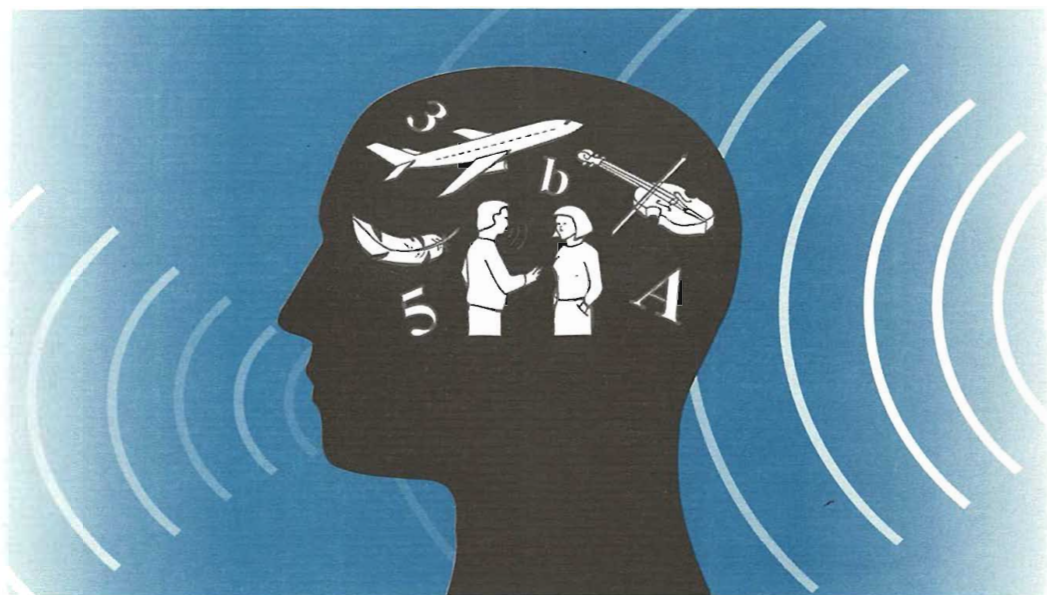


EL RENOU I LA VEU



**educació
per a la
salut
i medi
ambient**

Ajuntament  de Palma

EL RENOU I LA VEU

© Ajuntament de Palma

Autors:

Contingut Temàtic

Ajuntament de Palma:

Roser Mir, metgessa, especialista en medicina preventiva i salut pública.

Ana Miguel, biòloga.

Pedro Morell veterinari.

Fernando Tolosa, metge especialista en otorrinolaringologia.

Marta Fernández, logopeda, pedagoga terapèutica.

Introducció i Marc pedagògic:

M.Carmen Fernandez, catedràtica de pedagogia, EU de la UIB.

Catalina M.Vilanova, pedagoga.

Traducció:

Servei d'Assessorament Lingüístic de l'Ajuntament de Palma

Dibuixos:

BrÛel & Kjaer i Rafael Munoa

Agraïments

Josep Yarza Colomar, metge especialista en medicina interna.

Col·lecció de llibres d'EDUCACIÓ per a LA SALUT i MEDI AMBIENT.

CENTRE MUNICIPAL DE SALUT.

Producció:

Graficart

ISBN:84-89034-27-3

Dip. Legal:PM-1232-1995

2ª revisió 2014 (Ordenança municipal reguladora del renou i les vibracions
(BOIB 9-1-2014)

