatonalizar calles, instalar barreras acústicas, idear nuevas zonas verdes, enterrar las vías del tren, etc.



FICHA 7.1

| | FUENTES DE SONIDO | ACCIÓN |
|--------------|---|--|
| CASA | Electrodomésticos ruidosos | Comprar electrodomésticos de bajo nivel sonoro |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| COLEGIO | Arrastrar las sillas | Poner tacos de goma o fieltro |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| EN LA CIUDAD | Ruido producido por el claxon del coche | Usarlo sólo cuando sea imprescindible |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



TEXTO 7.1

HOGAR RUIDOSO HOGAR

A lo largo de nuestra vida estamos constantemente expuestos al ruido. No podemos controlar todos los ruidos, pero al regresar a casa podemos al menos cerrar la puerta y controlarlo nosotros mismos. Pero, ¿qué hacemos entonces?

Encendemos la radio, la televisión, la aspiradora, el horno, la campana extractora de humos de la cocina, la lavadora, la secadora, el lavavajillas, el ordenador, los juegos electrónicos (vídeo juegos y juegos de ordenador), sin pensar ni un momento en el ruido que generan estas máquinas. Vamos al jardín y cortamos el césped con un potente cortacésped, recortamos los setos con una cortadora, enchufamos el soplador de hojas, etc. El jardín está precioso pero nuestros oídos se resienten.

Un nivel normal de sonido es de hasta 85 dB, mientras que los juguetes con música, los sonajeros y otros juguetes sonoros infantiles pueden alcanzar niveles de 140 dB o superiores.

Los equipos estéreo, si se escuchan con auriculares, pueden alcanzar niveles de hasta 112 dB. Cualquier persona, joven o mayor, que decide escuchar música a ese nivel por un largo periodo de tiempo dañará sin duda alguna su capacidad de audición.

La maquinaria electrónica de jardinería puede alcanzar niveles de hasta 130 dB. Además de dañar el sentido del oído, estas máquinas pueden perturbar la tranquilidad de los demás.

Por lo general, los electrodomésticos crean unos niveles de ruidos de 90 dB. Al utilizarlos durante varios años producen también problemas de audición, ya que el sonido se acumula dentro de los oídos.

Por lo tanto, si quieres asegurarte que tu capacidad de audición permanece en buenas condiciones, apaga todos los aparatos que generan un ruido innecesario y reduce así el estrés de tus oídos. Quizás, sea también necesario utilizar tapones para los oídos, por ejemplo, cuando trabajes en el jardín.

Se pueden ajustar silenciadores a los electrodomésticos grandes, mientras que a los pequeños electrodomésticos se les puede colocar gomaespuma para reducir el ruido. Las cortinas absorben el sonido, al igual que las alfombras de arpillera, azulejos de vinilo y linóleo.

Los agujeros y grietas de las puertas y ventanas deberían ser rellenados o sellados con gomaespuma, ayudando así a mantener el ruido en el exterior y alargar así la vida de nuestros oídos.

*Fuente: League for the Hard of Hearing, March 14, 2000
<http://www.spanish.youth.hear-it.org/printpage.dsp?printable=yes&page=2078>*



TEXTO 7.2

¿QUÉ ES LA ETIQUETA ECOLÓGICA EUROPEA?

Para ayudar a los consumidores a comprar productos ecológicos, la Comisión Europea ha creado una serie de etiquetas para distinguir los bienes de consumo diarios más respetuosos con el medio ambiente (exceptuando los alimentos y medicamentos).

Los electrodomésticos empezaron invadiendo nuestras cocinas y cuartos de baño hace unos 50 años. Estas maravillas mecánicas trabajan sin cesar, noche y día, para hacer nuestras vidas mucho más fáciles, ¿Pero son respetuosos con el medio ambiente?. No estemos tan seguros de ello. Los electrodomésticos representan prácticamente un 40% del consumo doméstico de electricidad, una parte sustancial de la factura del agua y de residuos que se producen, sin olvidar las emisiones de gas que debilitan la capa de ozono, así como el aumento de los niveles acústicos.

Una etiqueta ecológica en un producto significa que un organismo público independiente ha comprobado que el producto cumple los estrictos criterios ecológicos y de rendimiento definidos a nivel europeo. Los criterios se revisan regularmente para tener en cuenta los cambios tecnológicos.

La etiqueta ecológica que normalmente encontramos en las lavadoras, lavavajillas, neveras, en algunas campanas extractoras de humo y aparatos de climatización, son las llamadas "etiquetas energéticas", y clasifican los aparatos en orden descendente de "A" a "G" según su rendimiento energético. En dicha etiqueta aparece una casilla que hace referencia a la potencia acústica del aparato, o al nivel de presión sonora acústica que transmite al ambiente, medido según la norma europea EN 60704-2-3.

Elaboración propia a partir de: Samsung, Catálogo de Aire Acondicionado 2003.

Tríptico LA ETIQUETA ECOLÓGICA EUROPEA; Electrodomésticos, en <http://europa.eu.int/ecolabel>





FIGURA 7.1

12 de Abril de 2000

Le invitamos a celebrar

Día Internacional de Concienciación Contra el Ruido

Receta para un día tranquilo

Respetar los derechos de los demás

Presta atención a los ruidos que haces y respeta el derecho de tu vecindad a tener paz, tranquilidad y descanso

Baja el volumen de tu equipo de música, radio, televisión y walkman. Tus oídos y los de los demás te lo agradecerán

Cuando decidas escuchar música, ver la tele o charlar en periodos de descanso nocturno, asegúrate que sólo lo oís en tu casa

No utilices la bocina de tu coche salvo en casos de inminente peligro

No practiques conductas ruidosas en tu casa: gritos, taconeos, portazos, utilización de electrodomésticos en periodos de descanso

En tus momentos de diversión, recuerda que el respeto a los demás es la base imprescindible para una buena convivencia

Aunque sea como de tu familia, no permitas que tu mascota perjudique el derecho de las personas al descanso, la intimidad y la tranquilidad

Haz respetar tus derechos

Infórmate de tus derechos en relación al ruido. Solicita información sobre la normativa de tu ciudad en el Ayuntamiento y exige su cumplimiento sin reparos

Solicita que bajen la música cuando la consideres elevada en los lugares públicos (bares, restaurantes, cines, transportes, gimnasios)

Asóciate con otros, colabora con las asociaciones de tu zona

Protege tu salud física y mental

Utiliza protección para los oídos en caso de asistir a eventos deportivos, restaurantes o bares excesivamente ruidosos, discotecas o conciertos de rock, si no quieres tener problemas de salud

Aprende a disfrutar del silencio y de la tranquilidad

Contribuye a crear una opinión pública informada

Corre la voz acerca de los peligros del ruido. Transmítelo a tus hijos, parientes, amigos o conocidos.

Escribe cartas a los periódicos y a otros medios de comunicación

Consejos facilitados por l'Associació Catalana Contra la Contaminació Acústica (ACCCA)

Plaça Regomir 3, pral. - 08002 Barcelona - Tel: 656 398 224 Fax: 93 423 27 56 E-mail: accca@ruidos.org



FICHA 7.2

NIVELES SONOROS DE DISTINTOS ELECTRODOMÉSTICOS (extraído de la etiqueta ecológica)

| LAVAVAJILLAS | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | LAVA 1 | LAVA 2 | LAVA 3 | LAVA 4 | LAVA 5 | LAVA 6 | LAVA 7 | LAVA 8 | LAVA 9 | LAVA 10 | LAVA 11 |
| Clasificación energética | A | B | B | C | A | A | A | A | B | A | C |
| Consumo kWh | | | | | | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,44 | 1,05 | 0,7 |
| Potencia acústica dB(A) | 49 | 50 | 52 | 52 | 49 | 41 | 44 | 49 | 51 | 44 | 50 |
| Presión acústica | 37 | 38 | 40 | 40 | 37 | 27 | 30 | 35 | 37 | 28 | 36 |

| FRIGORÍFICOS | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | FRIGO 1 | FRIGO 2 | FRIGO 3 | FRIGO 4 | FRIGO 5 | FRIGO 6 | FRIGO 7 | FRIGO 8 | FRIGO 9 |
| Clasificación energética | A | B | A | B | B | B | B | A | B |
| Consumo kWh/año | 694 | 770 | 336 | 580 | 555 | 358 | 489 | 336 | 482 |
| Potencia acústica dB(A) | 48 | 47 | 43 | 45 | 45 | 43 | 45 | 40 | 42 |

| SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | CLIMA 1 | CLIMA 2 | CLIMA 3 | CLIMA 4 | CLIMA 5 | CLIMA 6 | CLIMA 7 | CLIMA 8 | CLIMA 9 | CLIMA 10 | CLIMA 11 | CLIMA 12 | CLIMA 13 | CLIMA 14 | CLIMA 15 |
| Presión Acústica unidad interior dB(A) | 40 | 43 | 43 | 45 | 40 | 43 | 43 | 55 | 31 | 32 | 34 | 39 | 41 | 42 | 46 |
| Presión Acústica unidad exterior dB(A) | 56 | 54 | 57 | 59 | 56 | 55 | 59 | 61 | 45 | 46 | 49 | 55 | 58 | 62 | 63 |

Elaboración propia a partir de:

Catálogos comerciales 2003; FUJITSU, FAGOR, BOSCH, SAMSUNG, PANASONIC.

¿Cuál de todos los lavavajillas es mejor?, ¿Qué criterios has seguido?.

¿Qué equipo de climatización elegirías para instalarlo en un patio de manzana, si la normativa municipal te lo permite?.



FICHA 7.3

Para poder comparar el aumento de decibelios has de tener presente que el decibelio NO es una unidad lineal de medida, por lo que una pequeña diferencia en cifras significa una gran diferencia en el nivel de ruido.

Por lo tanto para comparar el nivel sonoro de los electrodomésticos, hay que tener presentes los siguientes valores:

| DIFERENCIA DECIBELIOS | INCREMENTO DEL NIVEL DE RUIDO (%) |
|--|-----------------------------------|
| Una diferencia de 1dB más implica que el electrodoméstico sea | Un 25% más ruidoso |
| 2 dB (A) | 60% |
| 3 dB (A) | 100% |
| 4 dB (A) | 250% |
| 5 dB (A) | 315% |
| 6 dB (A) | 400% |
| 7 dB (A) | 500% |
| 8 dB (A) | 630% |
| 9 dB (A) | 800% |
| 10 dB (A) | 1000% |
| 11 dB (A) | 1260% |
| 12 dB (A) | 1585% |

Compara el nivel de ruido de los electrodomésticos de la ficha 7.2.

Por ejemplo: ¿Cuánto de ruidoso es más el lavavajillas 1 que el 4?, ¿Cuánto es más ruidoso el frigorífico 1 que el 8?, ¿Y la unidad interior del climatizador 14 con respecto a la del 9?





TEXTO 7.3

Las Provincias, 3/8/2003

El ruido se considera el problema ambiental más grave para el 82% de los alicantinos

Sólo el 60% de los encuestados reconoce que habitualmente trata de evitar los ruidos

El ruido, o su exceso, es el principal problema ambiental de la ciudad para el 82% de los alicantinos, por detrás del tráfico en las calles, otro inconveniente que consideran estrechamente relacionado con el primero, aunque sólo un 60% reconoce que de forma habitual intenta no convertirse en un emisor del mismo ruido del que se quejan.

M. ÁNGELES GONZÁLEZ ■ ALICANTE

La culpa, del gobierno. Parece un chiste pero no lo es. Cuando se realizan encuestas populares se llega, muchas veces, a esta conclusión. Los ciudadanos, lejos de asumir su parte de responsabilidad, cargan a las autoridades locales o centrales con estas competencias. Es una de las deducciones del estudio medioambiental realizado por la empresa especializada GAMMA Estudios Ambientales en Alicante.

Según esta encuesta, casi todos los alicantinos (el 92%) considera

que el Ayuntamiento tiene una gran responsabilidad en los problemas ambientales de la ciudad.

Experiencias personales

Sin embargo, y aunque muchos aseguran estar dispuesto a realizar tareas encaminadas a mejorar el medio ambiente, menos de la mitad reconocen no molestarse en hacer realmente y de forma habitual tareas en este sentido. Así, si para el 82% de los alicantinos el ruido es el principal problema, sólo el 60% de estos mismo encuestados recono-

cen que habitualmente tratan de no hacer un ruido que pueda molestar a otros. El resto, el 40% ni lo intenta aunque mantenga que la emisión de ruidos merma su calidad de vida. En definitiva, aunque se pueda percibir como un problema y se piense que se puede paliar con medidas personales, en su mayor parte reconocen no hacer el esfuerzo para intentarlo.

Los aspectos en los que la mayo-

ría reconoce implicarse y que benefician al medio ambiente son, curiosamente, los que repercuten directamente en sus bolsillos. Es el caso del consumo de energía y de agua que cuenta con un alto porcentaje. Sin embargo esta cifra cae hasta el 24% a la hora de comprar productos ecológicos no contaminantes para el medio ambiente, que suelen resultar algo más caros que los tradicionales.

El problema del ruido preocupa y mucho a los alicantinos. Pero por delante del ruido el 93% de los alicantinos encuestados consideran que el tráfico en las calles es un problema muy importante. Además consideran que el segundo es, en buena parte, responsable del primero y advierten que mejorando uno se reduciría el otro.

Los ciudadanos consideran que el Ayuntamiento tiene gran parte de responsabilidad de la situación ambiental

A PIE DE CALLE

¿Qué medidas cree que se deberían adoptar para disminuir el nivel de contaminación acústica en Alicante?