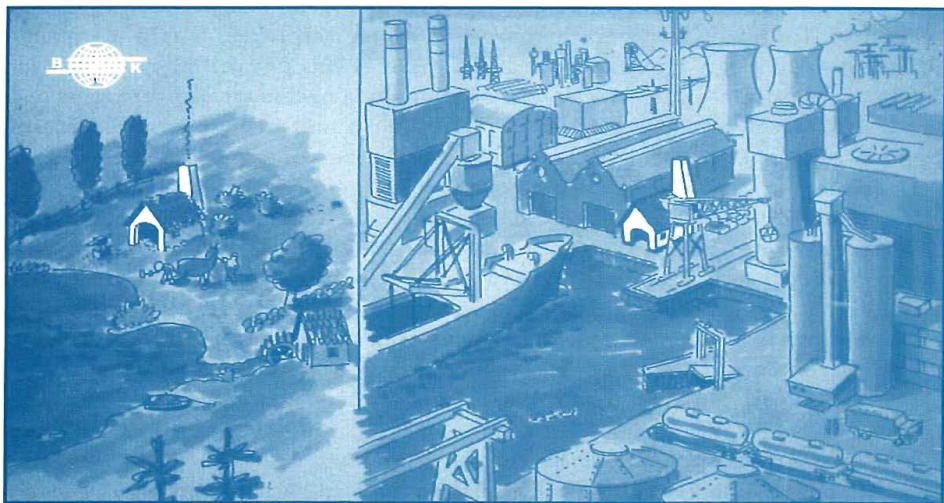
ÍNDEX

Introducció	7
I) CONTINGUT TEMÀTIC	21
1 - Unitat temàtica: El renou	23
1) L'aspecte físic del renou	23
· Definicions	23
· Característiques dels sons	24
· La percepció del so	28
· L'avaluació de la molèstia. Índexs utilitzats	30
· El sonòmetre bàsic.....	31
· Suma de nivells sonors	32
2) La seva relació amb el temps	33
3) L'origen del renou	33
· Formes de controlar el nivell de renou a les ciutats	35
· Planificació de les mesures de control	37
· Reglamentació	39
2 - Unitat temàtica: L'orella	41
· L'orella externa.....	41
· L'orella mitjana	42
· L'orella interna	43
· Efectes del renou	43
· Recomanacions.....	45
3 - Unitat temàtica: La veu	47
1) Òrgans que intervenen en la producció de la veu	47
2) Forma de produir-se la veu	50
3) Normes per utilitzar la veu de forma adequada	52

II) MARC PEDAGÒGIC	55
- Introducció a les unitats didàctiques	57
- Unitat didàctica 1: El renou	65
-Plantejament del tema	65
-Conceptualització	65
-Mapes conceptuals	66
-Objectius	73
-Definició de procediments:.....	73
Motivacionals	73
Metodològics	74
Activitats	74
-Mitjans educatius facilitadors	77
-Recomanacions	77
-Unitat didàctica 2: l'oïda	79
-Plantejament del tema	79
-Conceptualització	79
-Mapes conceptuals	80
-Objectius	85
-Definició de procediments:.....	85
Motivacionals	85
Metodològics	85
Activitats	86
-Mitjans educatius facilitadors	89
-Recomanacions	89
-Unitat didàctica 3: La veu	91
-Plantejament del tema	91
-Conceptualització	91
-Mapes conceptuals	92
-Objectius	98
-Definició de procediments:.....	98
Motivacionals	98
Metodològics	99
Activitats	99
-Mitjans educatius facilitadors	101
-Recomanacions	101
III) BIBLIOGRAFIA	102

INTRODUCCIÓ

Ens trobam immersos en una societat industrialitzada que ens ha conduït a múltiples avantatges en la majoria d'àmbits tant públics com privats. Aquesta millora substancial de les nostres vides ha dut també una sèrie d'inconvenients com és el renou. **El renou es pot definir com qualsevol so molest**, que du concomitant i implícitament uns efectes perniciosos sobre la persona, efectes que poden estar sotmesos a multitud de variables, ja que en moltes ocasions es tracta de quelcom totalment subjectiu.



Pel que fa al tema del renou, s'iniciaren estudis no fa més de quatre dècades, i restringits, a més, exclusivament als derivats o procedents del transport. Una dècada més tard s'estudiaren els del món industrial i de la llar, per la qual cosa podem afirmar que el renou ha estat objecte d'estudi a mesura que se n'ha incrementat la problemàtica i quan s'ha intuït que tenia uns efectes perniciosos sobre la persona. Podem, consegüentment, establir una divisió entre els renous que afecten el pla laboral i sòcio-cívic (renou en el carrer, ambientals...) i els que ho fan en el pla privat (la llar...) sense oblidar, això no obstant, que ambdós s'entremesclen continuament.

En parlar de renou podem fer-ho com una forma més de **contaminació ambiental**. Una enquesta realitzada a Espanya fa ja molts anys —el 1978, exactament— i encarregada pel MOPU (Direcció General de Medi Ambient) reflectia en aquell moment que els espanyols consideraven el renou com el principal problema ambiental al qual es veien sotmesos. Si hi afegim que aquesta contaminació acústica

afecta la salut tant física com mental de la persona en diferents termes, i altres aspectes no relatius a la salut, però que incideixen en la qualitat de vida, podem adonar-nos de la gravetat i transcendència dels resultats d'aquest estudi, sobretot quan la contaminació a través del renou està relacionada de forma directa amb la negació de benestar. A través de la bibliografia consultada (Lévy-Leboyer: 1985, pàg. 112-127, Moch: 1986) es demostra que, com que l'oïda té una relació estreta amb altres parts de l'organisme, les alteracions en el volum, la freqüència i el ritme del so provoquen canvis en el ritme cardíac, en la tensió arterial, en l'acceleració del ritme respiratori, associat tot això a tipus de trastorns com la vasoconstricció, les alteracions digestives, la modificació de les taxes hormonals, l'humor, la falta d'atenció, l'augment d'errors, la imprecisió de les respostes, la falta de qualitat d'aquestes, els estats d'ansietat i de fatiga... Com es veu, una veritable constel·lació d'efectes importants que evidencien d'una vegada la necessitat de prendre'ns molt seriosament la problemàtica del renou. No cal dir, a més, que juntament a tot això, hi ha la conseqüència més greu del renou sobre la persona, la sordesa.

La importància negativa del tema del renou és tanta que s'evidencia ja des de l'embaràs, i per tant quan el fetus es va formant. L'oïda, com que és un òrgan plenament format al final de la primera meitat d'embaràs, tot i que no funcioni de forma plena per no estar estructurada totalment la resta del sistema nerviós central, es troba exposada a la mateixa problemàtica ambiental, almenys pel que fa al renou. Creim que, tal com dèiem, que això ens pot fer prendre consciència de la importància del renou ja des de les etapes inicials de la nostra vida.

Quant al **pla psíquic** podem dir que el grau de molèstia d'un renou es pot qualificar, en gran mesura, de subjectiu, perquè està sempre en relació amb altres variables (Moch, A.: 1986, pàg. 35) com la personalitat, edat, sexe..., ocupació en el moment de l'alteració acústica (descans, diversió, feina...) i característiques dels sons (intensitat, freqüència i durada), sobretot quan al marge dels volums alts que poden provocar serioses alteracions en l'audició podem dir que un renou per poc intens que sigui pot provocar molèsties en l'oient. Aquest fet provoca que l'avaluació, tal com indica López Barrio (1986, pàg. 136) dels renous sigui complexa i difícil. Com assenyalava aquesta autora, **el grau de molèstia s'incrementa:**

- a) Quan el renou es percep com a innecessari.
- b) Quan es produeix de forma imprevisible.
- c) Quan l'oient creu que aquest és perjudicial per a la salut.
- d) Quan s'associa amb la por.
- e) Quan existeix descontentament amb altres aspectes del seu medi ambient.

Plantejades així les coses, podem entendre per què un renou no necessàriament alt

de volum pot arribar a molestar-nos de la manera en què ho fan certs renous. Així, podem comprovar com ens pot arribar a afectar, per exemple, el renou d'un grifó gotejant i demanar-nos per què no succeeix d'aquesta manera amb el renou de la pluja que en molts casos pot produir fins i tot relax, en el fons un renou, per dir-ho d'alguna manera, igual; o com ens pot afectar que en un lloc en què estiguem acostumats a no percebre el més mínim renou extern, sobtadament hi percebem un renou, per poc intens que aquest sigui. El grau de molèstia pot variar en funció d'una sèrie de factors que fan percebre d'una manera o d'altre un so determinat, és a dir que molesti més o menys. Segons López-Barrio (1986, pàg. 138) podem destacar i enumerar una sèrie de factors com:

- Nivell de renou en relació amb l'ambient sonor.
- Desuniformitat en la freqüència.
- Tipus o direcció del renou desconeguts.
- Sons propers al llinard d'intel·ligibilitat poden ser més molestos.
- Els no produïts per l'activitat que estam realitzant, que poden fer variar la valoració que es faci d'un so determinat i influir de manera decisiva en la forma o el grau de molèstia d'aquest so.

Un aspecte important que s'ha de tenir en compte en tractar el tema del renou és el del son, ja que l'absència o disminució de qualitat de son és, en definitiva, molt important ja que pot afectar com és evident la salut de les persones, especialment la dels infants i joves. Tots els humans tenim la necessitat de dormir. És evident que perquè el son es pugui dur a terme de forma totalment adequada no hi pot haver renou. És a dir, **hi ha una clara relació entre qualitat de son i renou**. Mentre dormim passam per diferents fases i cadascuna té una vulnerabilitat especial per ser despertats per un renou determinat. Hem de ressaltar la importància que té el son en especial per als més joves. Tots sabem per diverses experiències que per despertar un infant amb un renou, aquest ha de ser suficientment fort, tot i que s'ha pogut comprovar que en el cas dels joves (Moch: 1986, pàg. 49), baldament es produeixin menors queixes de renous durant el son, es produeix una major resposta cardiovascular durant el son quan els renous es produeixen.

Totes les persones necessitam moments de descans. És necessari per a la salut humana dormir les hores suficients i fer-ho en òptimes condicions de descans, i intentar, a pesar de les circumstàncies de la nostra societat, viure sense massa estrès. **La qualitat de vida es troba en relació molt estreta amb la capacitat que tenen les persones individualment de saber relaxar-se**. Per fer-ho, és primordial que l'ambient en què ens moguem estigui lliure de pertorbacions acústiques. Tots, en molts moments, hem pogut comprovar de quina manera pot afectar la nostra capacitat de paciència i el nostre equilibri psíquic un determinat renou, un local

molt carregat acústicament, crits, veus altisonants, botzines, frenades brusques, músiques amb volum exagerat, etc. En canvi, per altra banda, qualsevol persona ha pogut experimentar l'agradable sensació de relax que provoca estar en plena naturalesa sentint únicament el renou procedent del vent, l'aigua o els ocells, o escoltar una música agradable o simplement «escoltar» el silenci, que també pot arribar a crear sensacions molt plaents.

Ens trobam, doncs, sotmesos a factors individuals i a factors col·lectius, pel que fa al renou. Es tractarà, per tant, d'aprendre a gaudir del relax, d'estar tranquils de manera individual i, per altra banda, d'aprendre a no pertorbar els altres. **És necessari aprendre a lluitar contra el renou, crear ambients de silenci, no agressius.** És a dir, arribar a unes quotes de pau i assossec interior, i consegüentment, de felicitat, per tal de gaudir d'un ambient que permeti aconseguir aquests objectius. Tots hem d'aportar el nostre petit gra d'arena perquè aquesta segona premissa es compleixi. I només serà possible si tenim molt assumida la idea que som lliures per fer el que vulguem, però sempre sense molestar ni perjudicar els altres. Divertir-nos implica en molts casos escoltar música, mirar la televisió, parlar, riure, etc. Situacions, en definitiva, que poden provocar quantitativament i qualitativa importants renous que a nosaltres ens faran feliços i ens faran gaudir en molts moments, però que poden provocar la intranquil·litat i molèsties en altres persones que es trobin relativament prop de nosaltres.