“Más control”

Luis Martín

“Hace falta mayor control por parte de las autoridades. No hay suficientes medidas para hacer cumplir la ley”, señala. Por otra parte, considera que “el nivel de ruido permitido es bastante molesto. Cuando está al límite, no se puede dormir, y la policía tampoco puede hacer nada.”



“Hay que educar”

Pilar Díaz

Afirma que “es necesario educar desde la infancia en hábitos de conducta cívicos, enseñar al niño a que no grite cuando se enfada, al joven a que no ponga la música alta...”. Indica que las leyes están bien, pero es imposible hacerlas cumplir si antes no se han interiorizado.



“Tener cuidado”

Antonio León

“La Policía Local hace la vista gorda, y el Ayuntamiento debería controlar dónde se realizan las fiestas”, manifiesta. Añade que “aunque yo no tengo problemas, hay personas que no pueden dormir”, y asegura que con un poco de cuidado no pasarían estas cosas.



“Es inevitable”

María Teresa Cabezeulo

Vive en el primer piso de un edificio situado en una rotonda. Considera que “el tráfico y el jaleo de la urbanización” son el principal factor de contaminación acústica donde vive. María Teresa piensa que es muy difícil controlar las emisiones de ruido. La policía no puede multar todo.



¿Quién consideras que es el responsable de los elevados niveles de ruido en nuestras ciudades? ¿Consideras que tu Ayuntamiento tiene responsabilidad sobre esta problemática? ¿Intentas no molestar y hacer ruidos innecesarios que puedan molestar? ¿En casa compráis productos ecológicos o con eco-etiqueta? ¿Qué medio de transporte empleas normalmente?

¿De las opiniones que aparecen en el texto, de qué parte estás? Agrupar a los alumnos según grupos de opinión y realizar un debate.

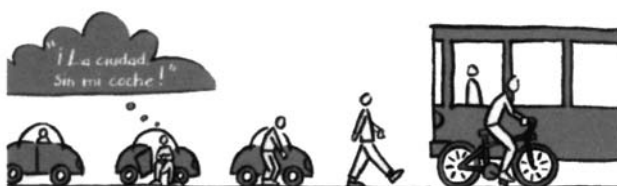


TEXTO 7.4

La iniciativa del proyecto «la ciudad, sin mi coche» tiene sus orígenes en la década de los 90, con la finalidad de impulsar una utilización más racional del vehículo privado y el fomento del transporte público, y permitir a los habitantes de las ciudades europeas el descubrir la ciudad y su patrimonio cultural, en un entorno más agradable.

Entre los objetivos destacan:

1. Estimular un comportamiento ciudadano compatible con el desarrollo urbano sostenible, en particular la protección de la calidad del aire, la mejora de la calidad de nuestro ambiente sonoro, la prevención de emisión de gases de efecto invernadero y el consumo racional de los recursos energéticos.
2. Sensibilizar la concienciación ciudadana sobre los impactos medioambientales del transporte y sus diferentes modos de uso.
3. Dar a los ciudadanos una oportunidad de usar medios de transporte alternativos al coche.
4. Ofrecer a la ciudadanía la posibilidad de redescubrir la ciudad, su gente y su patrimonio cultural, en un ambiente saludable y relajado.

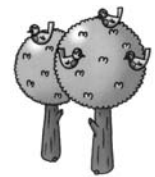


Si analizamos los resultados de la campaña en el 2001, España fue por segundo año consecutivo el país europeo con mayor número de participantes, 207 ciudades con una población total superior a los 18 millones de ciudadanos (involucrando así al 45% de la población total de nuestro país).

La media de reducción del tráfico en las 16 ciudades evaluadas se situó en torno al 18% respecto a otro día equivalente cualquiera, lo que supone una disminución del consumo de combustible estimado de 4.300.000 litros. Este ahorro supone una disminución de emisiones a la atmósfera de unos 10.800.000 Kg de CO₂.

El aumento del número de pasajeros que utilizaron el transporte público se situó en torno al 18,7% y las estimaciones de reducción de ruido arrojaron una cifra en torno al 20%.

El año 2002, supuso un paso adelante, ya que se celebra desde entonces "La Semana de la Movilidad Europea" (Día del Transporte Público - 16 de septiembre, Día del Peatón - 17 de septiembre, Día de la bicicleta - 18 de septiembre, Día de los Niños y la Movilidad -20 de septiembre). España fue por tercer año consecutivo en el 2002 el país europeo con mayor número de participantes en la iniciativa. Se detectó una reducción del 3,47% en el número de vehículos sobre la media de los domingos anteriores (8 y 15 de septiembre). Las mediciones sonoras arrojaron una reducción media de 2,4 dB(A). Las mediciones del incremento del número de usuarios del bus urbano se realizaron sobre el 100% de



los usuarios. Los resultados indican que se produjo un incremento del 9,2% sobre el valor medio de los dos domingos anteriores (8 y 15 de septiembre).

El transporte motorizado supone el 40% de las partículas contaminantes del aire, y los vehículos producen el 80% del ruido de nuestras ciudades. Si dejáramos de utilizar el coche o la moto en trayectos menores de 3 Km, ahorraríamos un 60% del consumo de energía. El transporte público es mucho más seguro que el coche (9 veces más seguro el autobús y 44 veces el tren).

A pesar de todo esto el coche se emplea en el 82% de los viajes realizados, y el 80% de los coches únicamente llevan un pasajero. Analiza tus trayectos y piensa cuál es el sistema de transporte más adecuado.

Después de leer el texto, contestar a las siguientes cuestiones:

¿Conoces iniciativas a nivel europeo, para el fomento de una movilidad más sostenible y respetuosa con el medio ambiente?, ¿qué evento se celebra en Europa cada 22 de septiembre?, ¿sabes si dicho evento se celebra en tu municipio? Leer el texto 7.4 y responder a las cuestiones ¿a la vista de lo expuesto consideras interesante dicha iniciativa?, ¿qué objetivos tiene dicha campaña?, ¿qué ventajas ambientales se obtienen de la celebración de dicho día?, ¿crees que se debería repetir más días al año?

Elaborar una lista con las ventajas e inconvenientes que tiene el elevado número de vehículos en las ciudades. ¿Cómo vas al colegio?, ¿qué medios de transporte utilizas para moverte por tu ciudad?

Elaboración propia a partir de:

Tríptico Gobierno Vasco, ¡Euskadi, sin mi coche!, Día Europeo 2003 La ciudad, sin mi coche.

Libro de resultados "La ciudad sin mi coche!, Día Europeo sin coches, viernes 22 de septiembre de 2000, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia y Tecnología, IDAE.

www.idae.es/laciudadsinmicoche/





TEXTO 7.5

EXTRACTO ORDENANZA MUNICIPAL MEDIO AMBIENTE: RUIDOS Y VIBRACIONES

Quedan sometidas a las prescripciones establecidas en esta Ordenanza todas las actividades, instalaciones, aparatos, construcciones, obras, vehículos y en general cualquier otra actividad o comportamiento individual o colectivo, que en su funcionamiento, uso o ejercicio generen ruidos y vibraciones susceptibles de producir molestias o daños materiales a las personas o bienes situados bajo su campo de influencia.

Las instalaciones generales de la edificación: ascensores, equipos de calefacción, ventilación, aire acondicionado, elevación de agua, transformadores eléctricos, etc. deberán instalarse de forma que el ruido por ellas transmitido no supere los límites establecidos.

Las actividades industriales, comerciales, y de servicios sujetas a licencia de actividad, de conformidad con lo previsto al efecto por la normativa vigente, ya sean actividades públicas o privadas, inocuas o calificadas, entre las que, a título orientativo se citan las siguientes: Industrias, talleres, almacenes, oficinas, comercios, espectáculos, establecimientos públicos y actividades recreativas. La transmisión de ruidos y vibraciones originados por dichas actividades deberá ser tal que no supere los límites establecidos. Los titulares de las actividades o instalaciones industriales, comerciales o de servicios, están obligados a adoptar medidas de insonorización de sus fuentes sonoras y aislamiento acústico para cumplir en cada caso las prescripciones establecidas.

La producción de ruidos o vibraciones en la vía pública y en zonas de pública convivencia (plazas, parques, etc.) o en el interior de los edificios, deberá ser mantenida dentro de los límites que exige la convivencia ciudadana y de acuerdo con los límites establecidos en esta Ordenanza. Esto será de especial observancia en horas de descanso nocturno (de 22h a 8 h) para los siguientes supuestos:

- 1) El tono excesivamente alto de la voz humana o la actividad directa de las personas.
- 2) Los sonidos y ruidos producidos por animales domésticos.
- 3) Los aparatos e instrumentos musicales o acústicos, radio y televisión.
- 4) Cualquier otra fuente generadora de ruidos o vibraciones.

Queda prohibido realizar trabajos, reparaciones y otras actividades susceptibles de generar ruido, tales como vociferar, gritar, etc., entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente, que superen los niveles establecidos.

Se establece la obligatoriedad por parte de los propietarios de animales domésticos, de adoptar las precauciones necesarias a fin de que los ruidos producidos por los mismos no ocasionen molestias al vecindario.

Se tendrá en cuenta que los aparatos, instrumentos musicales o acústicos, radio y televisión, equipos de aire acondicionado, electrodomésticos y otras fuentes generadoras de ruidos, deberán funcionar o manejarse de forma que no se sobrepasen los niveles establecidos. Los mismos límites se aplicarán en el supuesto de aparatos de música instalados en vehículos.

En los trabajos realizados tanto en la vía pública como en la edificación no se autorizará el empleo de maquinaria cuyo nivel de emisión externo sea superior a 90 dB(A) medidos a cinco metros de distancia.

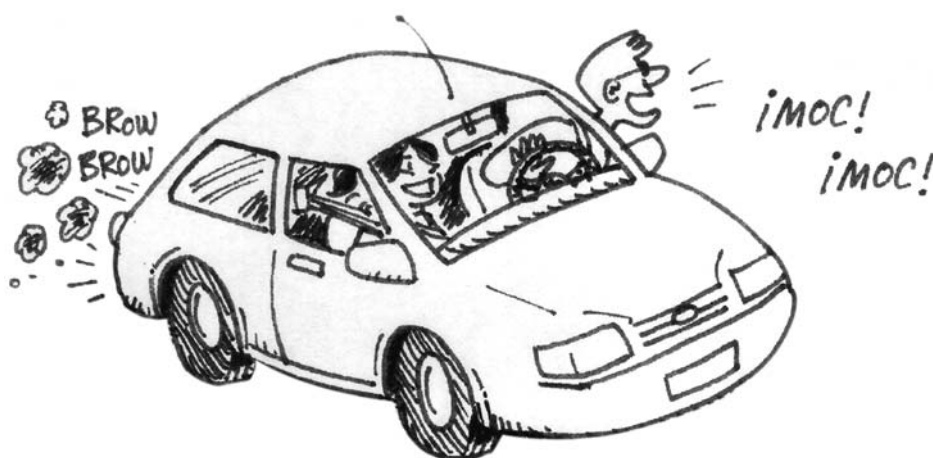
Durante las operaciones de carga y descarga de mercancías, manipulación de cajas, materiales de



construcción, mudanzas, etc., el personal deberá poner especial cuidado en no producir impactos directos de los bultos y mercancías, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento o trepidación de la carga.

El servicio público nocturno de limpieza y recogida de basuras adoptará las medidas y precauciones necesarias para reducir al mínimo el nivel de perturbación de la tranquilidad ciudadana.

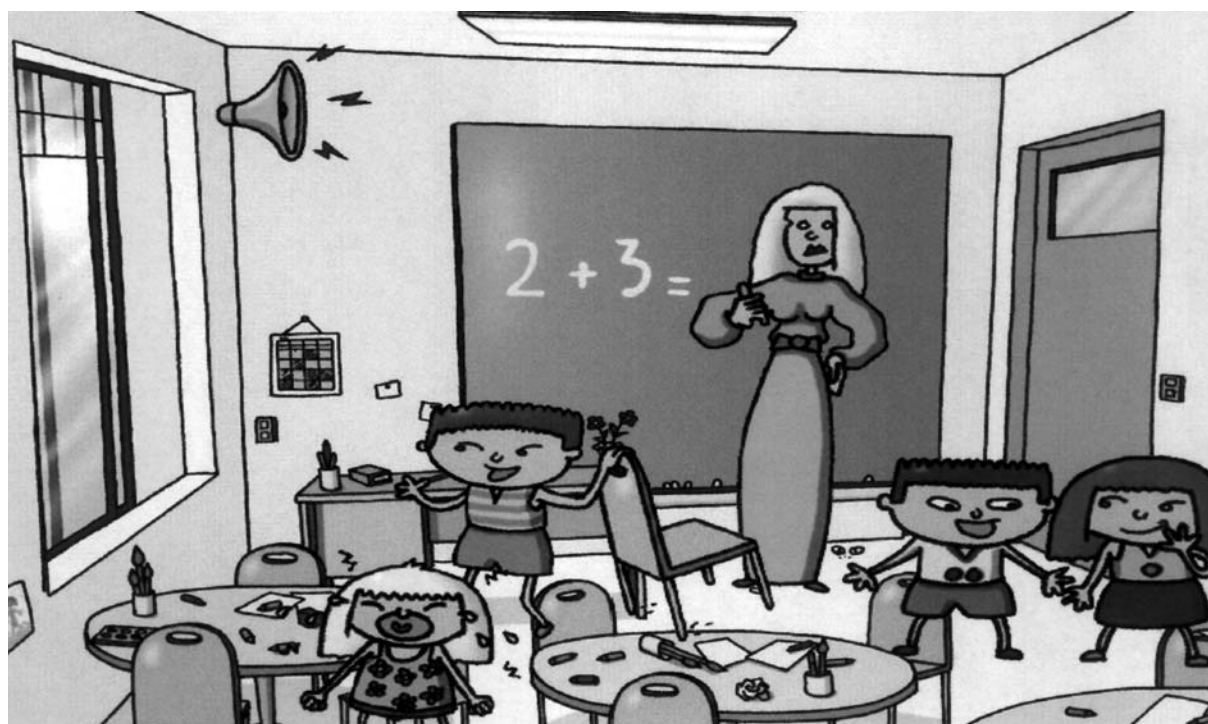
Todos los vehículos, los ciclomotores y cualquier otro artefacto de tracción mecánica que circulen por el término municipal, deberán corresponder a tipos previamente homologados en lo que se refiere al ruido por ellos emitido, de acuerdo con la normativa vigente en esta materia.



Todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, transmisión, carrocería y demás elementos capaces de producir ruidos y vibraciones y, en especial, el dispositivo silenciador de los gases de escape, con el fin de que el nivel sonoro emitido por el vehículo al circular o con el motor en marcha, no exceda de los límites establecidos.

Se prohíbe por tanto, el llamado: "escape libre", y que los gases expulsados por sus motores, en lugar de atravesar un silenciador eficaz, salgan a través de uno incompleto, inadecuado o deteriorado, o bien de tubos resonadores, excediendo el nivel sonoro permitido. Se prohíbe la circulación de vehículos que, debido a la carga que transportan, emitan ruidos que superen los límites reglamentarios. Se prohíbe también la incorrecta utilización o conducción de vehículos que dé lugar a ruidos innecesarios o molestos, como aceleraciones injustificadas del motor, aun cuando su nivel de intensidad quede dentro de los límites máximos admisibles.

VIII.- El ruido en el colegio, el ruido en las aulas



Presentación

Ecoauditoría es un instrumento de la gestión ambiental que ha tenido un amplio desarrollo en la incorporación de la Agenda 21 Local.

La ecoauditoría aplicada a los centros escolares, se ha revelado como un recurso de gran interés para la educación ambiental.

La ecoauditoría escolar es un proceso pedagógico, promovido y liderado por los propios agentes educativos (padres, profesores, alumnos, y personal auxiliar), que pretende transformar el centro educativo a través de una práctica democrática y coherente con los principios de la sostenibilidad. Es un recurso que permite efectuar un análisis de los efectos que causan en el medio ambiente las actividades del centro escolar, pero puede ser también una herramienta para revisar, evaluar y mejorar los métodos didácticos, las relaciones entre los agentes, estamentos y el entorno. Para que sea eficaz es necesario contar con la participación de los componentes del centro educativo (profesores, padres, alumnos y personal no docente).

Entre los elementos que pueden ser auditados en un centro se encuentra el ruido.

En una Ecoauditoría se distinguen tres fases: el diagnóstico, el plan de acción, y la evaluación y seguimiento. En el desarrollo de las actividades se ha seguido este orden.



Objetivo

Auditar el ruido en el centro escolar.

Actividades

Relacionadas con el diagnóstico.

- 1. Recopilar información en el Ayuntamiento, en Consejería de Medio Ambiente, o en Internet sobre: a) la contaminación acústica del municipio, b) ordenanza municipal, c) niveles ambientales en los alrededores del colegio, d) mapa acústico, e) medidas correctoras y de inspección.*
- 2. Representar en un plano del centro y alrededores, las diferentes fuentes de contaminación acústica (internas y externas). En el ambiente exterior se marcarán carreteras, infraestructuras ferroviarias, comercios y actividades, etc. Dibujar en rojo las molestas y en verde las tolerables.*
- 3. Plantear las siguientes preguntas: ¿Consideras que tu centro escolar está situado en una zona ruidosa?, ¿Cuál es la principal fuente de contaminación acústica en el exterior del centro escolar?*
- 4. Responder a las siguientes preguntas ¿Conoces el número de vehículos que pasan por minuto por los alrededores del colegio?, ¿Y al cabo de la jornada escolar? Una vez contestadas, proponemos la realización de un mapa del ruido ambiental producido por el tráfico rodado mediante el método predictivo. Para ello emplear la propuesta del anexo mapas de ruido (anexo 3).*
- 5. Para la evaluación de la calidad acústica en el interior del centro escolar proponemos efectuar las siguientes preguntas al grupo, para hacer una puesta en común: ¿Cuál es el lugar más ruidoso del centro escolar?, ¿A qué horas?, ¿Y el que menos?, ¿Consideras que la orientación de las aulas es correcta, respecto a las fuentes de ruido exteriores? Se puede dibujar un mapa del colegio y marcar las zonas más ruidosas, etc. Marcar en verde las menos ruidosas y en rojo las más ruidosas.*
- 6. Proponer la realización de una grabación con un magnetófono en diferentes lugares del colegio (en clase, en los pasillos, en el patio, en conserjería, en el comedor, en el exterior del centro, etc.). Analizar la grabación y hacer una descripción y enumeración de las fuentes de sonido y de los sonidos que se escuchan en los distintos ambientes. Plantear cuestiones del tipo, ¿Qué sonido se escucha más en cada ambiente?*
- 7. Utilizando las fichas del anexo 3 (mapas de ruido), elaborar un diagnóstico del centro. La experiencia se puede repetir conforme se apliquen medidas correctoras propuestas en el Plan de Acción.*



8. *Elaboración de un mapa sonoro en el centro mediante el uso de un sonómetro, que puede conseguirse en los ayuntamientos. La forma de hacerlo se describe en el anexo de mapas de ruido. La representación se podrá efectuar tal y como se explica allí, o bien como se representa en la ficha 8.1.*
9. *Proponer la elaboración de una encuesta de opinión para los alumnos y profesores del instituto. Para ello proponemos las fichas del anexo 2. Analizar los datos, elaborar gráficas con los porcentajes y hacer una exposición. Los resultados se añadirán al diagnóstico.*
10. *Comparar los resultados obtenidos con los límites regulados por la OMS (figura 8.1). Se pueden comparar con ordenanzas municipales de ruidos de las ciudades en donde residen los alumnos.*

Relacionadas con el Plan de Acción.

11. *¿Qué piensas que se podría hacer para reducir la contaminación acústica en tu centro escolar?*
12. *Sobre la base de los datos anteriormente conseguidos, se sacarán todas las conclusiones posibles y se representarán en un panel. A continuación se desarrollará un Plan de Acción con la finalidad de establecer acciones de mejora.*

Se establecerán objetivos concretos en base a los problemas detectados, y a partir de ahí se describirán las distintas acciones proyectadas, el grado de prioridad de cada acción, el periodo de ejecución, las personas encargadas, los recursos necesarios y su coste, posibles colaboraciones, calendario de las acciones. A modo de ejemplo proponemos la ficha 8.2.

13. *Una vez establecido el Plan de Acción se propone la realización de una campaña de comunicación sobre los resultados obtenidos en el diagnóstico, así como de las acciones propuestas en el Plan de Acción.*





FICHA 8.1

REPRESENTACIÓN EN UN DIAGRAMA CIRCULAR DEL NIVEL DE RUIDOS

| LUGAR | NIVEL ACÚSTICO dB(A) |
|--------------------------------|----------------------|
| Biblioteca | 30 |
| Salón de actos antes de exámen | 85 |
| Laboratorio de Ciencias | 60 |
| Clase de Ciencias Naturales | 80 |
| Clase de Dibujo | 80 |
| Salón de actos | 35 |
| Clase de Matemáticas | 60 |
| Entrada principal | 80 |
| Sala de Profesores | 40 |
| Clase de Educación Física | 85 |
| Pasillo | 90 |
| Bar | 90 |

| LUGAR | NIVEL ACÚSTICO dB(A) |
|--------------------------------|----------------------|
| Biblioteca | |
| Salón de actos antes de exámen | |
| Laboratorio de Ciencias | |
| Clase de Ciencias Naturales | |
| Clase de Dibujo | |
| Salón de actos | |
| Clase de Matemáticas | |
| Entrada principal | |
| Sala de Profesores | |
| Clase de Educación Física | |
| Pasillo | |
| Bar | |

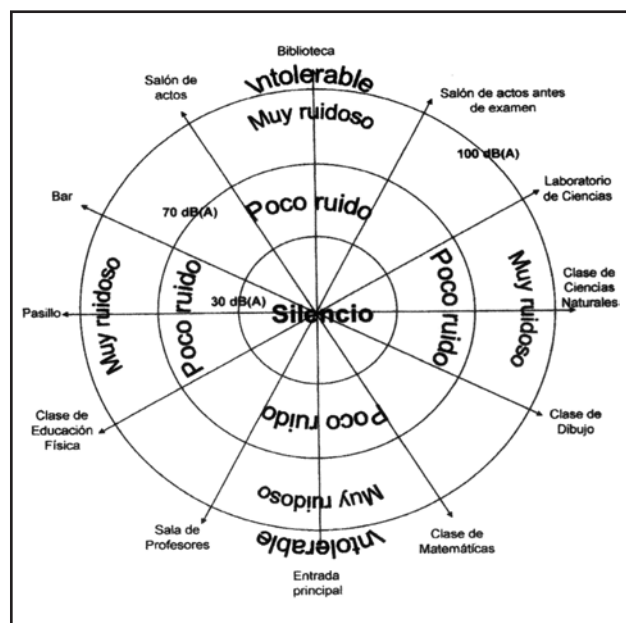
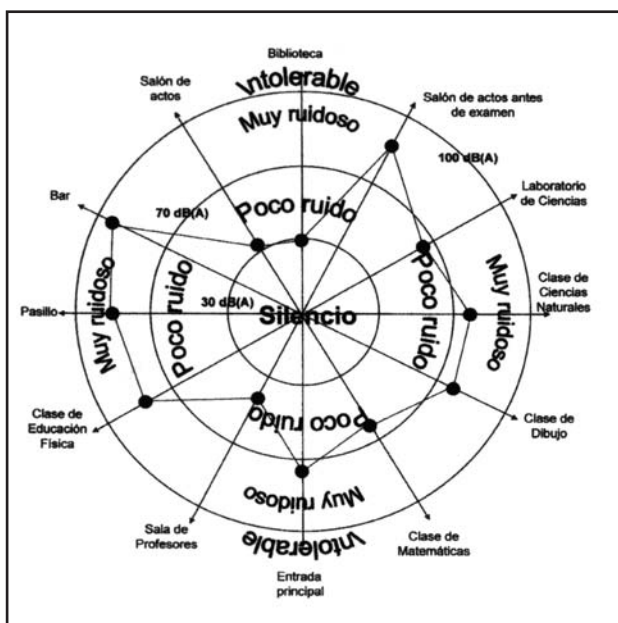




FIGURA 8.1

VALORES LÍMITE RECOMENDADOS POR LA OMS

| Ambiente | Efectos en la salud | NIVEL SONORO | Tiempo (horas) | NIVEL MAXIMO |
|--|---|--------------|-------------------|--------------|
| Exterior habitable | Malestar fuerte, día y anochecer | 55 | 16 | – |
| Interior de viviendas | Malestar moderado, día y anochecer | 50 | 16 | – |
| Dormitorios | Interferencia en la comunicación verbal, día y anochecer | 35 | 16 | |
| | Perturbación del sueño, noche | 30 | 8 | 45 |
| Fuera de los dormitorios | Perturbación del sueño, ventana abierta (valores en el exterior) | 45 | 8 | 60 |
| Aulas de escolar y preescolar, interior | Interferencia en la comunicación, perturbación en la extracción de información, inteligibilidad del mensaje | 35 | Durante la clase | – |
| Dormitorios de preescolar, interior | Perturbación del sueño | 30 | Horas de descanso | 45 |
| Escolar, terrenos de juego | Malestar (fuentes externas) | 55 | Durante el juego | – |
| Salas de hospitales, interior | Perturbación del sueño, noche | 30 | 8 | 40 |
| | Perturbación del sueño, día y anochecer | 30 | 16 | – |
| Salas de tratamiento en hospitales, interior | Interferencia con descanso y restablecimiento | | | |
| Zonas industriales, comerciales y de tráfico, interior y exterior | Daños al oído | 70 | 24 | 110 |
| Ceremonias, festivales y actividades recreativas | Daños al oído (asistentes habituales: <5 veces/año) | 100 | 4 | 110 |
| Altavoces, interior y exterior | Daños al oído | 85 | 1 | 110 |
| Música a través de cascos y auriculares | Daños al oído (valores en campo libre) | 85 | 1 | 110 |
| Sonidos impulsivos de juguetes, fuegos artificiales y armas de fuego | Daños al oído (adultos) | – | – | 140 |
| | Daños al oído (niños) | – | – | 120 |
| Exteriores en parques y áreas protegidas | Perturbación de la tranquilidad | | | |



FICHA 8.2

NOMBRE DE LA ACCIÓN

Insonorización de sillas y mesas

OBJETIVO A CONSEGUIR

Disminuir el ruido producido por el arrastre de sillas y mesas

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN

Poner tacos de fieltro, plástico o goma a las mesas y sillas que lo precisen

| GRADO DE PRIORIDAD (Alta, media, baja) | TERMINO DE IMPLANTACIÓN (Corto, medio, Largo) | PERIODO DE EJECUCIÓN | ESTIMACIÓN DEL COSTE ECONÓMICO | RELACIÓN CON OTRAS ACCIONES | RESPONSABLES | POSIBLE FINANCIACIÓN | INDICADOR DE SEGUIMIENTO |
|---|--|--|--------------------------------|---|---------------------|--|---|
| Alta (la prioridad depende de la importancia que tiene para el centro, y no del término en que se tiene que implantar) | Corto (indica el tiempo en que está previsto que se inicie la acción) | 1 mes (tiempo para realizar la acción una vez iniciada) | 30 € | - Ojo al mover las sillas y mesas, no arrastrar. - | Alumnos de 2º ESO A | - Ayuntamiento (Servicio de Medio Ambiente). - Asociación de Padres y Madres de Alumnos. - Consellería de Educación. | - % de sillas sin insonorizar respecto del total. - % de mesas sin insonorizar respecto del total. |

NOMBRE DE LA ACCIÓN

OBJETIVO A CONSEGUIR

DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN

| GRADO DE PRIORIDAD (Alta, media, baja) | TERMINO DE IMPLANTACIÓN (Corto, medio, Largo) | PERIODO DE EJECUCIÓN | ESTIMACIÓN DEL COSTE ECONÓMICO | RELACIÓN CON OTRAS ACCIONES | RESPONSABLES | POSIBLE FINANCIACIÓN | INDICADOR DE SEGUIMIENTO |
|--|---|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------|----------------------|--------------------------|
| | | | | | | | |



ANEXOS

1. JUEGO DE LOS DECIBELIOS
2. FICHAS DIAGNÓSTICO
3. MAPAS DE RUIDO
4. REFRANES
5. PÁGINAS WEB
6. ALFABETO DACTILOLÓGICO

JUEGO DE LOS DECIBELIOS

Cartas

La baraja de cartas consta de 4 palos. Cada palo está relacionado con un ambiente sonoro: escuela, espacio natural, zona industrial y la casa, y a su vez está compuesto de 12 cartas. Cada carta tiene una representación de un sonido y un número que representa la medida de cada sonido que va desde 40 dB(A) hasta 120 dB(A). Además nos encontramos con 2 comodines que representan un descanso de 24 horas de cualquier sonido.