A més, hi ha més motius per a l'aprenentatge de la disminució dels renous, a més del socio-cívic o de la preocupació per millorar individualment la qualitat de vida. S'ha de tenir en compte que a les ciutats es compta amb un factor afegit que és el trànsit; actualment, a totes les ciutats, es compta amb un elevat parc automobilístic que provoca enormes perjudicis ambientals. I no ens referim únicament a la contaminació química, que és per si altament perillosa, sinó també a la contaminació acústica. **Conduir de forma brusca produint frenades, accelerades desmesurades, tocar sense autèntic motiu (per evitar un accident) la botzina, són accions que indubtablement afegeixen i sumen intraquil·litat i desequilibri a la ja difícil tasca de conduir.** En moltes d'ocasions, aquestes situacions de tipus vial ocorren per costum, perquè tots volen arribar al més aviat possible al lloc de destinació. El cotxe es converteix, en ocasions, i per a molts conductors, en un instrument de descàrrega de tensió. Són, com veiem, circumstàncies i situacions que ens afecten quotidianament i que hem d'aprendre a evitar o almenys a millorar, per tal d'eliminar aquests decibels sobrants i inútils.

Aquests fets, desgraciadament, ocorren amb tanta de freqüència que la retirada de vehicles per excés de renou se situa en cinquè lloc com a causa, dins la relació de vehicles retirats de la via pública per infraccions l'any 1993 a la nostra ciutat. Aquest

any es produïren 615 retirades de vehicles per excés de renou (Ajuntament de Palma: 1994). De tota manera, quant als renous procedents dels vehicles rodats hi ha un factor més per afegir i és el que produeixen els joves, tant en cotxe com en motocicleta, quan surten a divertir-se. Molts de joves tenen per costum donar molt de gas en arrancar les seves motocicletes, córrer en excés, frenar bruscament per intentar derrapar de forma cridanera, etc. Aquestes conductes en primer lloc, són molt perilloses i ajuden a engruixir les estadístiques de morts i traumatismes en diferents graus entre els més joves. Tot i així, hi ha un altre element preocupant i és que s'evidencia que aquests conductors juvenils, quan són un poc més majors i tenen edat per conduir automòbil, reproduïxen aquestes mateixes conductes i, lògicament, són igualment perilloses per a ells i la resta de conductors o vianants i molestes pels renous gratuïts que provoquen a la població en general. Quin dubte hi ha que trobam múltiples causes i arguments per implementar necessàriament una pedagogia que eduqui en els valors del silenci.

Fins ara s'ha parlat de problemes derivats del renou i, fins i tot, hem fet alguna referència a les qüestions relacionades amb la salut. Això no obstant, hem de referir-nos a una altra conseqüència del renou certament perillosa, independent, a més, dels **problemes de sordesa, desequilibri emocional i estrès**, a la qual no ens havíem referit fins ara. Es tracta de les nefastes conseqüències que el renou pot provocar en **forçar la nostra veu**, en el nostre aparell buco-faringi. En ambients molt carregats acústicament, ens veim forçats a l'hora de parlar a incrementar el nostre volum de veu, moltes vegades de manera inconscient i alhora desmesurada. Això pot provocar problemes faringis preocupants —afonia—, que poden incidir negativament sobre les cordes vocals, sobretot si situacions d'aquest tipus es produeixen de forma continuada. La veu és un important canal de comunicació, tot i que com que en gaudim normalment, ens oblidam de la seva importància, sobretot quan la veu és l'eina de feina de multitud de professionals. Alguns d'aquests professionals fan ús de la veu sense haver après a utilitzar-la de forma correcta i alguns en fan ús en condicions nefastes, és a dir, en ambients sobrecarregats que els obliguen a forçar la veu de manera il·lògica. Aquest problema se succeeix amb massa freqüència en el cas dels professionals dedicats a la docència.

Un altre aspecte important en tractar el tema del renou i les seves conseqüències ha quedat demostrat per diverses investigacions i és el fet que el renou té un efecte provocador **d'estrès i de falta d'atenció en la qualitat de les relacions interpersonals**, i fa que s'accentui la insolidaritat entre les persones (López Barrio: 1986). Això succeeix de forma clara i no és necessari examinar cap investigació al respecte, a les discoteques i altres centres de diversió en què el volum de la música fa que sigui pràcticament impossible parlar. Els joves, en general, són productors i consumidors, en excés, de renou. Productors perquè no es preocupen