También tenemos una serie de cartas que se irán entregando a los jugadores cuando superen en 50 y 100 dB(A) en la puntuación total que les irán informando sobre las consecuencias que esto tiene y sobre las características del sonido.

Desarrollo del juego

Para 4 jugadores el desarrollo del juego es el siguiente (para más jugadores habría que tener 2 barajas):

Se reparten 7 cartas entre los jugadores.

Cada jugador, con las cartas de su mano, procurará formar series de cartas iguales o escaleras de color, es decir, series de cartas consecutivas del mismo palo.

Tanto las series de cartas iguales como las escaleras, para que sean válidas, es decir, para que las cartas que las forman estén ligadas, deberán estar compuestas por tres o cuatro cartas.

Tras este reparto dejará el resto de cartas en el centro de la mesa, con las figuras hacia abajo, más o menos, al alcance de todos los jugadores y descubrirá la carta superior del mazo (montón boca abajo) que dejará boca arriba junto a ella para iniciar el montón de descartes o pozo.

Cada jugador, en su turno, puede tomar, si le interesa, la carta superior del pozo (montón de descartes) que está descubierta o bien la carta superior del mazo. Termina su turno descartándose de una de las cartas de la mano, que dejará sobre el pozo.

El primer turno corresponderá al jugador de la derecha del que ha dado las cartas. Después de que haya jugado, el turno pasará al jugador de su derecha y así sucesivamente hasta que algún jugador muestre sus 7 cartas ligadas para terminar.

En caso de que ya se hayan agotado las cartas del mazo y no se haya podido terminar el juego, se tomará el montón de descartes, se barajará, se cortará y se pondrá boca abajo como mazo para seguir jugando.

Los comodines se pueden utilizar como la carta que se quiera o necesite.

Al final de cada juego, cada jugador se anota la suma de decibelios de sus cartas que han quedado sin ligar. El que ha cerrado la partida se queda en 0 dB(A).

Suma de decibelios

La escala en decibelios crece de forma logarítmica, por lo que la suma de decibelios no se puede efectuar de forma aritmética. Por ejemplo, dos martillos neumáticos que emitan 100 dB(A) cada uno, producirán en combinación 103 dB(A) y no 200 dB(A) como podríamos pensar.

¿Cómo sumar decibelios en el juego?

Debido a que para sumar decibelios se utiliza una fórmula logarítmica exponencial, difícil de entender y utilizar por los alumnos, proponemos el empleo de una tabla en la que se muestra la diferencia de dB entre dos fuentes y el incremento que hay que añadir a la mayor de las fuentes para calcular el efecto acumulativo.

| Diferencia entre dos fuentes | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 y 12 | 13 y 14 | 15 a 19 | 20 o +20 |
|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|---------|---------|---------|----------|
| Incremento a añadir a la mayor de las fuentes | 3 | 2.6 | 2.2 | 1.8 | 1.5 | 1.2 | 1 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0 |

Por ejemplo:

Un grupo se ha quedado con 4 cartas sin combinar, 80 dB(A), 75 dB(A), 65 dB(A) y 40 dB(A).

1º Las ordenamos de mayor a menor.

2º Sumamos las dos primeras cartas:

- Hallamos la diferencia

$$80 - 75 = 5 \text{ dB(A)}$$

- Miramos la tabla y vemos que como la diferencia es de 5 dB(A), le añadimos a la carta más alta, 80 dB(A), 1.2 dB(A).

$$80 + 1.2 = 81.2 \text{ dB(A)}$$

3º Sumamos a 81.2 dB(A) la siguiente carta, 65 dB(A):

- Hallamos la diferencia

$$81.2 - 65 = 16.2 \text{ dB(A)}$$

- Miramos la tabla y vemos que como la diferencia es de 16.2 dB(A), le añadimos a 81.2 dB(A), 0.1 dB(A).

$$81.2 + 0.1 = 81.3 \text{ dB(A)}$$

4º Sumamos a 81.3 dB(A) la siguiente carta, 40 dB(A):

- Hallamos la diferencia

$$81.3 - 40 = 41.3 \text{ dB(A)}$$

- Miramos la tabla y vemos que como la diferencia es de 41.3 dB(A), mayor de 20 dB(A), no le añadimos nada.

Por lo que el nivel resultante de la suma de todas las cartas es: 81.3 dB(A)

Si el profesor considera que esta fórmula es demasiado complicada para los alumnos, se puede utilizar otra más sencilla. Los decibelios que tendremos en cuenta serán los correspondientes a la carta con mayor número de decibelios. En el caso de dos cartas con la misma cantidad de decibelios se le sumarán 3 decibelios a la cantidad de la carta. Por ejemplo, si nos hemos quedado con unas cartas de 80 dB, 80 dB, 60 dB y 40 dB, la mayor carta es de 80 dB, como hay 2 tendremos 83 dB(A).

En cada vuelta la puntuación obtenida se marcará, con una chincheta, en una escala de ruido similar a un termómetro, dibujado en una cartulina. Si la puntuación supera 50 dB(A), se le dará una tarjeta con una característica del sonido o un efecto sobre la salud. Si supera 100 dB(A) se le darán 2 cartas. Las tarjetas se leerán en voz alta y se comentarán entre todos. Al final del juego perderá el que tenga más tarjetas, que será aquel grupo o participante más expuesto a niveles altos de ruido.



| "TERMÓMETRO" DE RUIDO | | | |
|------------------------------|--|-------------------|---|
| Decibelios | Fuente ambiental | Percepción | Problemas para la salud |
| 160 | Despegue de cohete espacial. | Muy dolorosa. | Daño irreversible. Rotura de tímpanos, sordera permanente. |
| 140 | Despegue de avión a reacción a 30 metros. | Intolerable. | Daños graves en el aparato auditivo. |
| 130 | Soplete. Moto con escape ruidoso. | Dolorosa. | Molestias momentáneas, sordera parcial temporal. |
| 120 | Martillo neumático. Maquinaria industrial. | | La exposición prolongada cuando se realizan obras genera tensión, irritabilidad, agresividad y sensación de fatiga. |
| 100 | Sala de imprenta. Motosierra. Fresadora. | Muy ruidosa. | Interferencia grave en la comunicación. La necesidad de comunicarse a gritos produce cefáleas y cansancio. |
| 90 | Camión pesado a 6 m Vehículo a 100 km/h | | La exposición continuada genera pérdida de la capacidad auditiva. |
| 80 | Calle con mucho tráfico. | Ruidosa. | Dificultad para la concentración y el trabajo. |
| 70 | Aparato de radio a volumen elevado. | | Imposibilidad de conciliar el sueño. Nerviosismo. |
| 60 | Restaurante. | | |
| 50 | Conversación normal a un metro. | | |
| 40 | Área residencial durante la noche. | Poco ruidosa. | |
| 30 | Biblioteca, dormitorio. | | |
| 20 | Bosque. | | |
| 10 | Umbral de audición. | | |

Fuente: "Agenda 21: Una ciudad sostenible y azul" de la ciudad de la Coruña (2002)

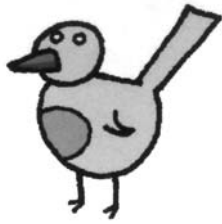


TARJETAS

Se confeccionarán 22 tarjetas de 65 x 85 mm. y cada una de ellas llevará un texto con una de las características del sonido o efectos sobre la salud, como los que se indican a continuación:

- Si pasásemos 8 horas en el comedor del colegio (80 dB) sufriríamos una pérdida de la capacidad de oír sonidos.
- El ruido intenso y prolongado puede provocar alteraciones en la circulación de la sangre y en el corazón.
- Uno de los efectos del ruido es el aumento del nerviosismo, de la agresividad, dificultades en la observación, concentración y rendimiento en el colegio
- El sonido se puede transmitir en cualquier material. Dependiendo de las características del material viajará más rápido o más lento.
- Permanecer durante mucho tiempo en una obra con mucho ruido sin protección puede producir sordera. Algunas profesiones pueden producirla si no se toman medidas de seguridad.
- La exposición continuada a un ruido produce la pérdida progresiva de la capacidad auditiva y especialmente en jóvenes que utilizan habitualmente cascos a un volumen alto, motocicletas o los que acuden regularmente a discotecas.
- Durante el día se suele experimentar malestar moderado a partir de los 50 decibelios (tráfico suave), y fuerte a partir de los 55 (calle concurrida).
- El eco es el sonido que rebota en las paredes de una montaña.
- Mediante los sonidos podemos elaborar mensajes para comunicarnos con otras personas.
- Los ruidos nocturnos, incluso los de baja intensidad pueden alterar el descanso. La persona no habrá descansado bien y será incapaz de realizar adecuadamente al día siguiente sus tareas cotidianas.
- Un ruido intenso o prolongado provoca sordera transitoria o fatiga auditiva. La recuperación es normalmente casi completa al cabo de dos horas y completa a las 16 horas de cesar el ruido, si se permanece en un estado de confort acústico (menos de 50 decibelios despiertos o de 30 durante el sueño).
- La sordera permanente está producida, bien por exposiciones prolongadas a niveles superiores a 75 dB(A), bien por sonidos de corta duración de más de 110 dB(A), o bien por acumulación de fatiga auditiva sin tiempo suficiente de recuperación. En ocasiones no se advierte hasta que es demasiado tarde. Puede ir acompañada de zumbidos de oído y de trastornos del equilibrio.
- Entre los efectos más negativos del ruido están los daños en el oído, el estrés (nerviosismo), el sistema circulatorio y del corazón, y cambios de conducta (intolerancia, agresividad, y aislamiento social).
- Hay muchas cosas que podemos decir sin palabras, por ejemplo, si estamos nerviosos, si estamos tristes o alegres.
- El ruido disminuye la calidad del sueño, volviéndose éste menos tranquilo, causando interrupciones del sueño que, si son repetidas pueden llevar al insomnio.
- Hay animales que utilizan sonidos que nosotros no podemos oír para orientarse o comunicarse entre ellos, por ejemplo las ballenas y delfines en el mar, o los murciélagos o elefantes en la tierra.
- De entre todos los contaminantes, el ruido es uno de los más importantes y de los menos conocidos.
- Cambios de conducta, especialmente comportamientos antisociales tales como hostilidad, intolerancia, agresividad, aislamiento social y disminución de la tendencia natural hacia la ayuda mutua.
- Ruido es un sonido desagradable.
- Algunos sonidos que resulten agradables de escuchar de forma esporádica, se convierten en insoportables si se prolongan durante largo tiempo.
- El tráfico es actualmente uno de los principales focos de ruido en nuestras ciudades.
- En las ciudades las fuentes de ruido son muy variadas: Tráfico, obras públicas y construcción, sirenas, bares, cafeterías y las tiendas.

40 dB



40 dB

45 dB



45 dB

50 dB



50 dB

55 dB



55 dB

65 dB



65 dB

75 dB



75 dB

80 dB



80 dB

90 dB



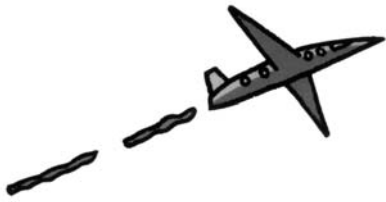
90 dB

100 dB



100 dB

110 dB



110 dB

120 dB



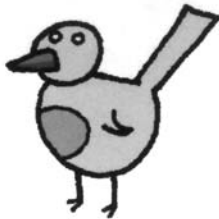
120 dB

130 dB



130 dB

40 dB



40 dB

45 dB



45 dB

50 dB



50 dB

55 dB



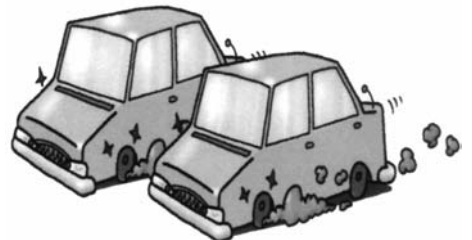
55 dB

65 dB




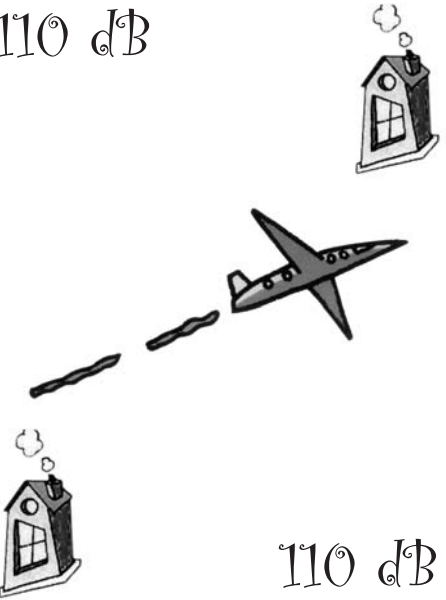


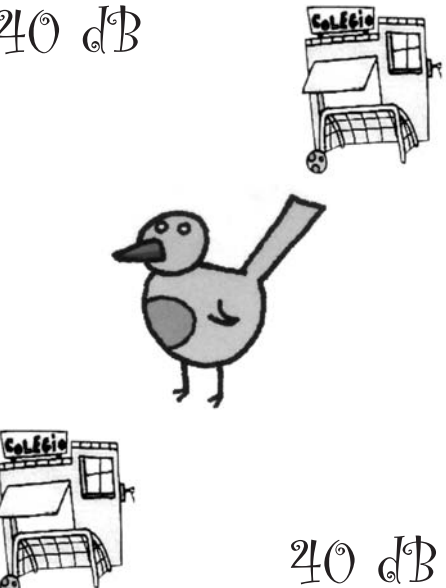
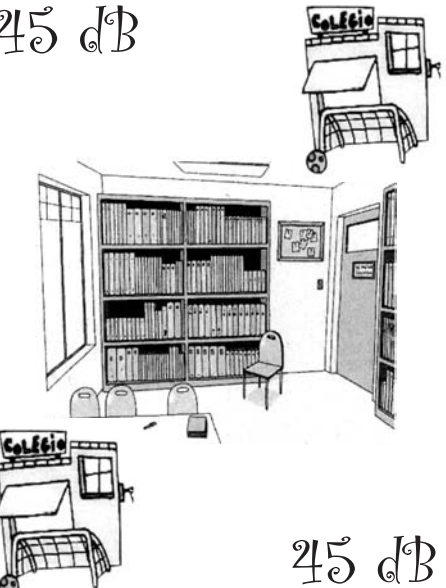



65 dB

75 dB



75 dB

| | | |
|---|---|--|
| <p>80 dB</p>  <p>80 dB</p> | <p>90 dB</p>  <p>90 dB</p> | <p>100 dB</p>  <p>100 dB</p> |
| <p>110 dB</p>  <p>110 dB</p> | <p>120 dB</p>  <p>120 dB</p> | <p>130 dB</p>  <p>130 dB</p> |
| <p>40 dB</p>  <p>40 dB</p> | <p>45 dB</p>  <p>45 dB</p> | <p>50 dB</p>  <p>50 dB</p> |

55 dB



55 dB

65 dB



65 dB

75 dB



75 dB

80 dB



80 dB

90 dB



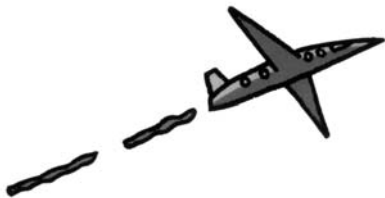
90 dB

100 dB



100 dB

110 dB



110 dB

120 dB



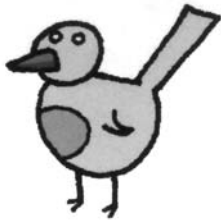
120 dB

130 dB



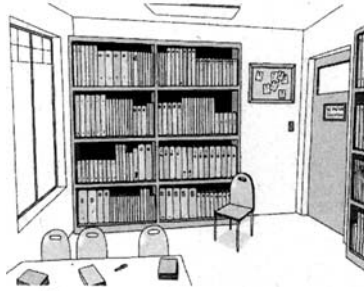
130 dB

40 dB



40 dB

45 dB



45 dB

50 dB



50 dB

55 dB



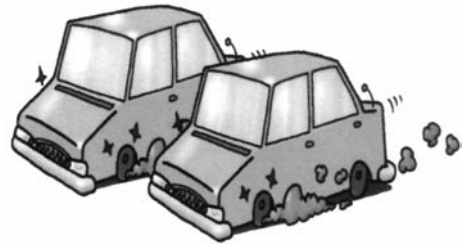
55 dB

65 dB



65 dB

75 dB



75 dB

80 dB



80 dB

90 dB



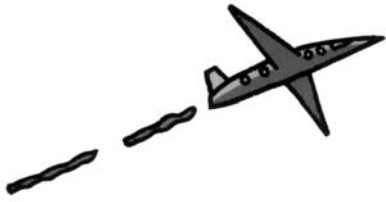
90 dB

100 dB



100 dB

110 dB



110 dB

120 dB



120 dB

130 dB



130 dB



COMODÍN



COMODÍN



COMODÍN



FICHAS DIAGNÓSTICO

Según con el grado de cumplimiento de los criterios propuestos, se adjudicará un valor. Si la pregunta se deja en blanco el valor que se adjudicará será "1", procurando buscar la información necesaria para complementarla posteriormente. Para cumplimentar el cuestionario podrán preguntar al conserje y a profesores del centro. El total de puntos para el ambiente exterior, interior, y otros aspectos a valorar se registrará en una ficha que contendrá como mínimo los siguientes datos; Persona que realiza la observación, fecha, hora, puntuación por sección, porcentaje de cada sección y respecto al total de puntos.

| FICHA ASPECTO A DIAGNOSTICAR | | | | | |
|--|-------------------------------------|---|---|--|---------------------------------|
| AMBIENTE EXTERIOR | | | | | |
| Señala si existe en los alrededores del centro alguna de las infraestructuras que se indican y a que distancia se encuentra. | | | | | |
| | No (0 ptos.) | A más de 100 m y menos de 500 m (2 ptos.) | Entre 10 y 100 m (3 ptos.) | A menos de 10 m (4 ptos.) | No contesta (1 pto) |
| Obras en los alrededores, que produzcan molestia | | | | | |
| Actividades ruidosas, perceptibles | | | | | |
| Infraestructuras ferroviarias | | | | | |
| Infraestructuras aeroportuarias | | | | | |
| Infraestructuras de transporte | | | | | |
| | Muy elevado (4 ptos.) | Elevado (3 ptos.) | Moderado (2 ptos.) | Bajo (0 ptos.) | No contesta (1 pto.) |
| ¿Existen infraestructuras de transporte en los alrededores del centro, con tráfico? | | | | | |
| | Sí (0 ptos.) | | No (3 ptos.) | | No contesta (1 ptos.) |
| ¿Existe algún tipo de protección contra el ruido proveniente del exterior del centro (barrera vegetal, muros, barreras sonoras en la carretera, etc.)? | | | | | |
| | A pie o en bici (0 ptos.) | En transporte público (2 ptos.) | En un vehículo compartido (3 ptos.) | En vehículo particular (4 ptos.) | No contesta (1 ptos.) |
| ¿Cómo acudes al colegio? | | | | | |
| Puntuación total del apartado | | | | | |



EN EL AMBIENTE INTERIOR

Indica si estando en clase o en el centro se oye alguno de los siguientes ruidos

| | No contesta (1 pto.) | Muy a menudo (4 ptos.) | A menudo (3 ptos.) | A veces (2 ptos.) | Nunca (2 ptos.) |
|---|-------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Sistema de calefacción | | | | | |
| Ruidos del ascensor | | | | | |
| Ruidos de los fluorescentes | | | | | |
| Murmullos y otros ruidos de baja intensidad | | | | | |
| Sistema de climatización | | | | | |
| Electrodomésticos | | | | | |
| Tráfico de vehículos | | | | | |
| Tráfico ferroviario | | | | | |
| Tráfico aéreo | | | | | |
| Muy fuertes, como alarmas, sirenas, obras, aviones, motos, etc. | | | | | |
| Maquinaria de mantenimiento del jardín del centro | | | | | |
| Voces de otras aulas cercanas | | | | | |
| Voces de compañeros que están en el patio | | | | | |
| Arrastrar sillas | | | | | |
| Portazos | | | | | |
| Chirrían las puertas o las ventanas | | | | | |

AMBIENTE INTERIOR

| | No contesta (1pto.) | Sí (0ptos.) | No (3ptos.) |
|---|------------------------|----------------|----------------|
| Las salas más ruidosas (por ejemplo la de audiovisuales o música) ¿tienen aislamiento acústico? | | | |
| ¿Los electrodomésticos y aparatos eléctricos de cocina (lavavajillas, neveras, etc.), son modelos de baja potencia acústica? | | | |
| ¿Los electrodomésticos y aparatos eléctricos de cocina (lavavajillas, neveras, etc.), disponen de elementos antivibratorios? | | | |
| ¿Los electrodomésticos de climatización (calefactores, sistemas de climatización, etc.), son modelos de baja potencia acústica? | | | |
| En las oficinas ¿las fotocopiadoras son silenciosas? | | | |
| En las oficinas ¿las impresoras y ordenadores son silenciosos? | | | |
| ¿Las máquinas de escribir poseen teclados no ruidosos? | | | |
| ¿Los compresores, bombas, o motores de las instalaciones se encuentran aislados? | | | |
| ¿Los compresores o motores de las instalaciones están sujetos con soportes antivibratorios? | | | |
| ¿Los compresores o motores de las instalaciones llevan un buen mantenimiento preventivo? | | | |
| ¿Los cuartos de máquinas generales están separados de las aulas? | | | |
| Las aulas ¿poseen materiales aislantes (paneles de corcho, de cartón, perlita, fibra de coco, lana de roca, fibra de vidrio, etc.)? | | | |
| Las aulas ¿poseen materiales aislantes ecológicos (corcho, de cartón, perlita, fibra de coco, etc.)? | | | |
| Las aulas ¿poseen doble acristalamiento? | | | |
| Las aulas ¿poseen recubrimientos interiores (paneles de corcho, de cartón, madera, papel, etc.)? | | | |
| Las aulas ¿poseen recubrimientos del suelo (corcho, pita, alfombra de lana, estera de paja de coco, etc.)? | | | |

OTROS ASPECTOS A VALORAR

| | No contesta (1 pto.) | Sí (0 ptos.) | No (3 ptos.) |
|---|-------------------------|-----------------|-----------------|
| ¿Se recoge en el Proyecto Educativo del Centro una política activa de mejora del ambiente acústico? | | | |
| ¿El centro escolar organiza campañas o jornadas, con relación al problema de la contaminación acústica en la escuela? | | | |
| ¿El centro fomenta y organiza tareas de conservación y mejora del medio ambiente acústico del centro o su entorno en las que participe el alumnado? | | | |
| ¿Se celebran jornadas, semanas, etc., que tengan como núcleo la contaminación por ruidos? | | | |
| ¿Se recoge en las programaciones unidades didácticas o temas directamente relacionados con la contaminación acústica? | | | |

Elaboración propia a partir de: Departamento de Medio Ambiente Gobierno de Aragón y la Fundación Ecología y Desarrollo, Un centro verde es... (CAM). CD Ecoauditoría Ambiental. Comunidad de Madrid.

FICHA ENCUESTA DE OPINIÓN

Califica los niveles de ruido de los siguientes lugares

| | Bajo | Medio | Alto | Muy alto |
|--|------|-------|------|----------|
| En el exterior del colegio | | | | |
| En el interior del colegio | | | | |
| En los pasillos | | | | |
| En el patio (en horas de clase) | | | | |
| En el patio durante el recreo | | | | |
| El aula cuando está el profesor | | | | |
| El aula cuando no está el profesor | | | | |
| El sonido del timbre o sirena del centro | | | | |
| El nivel acústico de la megafonía del centro | | | | |
| Al arrastrar sillas | | | | |
| Producido por portazos | | | | |
| Producido por el sistema de calefacción | | | | |
| Producido por el ascensor | | | | |
| Producido por los tubos fluorescentes | | | | |
| Provenientes del sistema de climatización | | | | |
| Producido por el tráfico de vehículos | | | | |
| Procedente del tráfico ferroviario | | | | |
| Procedente del tráfico aéreo | | | | |
| Procedente del mantenimiento del jardín del centro | | | | |



| | Muy buena | Buena | Regular | Malo |
|---|-----------|-------|---------|------|
| ¿Cómo consideras la orientación de las aulas con relación a las fuentes de ruido? | | | | |
| El grado de calidad acústica de las aulas es | | | | |
| El grado de calidad acústica del patio es | | | | |
| El grado de calidad acústica del comedor es | | | | |
| El grado de calidad acústica de los pasillos es | | | | |
| El grado de calidad acústica de los aseos es | | | | |
| El grado de calidad acústica de la biblioteca es | | | | |
| El mantenimiento de las ventanas es | | | | |
| El mantenimiento de las puertas es | | | | |
| El mantenimiento de las sillas es | | | | |
| El mantenimiento de los fluorescentes es | | | | |

| | Sí | No |
|--|----|----|
| ¿La calefacción, ascensores, compresores, y otras fuentes de ruido, están en salas suficientemente aisladas? | | |
| ¿El aislamiento entre clases es suficiente? | | |
| ¿Consideras suficiente el aislamiento de los cristales? | | |

| | Nunca | A veces | A menudo | Siempre |
|---|-------|---------|----------|---------|
| ¿El ruido existente en el centro escolar te produce nerviosismo? | | | | |
| ¿El ruido existente en el centro escolar te produce pérdida de concentración? | | | | |
| ¿El ruido existente en el centro escolar te produce dolor de cabeza? | | | | |

| | A pie o en bici | En transporte público | En un vehículo compartido | En vehículo particular |
|--------------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| ¿Cómo acudes al colegio? | | | | |

| | Mucho | Poco | Algo | Nada |
|---|-------|------|------|------|
| ¿El ruido en clase dificulta la atención y la comunicación con el profesor? | | | | |
| ¿Estarías dispuesto a cambiar el transporte privado por el público pensando en sus beneficios ambientales (reducción de los niveles de ruido ambiental, y contaminantes atmosféricos, etc.), aunque resulte más incómodo? | | | | |
| ¿Participarías en actividades destinadas a disminuir el ruido en el centro? | | | | |

MAPAS DE RUIDO

¿Qué es un mapa de ruido?