de les molèsties a tercers quan utilitzen sobrerrevolucionats els seus vehicles amb motor, quan escolten els seus equips de música a alt volum o fins i tot, alguns, quan toquen instruments especialment renouers (bateries, guitarres elèctriques, etc.) a ca seva, quan aquestes no es troben equipades per desenrotllar aquestes activitats. Consumidors perquè les seves hores d'oci les inverteixen acudint als llocs d'ambient nocturn caracteritzats pel seu excessiu renou, o utilitzant el walkman o discman que per a major gaudiment s'escolten al màxim volum. És indubtable que tot aquest tipus d'activitats, característicament juvenils, comporten problemes de diversa índole: per una part, els que podem qualificar d'acústics, és a dir, sordesa en diferents graus, i per l'altra, els no acústics com la dificultat en les relacions entre les persones i, en conseqüència, l'aïllament. És per tant del tot pertinent que la possibilitat educativa que intuïm a favor del silenci incideixi de forma preeminent sobre els infants —activitat preventiva— i sobre els adolescents i joves per tal de pal·liar les conseqüències negatives de la seva immersió en la nefasta cultura del renou que modes i consums actuals propicien i expandeixen.

Un altre efecte que provoca un elevat nivell de renou és la seva relació amb el desenrotllament d'activitats concretes i amb la capacitat d'atenció. Segons els experiments realitzats per diversos investigadors i analitzats per López-Barrio (1986, pàg. 140-141) es presenten les següents conclusions:

El renou afecta negativament la realització d'activitats quan:

- L'activitat fa necessària la vigilància durant un llarg temps.
- L'activitat és complexa i requereix una important concentració.

Aquestes conclusions ens fan evident que la realització d'una determinada activitat o tasca s'ha de fer sota unes determinades condicions, fonamentalment en el moment de l'execució, l'ambient ha d'estar net, en un cert sentit, de pertorbacions. Tot i que el renou no afecta exclusivament l'execució d'unes tasques en concret, incideix de forma molt significativa en la capacitat d'atenció i en conseqüència sobre múltiples factors que s'hi relacionen. En trobam algunes referències en la investigació duta a terme per Wachs el 1971 (citada a Lévy-Leboyer: 1985, pàg. 113) que ens mostra com l'existència d'alts volums de renou a la llar provoquen efectes negatius en l'adquisició del llenguatge i en el desenrotllament de l'atenció. Per la seva banda, Goldman (citada a Lévy-Leboyer: 1985, pàg. 113) arribà a la conclusió a través de les seves investigacions que viure a cases renoueres redueix la capacitat per aïllar un senyal auditiu dins un conjunt de senyals, és a dir, afecta la seva capacitat de discriminació.

En definitiva, **els efectes que produeix el renou** poden catalogar-se de la següent

forma, tot i que hem de dir que aquesta catalogació també respon a uns criteris d'importància que per ordre de gravetat serien:

- * la salut de les persones, tant física com psíquica
- * la qualitat de les relacions interpersonals
- * l'activitat, independentment de quina sigui
- * la qualitat de vida de les persones

Creim que hi ha suficients i greus motius per tractar el tema del renou des de la pedagogia i, per tant, en el si dels àmbits i les institucions educatives. En aquest sentit, i en coherència amb el que s'ha afirmat, una pedagogia en pro del silenci i amb l'objecte de disminuir el renou i la seva producció hauria de preveure:

- La seva importància en la salut de les persones
- La seva importància en la relació amb els altres i el respecte
- La seva importància en el context escolar
- Els seus efectes contaminants, és a dir, la degradació del benestar i de la seva qualitat de vida

En el nostre context escolar, el renou com a tal no és objecte de tractament en els currículums però es pot considerar a partir dels continguts transversals, auspiciats per la reforma de l'ensenyament que ha suposat la **LOGSE**; de fet té un marc d'actuació clar dins aquest tipus de continguts, especialment des de tres d'aquests:

- * **L'educació per a la salut** (EpS), ja que el renou, com s'ha vist, l'afecta i no només per l'important problema de la sordesa, sinó per altres alteracions que pot provocar.
- * **L'educació ambiental** (EA), ja que pot considerar-se com una forma més de contaminació, en aquest cas acústica, i que pot arribar a ser tan greu i perillosa per a la població com altres tipus de contaminació ambiental, com s'evidencia en determinades zones de la nostra ciutat.
- * **L'educació moral i cívica**, ja que en moltes ocasions el renou està relacionat amb la falta de respecte als altres.

La incorporació de l'educació per a la salut (E p S) en el sistema educatiu no hi ha dubte que és una de les conseqüències del progrés i l'avanç de la societat. La seva inclusió com a tema transversal ens indica que es tracta d'una educació per a la diversitat (tot l'alumnat és distint, la salut és, per altra banda, un estat o forma d'estar específica i individual de cadascú). Tot això indica que el centre escolar s'ha de convertir en un agent promotor de la salut.