Según lo dispuesto en la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de Junio de 2002 sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental, un mapa estratégico de ruido, se define como aquel que está diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, así como proporcionar información acerca de dichas fuentes sonoras causantes de la contaminación acústica, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Resumiendo podemos decir que un mapa de ruido es una representación gráfica de los niveles de ruido existentes en un territorio, ciudad o espacio determinado por medio de una simbología adecuada.

¿Por qué los mapas de ruido?

Según la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Los mapas de ruido permitirán evaluar globalmente la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona, permitirá la realización de predicciones globales para dicha zona, y posibilitará la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.

¿Cuál es el contenido de los mapas acústicos?

En el ámbito de cada una de las zonas y áreas que establezcan, los mapas acústicos contendrán los resultados de las mediciones, análisis de los niveles de ruido e identificación de la naturaleza de las fuentes sonoras que los producen, resultados de las mediciones y análisis específicos del ruido del tráfico, distinguiendo las calles en función de los niveles de intensidad sonora, y el diagnóstico de la situación en general y para cada una de las áreas determinadas. Del mismo modo se pueden representar el número estimado de personas, de viviendas, de colegios y de hospitales expuestos a la contaminación acústica en cada área acústica.


¿Cuál es su uso didáctico?

La realización de mapas de ruido permitirá a los alumnos conocer, en primer lugar, las diferentes formas de medir el ruido ambiental y de fuentes puntuales. Permitirá conocer y aprender a utilizar el instrumental básico para realizar este tipo de mediciones. Permitirá descubrir los niveles acústicos que nos rodean habitualmente. Conocer las zonas más ruidosas del centro escolar y de las diferentes actividades que se realizan. Permitirá determinar las fuentes de ruido más importantes. Todo ello de una forma experimental y distendida.

¿Qué métodos se emplean para la obtención de datos, para la elaboración de un mapa de ruidos?

La obtención de datos para cualquier mapa de ruidos, se realiza mediante dos métodos posibles, el método predictivo y el experimental.

El método predictivo se basa en la aplicación de modelos y fórmulas matemáticas, para ello es necesario conocer a la perfección la fuente sonora que deseamos evaluar. Para evaluar el ruido urbano, a partir de las condiciones del tráfico, se hace necesario conocer el aforo, % vehículos pesados, velocidad, etc. y las características de las calles (anchura, altura edificios, pendiente, tipo de asfalto).



El método experimental, se basa en la realización de medidas acústicas con los equipos adecuados (sonómetros, analizadores, etc.). Esta labor precisa de instrumentación y recursos humanos cuantiosos.

¿Qué aspectos son fundamentales a la hora de elaborar un mapa de ruidos?

En la confección de un mapa de ruidos es necesario tener presentes dos aspectos fundamentales; espacio y tiempo.

El espacio hace referencia al lugar donde hay que evaluar el nivel sonoro. Esta localización se puede determinar de forma aleatoria, seleccionando los puntos de medida mediante la superposición de una cuadrícula sobre el mapa de la zona (los puntos elegidos coinciden con los vértices de la cuadrícula), o de forma determinista, empleado cuando se conoce con cierta certeza las características de las fuentes sonoras.

Por ejemplo para el caso del ruido urbano, el conocimiento del aforo permitiría determinar los puntos de medición. Si las características del tráfico y de las vías de circulación no cambian, los puntos de medición se pueden reducir, estableciendo puntos representativos de tramos largos. El resultado es que sobre el mapa de la ciudad se establecen unos itinerarios de las zonas más conflictivas cuyos niveles sonoros están representados por un código de colores.

Según el tipo de fuente de ruido que se quiera evaluar, se establecerán como puntos de medida solamente aquellos puntos que estén bajo influencia de una determinada fuente sonora. Este es el caso de la evaluación de fuentes puntuales, como es el caso de una máquina, de una sirena, etc.

En cuanto a la distribución temporal de los niveles de ruido, en todo mapa de ruido deben identificarse los niveles de ruido evaluados en el periodo temporal correspondiente.

¿Qué tipos de mapas de ruido existen en función de la fuente?

Los mapas de ruido se confeccionan en función de las fuentes sonoras. Las más importantes son: el ruido de tráfico rodado, las zonas de ocio, obras, el tráfico ferroviario, el tráfico aéreo, el ruido industrial. Cualquier ámbito territorial es susceptible de desarrollar un mapa de ruidos, como puede ser el caso de los centros escolares.

Para el ruido industrial, resulta apropiado realizar diversas medidas en torno a la maquinaria recomendando la representación de las curvas isofónicas (curvas con el mismo nivel sonoro).



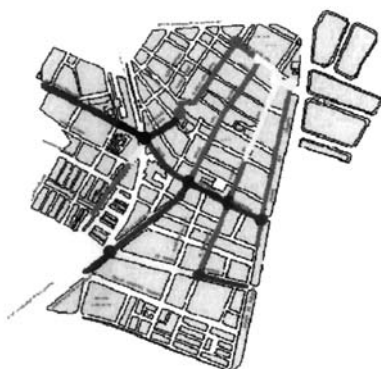


Para el caso del tráfico urbano, habrá que especificar cuáles son las calles en las cuales se van a realizar las medidas, y la determinación de los puntos de medida.

¿Cómo se representa gráficamente un mapa de ruidos?

La representación se realizará fundamentalmente mediante la representación gráfica usando un código de colores o tramas, como los que se especifican en el cuadro siguiente.

| Intervalo de ruido dB(A) | Color | Tramas |
|--------------------------|--------------|---|
| <35 | Verde claro | Trama de líneas verticales negras |
| 35 a 40 | Verde | Trama de líneas diagonales (de arriba a la izquierda) |
| 40 a 45 | Verde oscuro | Trama de líneas diagonales (de abajo a la izquierda) |
| 45 a 50 | Amarillo | Trama de líneas diagonales (de arriba a la izquierda) y de abajo a la izquierda |
| 50 a 55 | Ocre | Trama de líneas horizontales negras |
| 55 a 60 | Naranja | Trama de líneas horizontales negras |
| 60 a 65 | Rosa | Trama de líneas horizontales negras |
| 65 a 70 | Carmín | Trama de líneas horizontales negras |
| 70 a 75 | Rojo lila | Trama de líneas horizontales negras |
| 75 a 80 | Azul | Trama de líneas diagonales (de arriba a la izquierda) |
| >80 | Azul oscuro | Trama de líneas diagonales (de arriba a la izquierda) y de abajo a la izquierda |



FICHA 1

MÉTODO PREDICTIVO

1º Conseguir un mapa callejero en el que aparezca el centro y sus alrededores.

2º Cuadricular el mapa y elegir como punto de muestreo u observación un punto por cuadrícula coincidiendo con una calle. Si el mapa tiene una escala muy alta y engloba un gran espacio, seleccionar un punto por vértice.

3º Elaborar una ficha para la toma de datos. Nosotros proponemos un resumen de la desarrollada por Amando García en su libro *“Estudio del ruido ambiental en la Comunidad Valenciana”*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient. 1994.

| Estadillo de observación standard para la realización de medidas del ruido producido por el tráfico urbano | |
|---|--|
| Ciudad: | Observador: |
| Emplazamiento: | Punto de observación (retícula del plano): |
| Fecha de medida: | Día: Hora: |
| Duración de la observación o medida: | Sonómetro: (si se emplea) |
| Nivel sonoro equivalente (nivel medio): | Nivel sonoro máximo: |
| Nº automóviles: | Automóviles/hora: |
| Nº camiones: | Camiones/hora: |
| Nº motocicletas: | Motocicletas/hora: |
| Volumen total de tráfico (vehículos/hora): Q= | |
| Velocidad media del tráfico (km./hora): v= | |
| % de vehículos pesados respecto del total: p= | |
| Anchura de la calle (metros): d= | |
| Altura de los edificios (metros): | |
| Tipo de pavimento: () Asfalto () Cemento () Adoquín () Tierra | |
| Existen zonas ajardinadas: | Vehículos estacionados: () A un lado () A los dos |
| Distancia a semáforo (metros): | Distancia a cruce (metros): |
| Sentidos de circulación: | Carriles útiles: |
| Fuentes de ruido: | |
| Automóviles (), Camiones (), Autobuses (), Motocicletas (), Tren (), Aviones (), Obras en vía pública (), Obras en construcción (), Voces humanas (), Niños (), Industria (), Animales (), Maquinarias (), Sirenas (), Bares (), Alarmas (), Otras: | |
| Observaciones: | |

4º Con los resultados obtenidos, aplicar la siguiente fórmula semiempírica, obtenida en la ciudad de Valencia $Leq = 56 + 9.8 \log Q + 0.1p + 0.06 v - 12.6 \log d$

5º Representar los niveles con colores o mediante tramas, como se muestra en la presentación de este anexo.

Nota:

Esto mismo se puede hacer de forma predeterminada, seleccionando los puntos donde se desea evaluar el nivel acústico.

La experiencia se puede efectuar a diferentes horas del día, y comparar los resultados con mediciones realizadas por el método experimental, o con mediciones proporcionadas por el Ayuntamiento del municipio.

FICHA 2

MÉTODO EXPERIMENTAL

1º Conseguir un mapa callejero en el que aparezca el centro y sus alrededores.

2º Cuadricular el mapa y elegir como punto de muestreo u observación un punto por cuadrícula coincidiendo con una calle. Si el mapa tiene una escala muy alta y engloba un gran espacio, como en la figura, seleccionar un punto por vértice.

3º Elaborar una ficha para la toma de datos. Hacer una descripción detallada de todas las fuentes de ruido, y de todas las incidencias que surjan durante la medición.

4º Si el ruido es uniforme, deberán realizarse al menos 3 mediciones, de una duración mínima de 1 minuto, con intervalos mínimos entre medidas de 1 minuto.

Si el ruido es variable, deberán realizarse 3 mediciones de una duración mínima de 5 minutos, con intervalos mínimos entre cada serie de 5 minutos.

Se tomarán los datos cada 10 segundos.

5º Se elaborará un mapa para la mañana, al mediodía, y por la tarde, así como uno que refleje la media de los tres.

Nota:

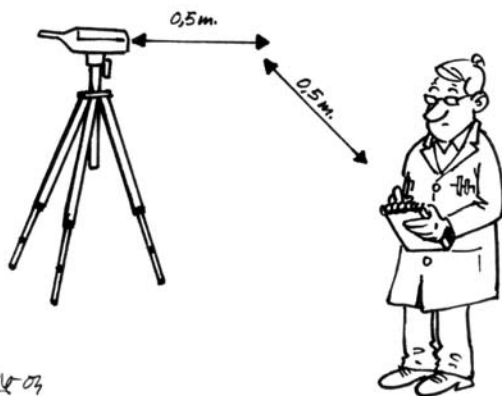
La misma experiencia se puede realizar en el interior del centro escolar. Para ello hay que seleccionar las zonas a estudiar (aulas, pasillos, patio, comedor, etc.).

Estas mediciones se harán por la mañana, al mediodía, y por la tarde, y se aconseja que se repitan en diferentes días. Se aconseja hacer si es posible una medición nocturna.

Para trasladar la información al mapa, se sumarán las lecturas de cada medición y se obtendrá la media, este valor se incluirá en el punto correspondiente del mapa.

Para la previsión de los errores de medición debidos al efecto pantalla, se evitará el fenómeno de la reflexión de la onda sonora para no alterar los niveles sonoros, por ejemplo manteniendo una distancia de medio metro respecto al sonómetro tal y como indica la figura. Se medirá al menos a 2 metros de la fachada, a una altura de 1,5 metros del suelo, y en una zona libre de obstáculos y superficies reflectantes.

Para evitar el efecto del viento se utilizarán las pantallas antiviento. También se evitarán otras condiciones ambientales que sean anómalas como por ejemplo la lluvia.



FICHA 3

MEDIANTE GRABADORA Y UNOS NIVELES DE REFERENCIA

- 1° Conseguir un mapa callejero en el que aparezca el centro y sus alrededores.
- 2° Cuadricular el mapa y elegir como punto de muestreo u observación un punto que interese evaluar, o un punto por cuadrícula coincidiendo con una calle. Si el mapa tiene una escala muy alta y engloba un gran espacio, como en la figura, seleccionar un punto por vértice.
- 3° Elaborar una ficha para la toma de datos. Hacer una descripción detallada de todas las fuentes de ruido, y de todas las incidencias que surjan durante la medición.
- 4° Hacer grabaciones de un minuto de duración en cada punto de medida, con intervalos de 5 minutos (hacer 3 réplicas por punto).
- 5° Comparar las grabaciones con los niveles de la siguiente tabla. ¿En qué nivel incluirías tu grabación?

| NIVEL | PERCEPCIÓN | FUENTE |
|-------------|--------------|--|
| +100 dB | MOLESTÍSIMO | Avión al despegar, obras, martillo neumático, escape libre, etc. |
| 100 a 70 dB | MOLESTO | Tráfico intenso, oficina ruidosa, motocicleta acelerando, etc. |
| 60 a 40 dB | DESAGRADABLE | Conversación alta. |
| -40 dB | AGRADABLE | Calle solitaria, brisa suave, conversación normal, etc. |

- 6° La representación se hará escogiendo para cada punto el nivel medio atribuido a cada grabación.