Quan es tracti l'E p S en els centres educatius serà imprescindible considerar els plantejaments que té el professorat entorn dels conceptes d'educació i salut («complet benestar físic, mental i social i no només l'absència de malaltia») ja que de les actituds i formes de comportar-se es desprendran influències decisives per a l'alumnat; d'aquí que l'«aprenentatge vicari» (aprenentatge basat en l'observació d'un model i en la imitació) sigui rellevant i significatiu. Això no obstant, la influència del centre i del professorat, tot i que important i decisiva, no serà suficient sense l'ajuda i col·laboració estreta i constant d'altres agents educatius, com són: la família i la comunitat. Arribar a aquests dos pilars de la societat és de summa importància per desenrotllar correctament un tema en què l'adopció de patrons de conducta correctes és l'objectiu més important; en conseqüència, dissenyar activitats i programes que no només abastin l'alumnat, sinó que fomentin la participació de la família i de la comunitat serà, en el nostre cas, i sobretot si volem veure coronada la nostra tasca amb certes cotes de realisme, imprescindible. Tot i així, el que és important ressaltar aquí és que sense la col·laboració dels tres punts claus de referència — centre escolar, família i comunitat— realment resultaria difícil, per no dir impossible, l'educació per a la salut. Educar per a la salut pressuposa formar en uns aspectes bàsics; per una part avalant els continguts necessaris per adoptar un model, un estil de vida sa i per l'altra, oferir les estratègies susceptibles per desenrotllar aquest estil correcte de vida, i arribar així a assumir uns valors que desemboquin en unes pautes de conducta i acció adequades. Aquí s'evidencia, doncs, la importància que ha de tenir aquest nucli de formació, el renou, a l'escola i la necessitat que el cos docent es familiaritzi i assumeixi aquest tema per educar els seus alumnes.

Pel que fa a les connexions amb l'EA, som conscients que el renou, a simple vista, pot no identificar-se amb una problemàtica mediambiental, la qual cosa suposa un problema més a l'hora de conscienciar sobre la necessitat d'una pedagogia afavoridora del silenci. No es pot propiciar un programa educatiu en el sentit en què l'estam dissenyant si els docents no tenen perfectament assumida la qüestió ambiental del renou. El renou degrada el medi com ho pot fer la contaminació, o la brutor. El renou, com altres efectes nocius ambientalment, impedeix l'adequat desenrotllament de la vida humana. S'entén perfectament que en un lloc contaminat la gent no hi vulgui viure; s'entén perfectament que els efectes de Txernòbil afectaren múltiples poblacions. De la mateixa forma, i amb els mateixos efectes es desencadena la contaminació ambiental que té com a font el renou. El renou com altres contaminants ambientals, afecta els ecosistemes. Les accions desenrotllades des d'altres àmbits com per exemple la indústria és indubtable que afecten el nivell acústic, però del que es tractarà ara és que els nostres alumnes prenguin consciència de la importància de les accions que també incrementen el nivell de renou que exercim cadascun de nosaltres i que és susceptible de ser modificat. D'aquesta manera, es pot entendre

la inclusió d'un tema com el renou dins l'educació ambiental i l'acció del renou com un element més de degradació i deteriorament ambiental.

L'educació cívica, i en conseqüència gran part de la formació moral dels alumnes, tal com s'ha dit, «ha de ser una educació inspirada en el que podríem anomenar **valors bàsics per a la vida i la convivència**; és a dir, una educació inspirada en un sistema de valors mínims acceptables per tots» (González Lucini: 1994, pàg. 10). És a dir, partint d'uns valors bàsics per a tots es tractarà que cada alumne vagi formant els seus valors i les seves actituds davant la vida, de tal manera que les accions que desenrotlli estiguin en concordança amb el seu sistema de valors; només d'aquesta manera podrà construir el seu sistema axiològic i conductual prenent consciència dels problemes que es presenten en la societat contemporània, adoptant una postura crítica i sabent prendre decisions al respecte, plantejant, en definitiva possibles solucions i alternatives. Es tracta d'incidir en el respecte als altres i en la virtut de la tolerància, tema tan important i necessari en la societat actual que fins i tot l'ONU ha considerat convenient celebrar el 1995 l'any de la tolerància, amb múltiples actes i congressos, que persegueixen un sol objectiu: fer que la tolerància sigui un dels eixos rectors que marquin el rumb de la convivència entre els homes i els pobles.

Per altra banda, ens hem d'adonar d'algunes coses positives que s'han anat perdent en el món educatiu. Deim això per la urbanitat, actualment menyspreada, la qual rep qualificatiu com *cursi*, quan potser gran part de les situacions problemàtiques que afecten la convivència quotidiana es deguin, en part, a l'abandonament de les més elementals fórmules i normes de convivència social. Es tracta, doncs, ara i sempre, mitjançant la qüestió del renou o a través de qualsevol altra temàtica, de cercar fórmules i trobar camins que possibilitin el trànsit entre la llibertat de l'elecció particular i el dret al benestar de la resta.

Els temes transversals contenen un fort contingut actitudinal. En aquest sentit, no hem d'oblidar que les actituds, tradicionalment, engloben tres elements bàsics: cognitius, emotius i conductuals, per la qual cosa lògicament la seva interiorització dependrà d'uns continguts conceptuals, d'altres dosis de motivació i autoconvenciment i d'unes habilitats que ajudin a prendre decisions sobre com s'ha d'actuar i quines en són les conseqüències. És a dir, les actituds en el nostre cas, hauran de cercar la sensibilització personal i col·lectiva per protegir i promocionar la salut, la qualitat de vida, i evitar en la mesura del possible la degradació del medi ambient, i aprendre a respectar l'altre.

Qualsevol contingut transversal és necessari, com ja se sap, que impregni el currículum per la qual cosa s'ha de defugir un tractament puntual en un moment

determinat. El que és desitjable és que per tractar un contingut transversal s'impliqui la resta del claustre escolar, i com a passa intermèdia, almenys tots els mestres o professors que facin classe als alumnes que hagin de treballar el tema. Amb això s'aconseguirà una major conscienciació de l'alumnat a prendre's més seriosament el procés. Una vertadera implicació dels companys durà a treballar més profundament les vies de tractament i enfocament, i evitarà repeticions que no aconseguirien més que crear desinterès i desmotivació en els alumnes.

Aquest procés i el mateix tractament que es faci ha de complir una sèrie de «premisses» per a una adequada consecució d'objectius; així serà important que tingui un caràcter obert, ja que s'ha d'adequar al nivell general del grup-classe, i a la vegada, a cada individu en particular. Es desenrotllarà, des d'un enfocament sistemàtic, evitant parcel·lacions de la realitat, i globalitzador, en definitiva, de l'experiència i els coneixements que ja tenen els alumnes, per la qual cosa se'n cercarà la seva implicació com a vertader aprenentatge signficatiu. I no són prerequisits complexos o aliens a la realitat. La persona parteix ja d'una visió del món sistemàtica i globalitzadora, a través dels seus òrgans perceptius; l'infant, l'ésser humà, capta el que veu globalment i en la seva complexitat, és en definitiva veure —sistemàticament— un paisatge, com un tot unitari i coordinat en les parts que el formen; en canvi, l'escola reproduceix una cosmovisió totalment diferent, fonamentada en l'anàlitica, a donar importància a les parts i les diferències. S'han d'anar canviant, per tant, les formes de coneixement en l'escola i anar-se introduint per les vies de les semblances, del comú, de la globalitat i de la interrelació entre les diverses qüestions que s'ensenyen. I això, no hi ha dubte, és un repte amb el qual s'hauran d'enfrontar els educadors: la necessitat de canviar la cosmovisió que aportam a través de les nostres ensenyances.

La metodologia més correcta per treballar a l'aula aquest tipus de continguts és implicar l'alumne en canvis o accions i que, a la vegada, ofereixi un caràcter lúdic. És a dir, es tracta d'enfrontar l'alumnat a la presa de decisions, que es produeixi una presa de consciència envers el tema tractat i que se l'impliqui per produir canvis o realitzar accions per evitar aquest problema. L'agent educatiu ha d'evitar en tot moment tractar el tema des del catastrofisme. És important remarcar als alumnes que el progrés du intrínsec aspectes negatius, però que a pesar de tot és bo. Aquest sentit no és un obstacle, al contrari, la finalitat és que «ludifiqui» tot el procés. Finalment, s'ha d'assenyalar la importància, a l'hora de tractar aquest tipus de continguts, de l'aprenentatge vicari, ja que els docents constitueixen un important model per als seus discents.

Si com indica Amy Moch (1986, pàg. 50) l'infant o, en definitiva, els subjectes de menor edat, per ser els més fràgils i trobar-se encara en procés de formació física i

psíquica, són els que estan més exposats als problemes originats per la contaminació acústica i, per tant, a patir en major mesura els trastorns concomitants, no hi ha dubte que l'escola es constitueix en el marc d'actuació idoni, ja que és l'únic lloc pel qual passen tots els membres de la societat en un període significativament llarg en el temps. Així, els educadors poden i han de jugar un importantíssim paper en els diversos aspectes que comprèn la temàtica que ens ocupa, aspectes que van des d'educar els seus alumnes en favor d'un medi ambient sa acústicament parlant, passant per ressaltar la importància d'una pedagogia de l'escolta i el silenci, fins a una detecció precoç de la sordesa en els seus diferents graus.

S'ha de tenir en compte, a més, que en aquest cas —en el del renou— l'objecte de reeducació es converteix en problema escolar i en causa del fracàs en l'aprenentatge. Cal considerar, com ja vàrem advertir al principi, que els ambients renouers provoquen inexorablement problemes en l'atenció i, per tant, en la capacitat de concentració i en conseqüència en múltiples activitats mentals que requereixen per al seu desenrotllament i aplicació el condicionant de l'atenció, és a dir, del silenci. En aquest sentit, per tant, hem d'advertir que el factor renou interfereix en l'aprenentatge escolar en tota una sèrie de variables que són necessàries perquè l'infant assimili comprensiblement els coneixements que se li volen transferir. La falta d'atenció produeix incapacitat en la dedicació, ansietat, hiperactivitat, que a la vegada, normalment, s'orienta i pren forma en problemes de conducta. Això pot dur a la inhibició i que l'alumne es vagi acostumant a la seva no-participació, al seu fracàs escolar, amb la qual cosa ens trobaríem davant un problema seriós d'atribució, o de conducta negativa apresada. L'infant, en definitiva, enlloc d'aprendre, aprèn que és un fracassat, per la qual cosa s'atribueix un estatus que considera inamovible i, en conseqüència, no lluita contra aquest.