Nota:

La misma experiencia se puede realizar en el interior del centro escolar. Para ello hay que seleccionar las zonas a estudiar (aulas, pasillos, patio, comedor, etc.).



FICHA 4

MEDIANTE GRABADORA Y UN TESTIGO

1º Conseguir un mapa callejero en el que aparezca el centro y sus alrededores.

2º Cuadricular el mapa y elegir como punto de muestreo u observación un punto que interese evaluar, o un punto por cuadrícula coincidiendo con una calle. Si el mapa tiene una escala muy alta y engloba un gran espacio, como en la figura, seleccionar un punto por vértice.

3º Elaborar una ficha para la toma de datos. Hacer una descripción detallada de todas las fuentes de ruido, y de todas las incidencias que surjan durante la medición.

4º Para medir se operará de la siguiente manera; se pondrá en marcha durante 2 minutos un testigo acústico y se valorará si el ruido ambiental es mayor, menor o igual que el del testigo.

En el caso de conocer el nivel acústico del testigo, se indicará mayor, menor o igual que X dB(A).

5º Representar en un mapa.

Nota:

La misma experiencia se puede realizar en el interior del centro escolar. Para ello hay que seleccionar las zonas a estudiar (aulas, pasillos, patio, comedor, etc).

Fuente: Vive sin ruidos , cuaderno didáctico, Generalitat Valenciana, Federación Valenciana Municipios y Provincias, 2003.

REFRANES

A palabras necias, oídos sordos.

A buen entendedor, a señas.

A buen entendedor, pocas palabras bastan.

Perro ladrador, poco mordedor.

Por un oído me entra y por otro me sale.

Breve habla el que es prudente.

Calla, haz, y con la tuya te saldrás.

Cantando y cantando, las penas se van aliviando.

Cortesía y buen hablar, cien puertas nos abrirán.

Coser y cantar, todo es empezar.

Cuando el río suena, agua lleva.

Charlar y no hacer, cacarear la gallina y no poner.

Da una sola campanada, pero que sea sonada.

De padres cantores, hijos jilgueros.

De quien habla a tiento, disparates sin cuento.

De refranes y cantes, tiene el pueblo mil millares.

*Decir es de charlatanes;
hacer es de hombres formales.*

Decir refranes, es decir verdades.

Después de la risa viene el llanto.

Después de la tempestad, viene la calma.

El amor entra con cantos, y sale con llantos.

El que calla, no dice nada.

El que calla, otorga.

El que callar no puede, hablar no sabe.

El que no llora, no mama.

*El que te habla de sus penas,
espera que se las resuelva.*

En boca cerrada no entran moscas.

Gallo que no canta, algo tiene en la garganta.

Gato maullador, nunca buen cazador.

*Habla siempre que debas y
calla siempre que puedas.*

Hablado del rey de Roma, por la puerta asoma.

Hablado, hablando, la ocasión se va pasando.

Hablado se saben las cosas, callando se ignoran.

Hablar, no cuanto puedas, sino cuanto debas.

Haz ruido y sacarás partido.

Hombre hablador, poco cumplidor.

Malo es callar cuando conviene hablar.

Oír a todos, creer a pocos.

Oír, ver y callar, para con nadie tropezar.

Oye los consejos de todo el mundo, y sigue el tuyo.

Quien canta, su mal espanta.

Quien canta, su miedo espanta.

Quien escucha su mal oye.

Quien tiene boca se equivoca.

*Si oyes un solo trueno,
ten por seguro el mal tiempo.*

WEBS SOBRE EL RUIDO

Albacete contra el ruido

El alto nivel de contaminación acústica en Albacete, ha llevado a crear la ACR (Asociación Contra el Ruido) es una asociación perteneciente a la plataforma estatal de asociaciones contra el ruido y actividades molestas.

<http://www.peacram.com/albacete/index2.htm>

ANESDOR

ASOCIACION NACIONAL DE EMPRESAS DEL SECTOR DE DOS RUEDAS

<http://www.anesdor.com>

Campaña BAYER

Campaña realizada por la firma Bayer sobre la contaminación acústica.

<http://www.menosruido.com/default1.htm>

Contaminación acústica en Huesca

Página editada por el Ayuntamiento de Huesca, en la que se muestra información sobre el ruido: ordenanzas e intervenciones municipales, etc.

<http://www.ayuntamientohuesca.es/servicios/medioambiente/ruidol/index.htm>

Controla tu ruido

En esta página encontramos la campaña realizada por el Ayuntamiento de Madrid "controla tu ruido" para concienciar a sus ciudadanos sobre la contaminación acústica.

<http://www.controlaturuido.com/principal.html>

Coruña sostenible y azul

Boletín informativo de la Consellería de Medio Ambiente del Ayuntamiento de la Coruña, sobre la contaminación acústica, el ruido como contaminante, efectos, como evitarlo.

<http://www.aytolacoruna.es/medioambiente/corunasostenible/docsint.htm>

El ruido

Página donde aparece información de legislación, repercusión, divulgación, normativas, etc. sobre ruidos.

<http://www.elruido.com>

El ruido urbano

Estudio del Ayuntamiento de Barcelona sobre el ruido, control, evolución y medidas de futuro sobre la contaminación acústica.

http://www.mediambient.bcn.es/cas/web/cont_bcn_soroll_mesures.htm

Evaluación de la contaminación acústica

El laboratorio de acústica. UPNA, hace una evaluación del ruido ambiental mediante técnicas computacionales en 3D. incluye interesantes mapas y planos.

<http://www.cfnavarra.es/territorial2000/PONENCIAS/Aranam.PPT>



Evaluación y control del ruido en el País Vasco

Página en la que el departamento de ordenación de territorio y medio ambiente del Gobierno Vasco realiza un interesante estudio sobre el ruido.

http://www.euskadi.net/vima_aire/ruido_c.htm

Instituto de acústica

Estudio de control de ruido realizado por el instituto de acústica.

<http://www.ia.csic.es>

La contaminación acústica en Granada

Es una página del Ayuntamiento de Granada sobre la contaminación acústica, acompañada de interesantes gráficos.

<http://www.granada.org/ambiente.nsf/sos1/NT00000A76?opendocument>

Legislación acústica

Página en la que se nos ofrecen algunas de las legislaciones existentes actualmente en España, en materia de ruido y vibraciones.

<http://www.insia.upm.es/bdruido/bdruido.asp>

Mapas sónicos

Página de la Diputación de Valencia, en el apartado de medio ambiente (ruidos), podemos ver un estudio de la contaminación acústica en distintas poblaciones de la comunidad. Acompaña informes gráficos y mapas sónicos.

<http://www.dva.gva.es/medioambiente/ruido.htm>

Medición de ruido

En esta página encontraremos un estudio sobre los niveles acústicos de Murcia y legislación vigente

http://www.ayto-murcia.es/medio-ambiente/html/ma_ac_tx.htm

Medio Ambiente (Generalitat de Cataluña)

Página del departamento de medio ambiente de la Generalitat de Cataluña en la que hay un extenso apartado de la contaminación acústica: que es, efectos legales, legislación.

http://www.gencat.es/mediamb/castleaire_i.htm

Medio Ambiente urbano y contaminación acústica en Zaragoza

Mapas acústicos e información de contaminación acústica de Zaragoza

http://www.aragob.es/eco/estadistica/espanol/estadis/tematica/med_amb/medurbano/acustica/acustica.htm

Oír mejor

Página dedicada a comentar múltiples aspectos sobre la contaminación acústica.

<http://www.oirmejor.org.ar>



Página contra el ruido

Página en la que encontramos, por provincias todas las asociaciones españolas contra la contaminación acústica, además de artículos, bibliografía, legislación, jurisprudencia, etc.

<http://www.ruidos.org/>

Portal de audiología

Es un buscador en el que encontramos amplia información sobre la contaminación acústica: ruidos y vibraciones en Andalucía, el ruido y la salud mental, contaminación acústica y salud.

<http://www.auditio.com/links/index.php3?parentid=73>

Prevención y calidad ambiental en Andalucía

Página que edita la Junta de Andalucía y que especifica los estudios que han realizado sobre contaminación acústica.

http://www.cma.junta-andalucia.es/ruidos/estudios_contaminacion.html

Proyecto del ayuntamiento de Benidorm contra el ruido

Página del Ayuntamiento de Benidorm donde se explica el proyecto Gedeón contra la contaminación acústica.

<http://www.ecudap.com/actividades/benidorm/benidorm.asp>

S.E.A.

En esta página la sociedad española de acústica, nos da una extensa información sobre el ruido, sus efectos y control.

<http://www.ia.csic.es/sea/4350qp.html>

Gobierno la Rioja (ruido)

Mapas acústicos de diferentes ciudades, glosarios sobre acústica, libro verde ruido, directiva europea ruido ambiental.

http://www.larioja.org/ma/prevencion_ambiental/ruido/introduccion.htm

Gobierno Vasco

Mapas acústicos de diferentes ciudades de la Comunidad Autónoma Vasca.

http://www.euskadi.net/vima_aire/datos/libroweb_c.pdf

Acoustical Society of America (ASA)

En esta página se proporciona una información muy completa sobre esta organización y de sus sociedades miembros, así como de los congresos que organiza y de las publicaciones que edita.

<http://asa.aip.org>

Ayuntamiento de Madrid - Departamento de Medio Ambiente

Página con información sobre legislación, políticas ambientales, publicaciones, jornadas y congresos, enlaces de interés y demás temas relacionados con el cuidado del medio ambiente.

<http://medioambiente.comadrid.es/>



Centre d'information et de documentation sur le bruit (CIDB)

Página con información de carácter general sobre esta institución francesa, documentación, trabajos de la Comisión Europea sobre el ruido y demás informaciones de interés para los acústicos en general.

<http://www.cidb.org>

CEPCO - Confederación Española de Asoc. de Fabricantes de Productos de Construcción

Página web de la Confederación Española de Asociaciones de Fabricantes de Productos de Construcción que contiene amplia información sobre empresas, congresos, ferias y capacitación.

<http://www.cepcو.es>

CIC - Centro Informativo de la Construcción

Página web del Centro Informativo de la Construcción con información sobre distintas publicaciones de construcción, entre las que se encuentra la revista dB, así como información adicional sobre congresos, ferias.

<http://www.cicinformacion.com>

Documento de la Organización Mundial de la Salud sobre Contaminación Sonora

Acceso al texto completo del documento sobre contaminación sonora, tratándose de una referencia altamente recomendable para todos los interesados por el campo de la acústica.

www.who.int/environmental_information/information_resources/community_noise.htm

European Acoustics Association (EAA)

Incluye información sobre la más importante organización europea de acústica que engloba a 28 sociedades europeas de acústica con más de 8.500 miembros.

<http://eaa.essex.ac.uk/eaal>

International Institute of Acoustics and Vibration (IIAV)

Proporciona información muy completa sobre esta organización y de sus sociedades miembros, así como de los congresos que organiza y de las publicaciones que edita.

<http://www.iiav.org>

International Standard Organization

Página de normalización ISO.

<http://www.iso.ch>

Ministerio de Medio Ambiente

Página con información, normativas, políticas ambientales, información al ciudadano, legislación y temas relacionados con la protección del medio ambiente.

<http://www.mma.es>

Nuevos Grupos de la Comisión Europea sobre el ruido

Referencias a la creación de dos nuevos grupos de trabajo sobre el ruido, que se añaden a los siete ya existentes. Los nuevos grupos IX y X abordarán el tema del control de la emisión sonora por parte de ferrocarriles y automóviles. Al parecer, la petición elevada por diferentes países miembros para que se creara también un grupo de trabajo para la emisión de aeronaves fue rechazada por la comisión.

<http://www.xs4all.nl/~rigolett/ENGELS/>



Servicio de Información del I-INCE

En esta página se da una relación muy completa de enlaces relativos a recursos y organizaciones relacionados con el tema del ruido referentes a universidades, centros de investigación, organizaciones gubernamentales, normativa, etc.

<http://www.inceusa.org>

Ayuntamiento de Huelva (mapa ruido)

<http://www.agendalocal21huelva.com/infedulmaprui.htm>

Asociación catalana contra la contaminación acústica

<http://www.sorolls.org/>

Granada contra el ruido

<http://www.ruidos.org/granada/>

Plataforma Estatal de asociaciones contra el ruido y actividades molestas

<http://www.peacram.com/>

Tenerife contra el ruido

<http://www.ruido.info/tenerife/default.asp>

Albacete contra el ruido

<http://www.ruido.info/albacete/index2.asp>

Asociación española contra la contaminación por el ruido

<http://www.aecor.es/frset/index.htm>

Juristas contra el ruido

<http://www.juristas-ruidos.org/>

Plataforma contra el ruido de los aviones del Aeropuerto de Manises

<http://www.antiruidoaviones.org/>

Asociación nacional de empresas del sector de dos ruedas

<http://www.anesdor.com/>

Portal de lucha contra el ruido

<http://www.ruidos.org/>

Organización Mundial de la Salud; ruidos

<http://www.who.int/docstore/peh/noise/noiseindex.html>

Laboratorio de acústica y electroacústica

<http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acustical>



Laboratorio de acústica y electroacústica; actividades para niños

<http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acustica/chicos.htm>

Junta de Andalucía; información sobre ruidos

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ruidos/indruidos.html>

Generalitat de Cataluña; información sobre ruidos

http://mediambient.gencat.net/cat/el_mediosoroll/

El ruido urbano; Ayuntamiento de Barcelona

http://www.mediambient.bcn.es/cat/web/cont_bcn_soroll_presen.htm

Agencia Europea del Medio Ambiente; Noise

http://themes.eea.eu.int/Environmental_issues/noise

Noise Policy. The European Commission

<http://europa.eu.int/comm/environment/noise/home.htm>

Centro de información y documentación sur le Bruit

<http://www.infobruit.org/>

La Lutte contre le Bruit (Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Francia)

<http://www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit/default.htm>

El ruido en la Comunidad de Madrid (Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid)

<http://medioambiente.madrid.org/areastematicas/atmosfera/ruido/ruido.html>

AcusNet (Portal dedicat a l'acústica)

<http://www.acusnet.com/>

World Forum for Acoustic Ecology

<http://linteract.uoregon.edu/MediaLit/WFAE/home/index.html>

Plataforma web para la protección contra la contaminación acústica de la Comunidad Valenciana

<http://www.inforuido.info/Webclass1.asp>

Ayuntamiento de Huesca; Campaña contra el ruido

<http://www.ayuntamientohuesca.es/servicios/medioambiente/default.htm>

Ruido en Nicaragua

<http://nica42.tripod.com/ruido.htm>

Paisaje Sonoro; Junta de Andalucía

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared01/paisaje_sonoro/contamina.htm



Fisiología del sistema auditivo

<http://www3.labc.usb.ve/EC4514/AUDIO/Sistema%20Auditivo/Sistema%20Auditivo.html>

Página de contaminación acústica

<http://www.unex.es/sociolog/mas/alumnos/ruido/index.html>

Contaminación acústica y salud

<http://personales.ya.com/erfac/contacu.htm>

Preguntas y respuestas sobre el ruido

<http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acusticalbiblio/pregunta.htm>

The Soundry

<http://library.thinkquest.org/19537/>

El cuerpo humano. el oído, la audición y el equilibrio

<http://personales.ya.com/erfac/oido.htm>

Cómo funciona el oído

http://www.amplifon.es/hearing/hearing_1034.asp

El oído

http://lectura.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/073/htm/sec_7.htm

Fisiología del oído

<http://www3.labc.usb.ve/ec4514/audio/sistema%20auditivo/sistema%20auditivo.html>

Cómo elegir un sonómetro

<http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acusticalbiblio/sonometr.htm>

El sonómetro

http://www.conama.cl/investigacion_infoltemas_ambientales/ruido/sonometros.htm

Ordenanzas municipales en Andalucía. Córdoba

<http://www.ayuncordoba.es/ayunta/html/guia/ordruido.htm>

Ordenanzas municipales en Andalucía. Granada

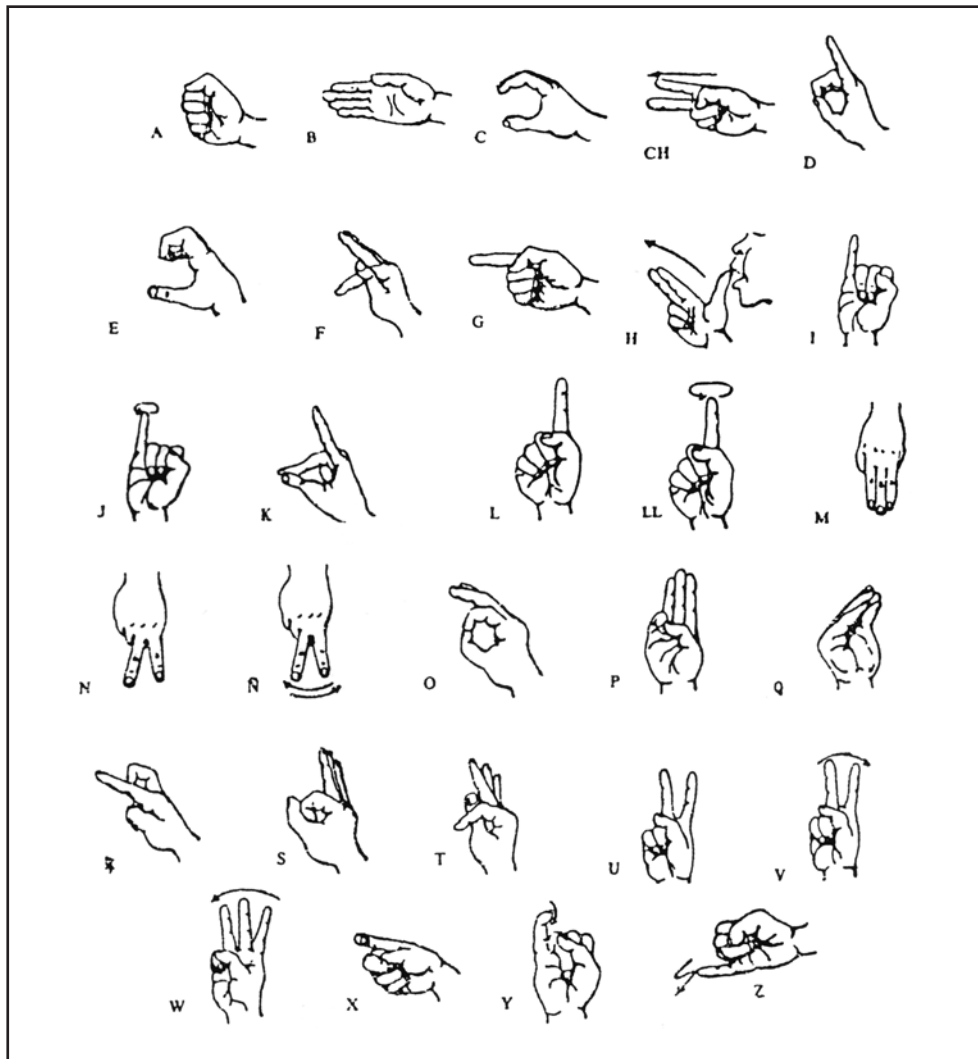
http://www.ruidos.org/Granada/Ordenanza_motos.htm

http://www.ruidos.org/Normas/Ordenanzas/Ordenanza_Granada.html

Decibelios; Barrio de San Antonio (Barcelona)


<http://www.ruidos.org/sant-antoni/>

ALFABETO DACTILOLÓGICO



Alfabeto de la Federación Nacional de Sordos de España.

- A.P.A. Seguridad frente al ruido. Asociación para la Prevención de Accidentes. San Sebastián.
- ALSINA, R.1984. El ruido...un atentado a la salud y a la calidad de vida. Ajuntament de Barcelona.
- ALSINA, R.1999. Què sona a Barcelona? El soroll a ciutat. Ajuntament de Barcelona. Barcelona.
- ARNOLD, NICK.1998. Esos insoportables sonidos. Editorial Molino. Barcelona.
- AYUNTAMIENTO DE LA CORUÑA (2002). Agenda 21: Una ciudad sostenible y azul. La contaminación acústica. Boletín informativo, nº 6. Agosto 2002.
<http://www.aytolacoruna.es/medioambiente/corunasostenible/boletin6.pdf>
- AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA. 2000. Cuadernos de Actividades en torno al patio escolar. Primeros pasos hacia una ecoauditoría escolar.
- BARBERO MARCOS, J.1993. Ruido industrial y salud laboral. Legislación y Normativa. Tecniacústica. Valladolid.
- BARTI, R.; ROSSELL, I. Problemas auditivos en la gente joven.
- BOE nº 276 de 18-11-2003. Ley 37/2003 del Ruido del 17 de Noviembre.
- CABRERA MILLET, MATILDE. 2001. La contaminación. Vivir sin contaminar. Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- CABRERA, MATILDE. 2001. Guía Medioambiental. Ecoauditorías Escolares. Dto. de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- CAJA DE AHORROS DEL MEDITERRÁNEO. 1998. Un centro verde es...Guía para la autoevaluación.
- CARRASCAL, A. 2002. Europa declara la guerra al ruido: Tráfico, locales de ocio e instalaciones industriales en el punto de mira. MEDA. Medio Ambiente, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible. Madrid.
- CASIELLA, TXEMA; RODRÍGUEZ, PAU. Menys soroll millor. Ajuntament de Barcelona. Barcelona.
- COMISIÓN EUROPEA.1996. Política futura de lucha contra el ruido. Libro verde de la Comisión Europea. Bruselas.
- COMUNIDAD DE MADRID. 1998. Ecoauditoría Ambiental. Educación Ambiental.
- DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE ARAGÓN. 2001. El Ruido. Fundación Ecología y Desarrollo.
- DIAMANT, R.M.E. 1975. Prevención de la contaminación. Editorial Mafre. Madrid.
- DIETZ, P. 2002. El ruido. Nuestro eterno acompañante. Plexipoint. Alemania.
- ESPADA RECAREY, LUIS; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, J. 2003. El ruido ambiental urbano y el "Día europeo sin coches".
- INGENIERÍA MUNICIPAL. Madrid.
- ESPADA, L; CERDEIRA, F; RODRÍGUEZ, J. 2001. El ruido como agente contaminante. Gestión de la contaminación acústica.
- F. J. SÁNCHEZ SÁNCHEZ-CAÑETE. 2001. Ideas previas del alumnado acerca del ruido. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Valencia.
- FERNANDEZ OSTOLAZA, M^º A. 1996. Eco-auditoria escolar. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria.
- FERNANDEZ, A. Enfermedades del oído producidas por el ruido.
- GAJA DÍAZ, E. Curso: Iniciación a las técnicas de medición del ruido. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- GARCÍA GÓMEZ, J. ET AL. 2002. Curso: Ecoauditorias Educativas. Universidad de Verano de Teruel. Teruel.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, A. 1994. Estudio del ruido ambiental en la Comunidad Valenciana. Conselleria de Medi Ambient. Generalitat Valenciana. Valencia.

- 
- GARCÍA RODRÍGUEZ, A. 2000. La contaminación sonora en zonas urbanas. Ingeniería Municipal. Madrid.
 - GARCÍA, A. 1999. Evaluación de la molestia producida por el ruido ambiental. Tecniacústica. Avila.
 - GARCÍA-MONCÓ CARRA, M^a ANA. 2001. Hagamos ambiental nuestro patio (cuaderno de actividades en torno al patio escolar). Ayuntamiento de Segovia. Segovia.
 - GENERALITAT VALENCIANA. Conselleria de Medi Ambient. L'Aire. Quadern de treball. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient. Valencia.
 - GIGIREY, L.M. ET AL. 2001. Riesgos de la escucha de música de alto volumen en el CAE (Conducto Auditivo Externo). Tecniacústica. La Rioja.
 - GIL-CARCEDO, L.M.; GIL-CARCEDO, E. 1993. Enfermedades producidas por el ruido. Tecniacústica. Valladolid.
 - GUTIÉRREZ, M. 1995. Todos contra el ruido. Comunidad escolar.
 - IRIARTE IRURZUN, F. JAVIER. 1 989. Efectos no auditivos del ruido. Jornadas Nacionales de Acústica. Environmetal Acoustics. Zaragoza.
 - JIMÉNEZ DE LA TORRE, F.; LÓPEZ BARRIO, I. 2001. Impacto del ruido de tráfico en los procesos de atención y memoria de los escolares. Tecniacústica. La Rioja.
 - LANAS UGARTEBURU, PEDRO MIGUEL. 2000. Conocimiento, evaluación y control del ruido. Asociación para la Prevención de Accidentes. San Sebastián.
 - LLADÓ PARÍS, J. ET AL. 1999. Problemática del impacto acústico ambiental ocasionado por los locales públicos en fin de semana. Tecniacústica. Avila.
 - LÓPEZ BARRIO, I. 2000. Efectos del ruido ambiental sobre la salud. Ingeniería Municipal. Madrid.
 - LÓPEZ BARRIO, I. ; CARLES, JOSÉ L. 1997. La calidad sonora de Valencia. Espacios sonoros representativos. Fundación Bancaixa. Valencia.
 - M.K. HERRANZ, A. CORTÉS, M. FUENTE. 1999 Avance del estudio psicosocial de la respuesta al ruido ambiental de la población residencial en el municipio de Ávila. Tecniacústica. Ávila.
 - MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. 2000. Ecoauditoría y Proyectos de Calidad de los Centros Educativos.
 - SECRETARIA GENERAL TÉCNICA. Centro de Publicaciones. Madrid.
 - MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2002. Anteproyecto de ley del ruido. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
 - MORENO ARRANZ, ANTONIO. 2002. Concepto de índices de valoración del ruido. Ingeniería Municipal. Madrid.
 - RICO, J. ESPAÑA: Ruidosos por Naturaleza. Revista Natura.
 - RIVA COSTA, L. 2000. El ruido: uno de los agentes contaminantes más agresivos. Winterthur.
 - RUIZ PÉREZ, J. M^a 2002. Valoración del ruido. Correlación índice-molestia. Ingeniería Municipal. Madrid.
 - SÁNCHEZ OCAÑA, R. 2002. El ruido ensucia el ambiente. MEDA. Medio Ambiente, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible. Madrid.
 - SCHAFFER, M. 1997. Aprender a escuchar para construir nuestro entorno sonoro. Revista Música, Arte y Proceso n^o3.
 - SERRA, M. R. ET AL. 2000. Inmisión sonora y actividades recreativas de los adolescentes. Tecniacústica. Madrid.
 - UNESCO-PNUMA. 1993. Programa de educación sobre problemas ambientales en las ciudades. Los libros de catarata. Madrid.
 - URRACA PIÑEIRO, J. I. 1998. La ciudad sonora. Ayuntamiento de Zaragoza. Zaragoza.
 - VÁZQUEZ, C. ET AL. 1999. Usuarios de Walkman: ¿Una hipoacusia futura?. Tecniacústica. Ávila.
 - VV.AA. 1995. La contaminación sonora. Evaluación, efectos y control. Fundación Bancaixa. Valencia.