L'infant, i evidentment tots nosaltres, patim les conseqüències de viure immersos en un món sobrecarregat acústicament, i les pateix tal com veim de forma inconscient i des de múltiples perspectives. Una pedagogia de l'escolta, com proposa Amy Moch es fa necessària, ja que intenta desenrotllar la facultat de l'atenció, la facultat de la concentració i ensenyar a establir la diferència entre oir i escoltar (Moch: 1986, pàg. 98-102). Aprendre a escoltar passa per saber-se relaxar, i aquest objectiu pot aconseguir-se amb una respiració adequada, amb el cant, escoltant un cert tipus de música, realitzant activitats relacionades amb la discriminació, detecció i ubicació de sons, o simplement, aprenent a «escoltar» el silenci... I no es tracta de modes més o menys convencionals, ni de cercar ampliacions innecessàries a la missió educativa. Diríem per contestar aquestes possibles opinions que el silenci a l'escola és un clàssic de la pedagogia, no només per les qüestions de disciplina, sinó per la seva implicació educativa. Hem de recordar com la doctora i pedagoga italiana Maria Montessori, autora determinant en els moviments de renovació educativa i

propiciadora de l'escola activa, ja a principis de segle a les escoles que es regien pel seu mètode —la casa dels infants— es consideraven obligatòries les anomenades **lliçons de silenci**. Es tractava que els infants escoltassin el silenci, s'hi acostumassin, en fessin una activitat mental, perquè per aquí s'obria el camí de l'atenció i de la concentració, que llavors s'evidencien com a facultats bàsiques en l'èxit escolar.

Els educadors, per les característiques de la seva feina, poden exercir una tasca important en la detecció de certs problemes auditius, ja que no tots els problemes relacionats amb l'audició es redueixen, com és evident, al problema d'una sordesa greu que normalment és detecta bastant prest. Hi ha problemes d'audició que passen moltes vegades per desapercebuts als pares i és el docent, per les característiques de la seva tasca, qui pot descobrir-los; així haurà de prendre una actitud vigilant davant qualsevol símptoma d'audició anormal que en moltes ocasions es trobarà emmascarat, ja que l'infant que pateix un trastorn en l'audició, com que està acostumat a no distingir de forma exacta les explicacions, requereix per la seva banda un major esforç per seguir aquesta explicació i, consegüentment, és més probable que es produeixi una fatiga que el porti a intentar distreure's d'alguna forma: parlar amb els companys, mostrar agressivitat, o simplement absteure's. A vegades, pot ser que el problema es presenti emmascarat d'altra manera com, per exemple, amb els trastorns a la parla. Davant una situació d'aquest tipus, el docent haurà de remetre l'infant als serveis d'orientació, al logopeda i/o parlar amb els pares dels símptomes intuïts. (Moch, 1986, pàg. 26).

Per assumir conductes positives a favor d'un ambient acústic sa és important no només conèixer els aspectes relacionats amb continguts cognitius sinó **a través d'unes metodologies més lúdiques complir objectius com:**

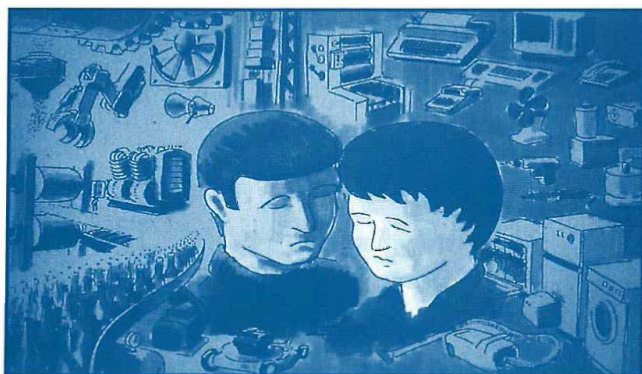
- Conscienciar de la perillositat d'estar exposat a sons d'alt volum.
- Ser més respectuosos pel que fa al renou amb el medi ambient.
- Augmentar el respecte als altres.
- Millorar les relacions interpersonals.

Des dels centres educatius es pot, per tant, realitzar una important tasca per formar, educar, en la importància de mantenir el sentit de l'oïda sana, evitant conductes nocives, per millorar la salut en general, per afavorir el medi ambient lliurant-lo d'innecessàries sobrecàrregues acústiques i per educar en el respecte als altres. Fins i tot aquesta tasca podrà servir per millorar l'acció educativa, ja que el procés educatiu pot veure's afectat tal com hem vist pel renou, que incideix en l'aprenentatge, les actituds i concretament en l'aprenentatge de la lectura, com s'ha pogut comprovar a través de diverses investigacions (Moch: 1986, pàg. 145) que per ser una matèria instrumental fan bascular negativament en la qüestió del fracàs escolar ja des dels primers anys d'escolaritat.

Hi ha, per tant, moltes de qüestions relacionades amb el tema del renou que fan que se'n revitalitzi la importància pedagògica i en conseqüència la necessitat de desenrotllar uns materials que possibilitin la consecució dels objectius que hem anat desenrotllant. Treballar aquest tema des de l'àmbit de l'educació formal pot aprofitar-se per apropar els pares i altres membres de la societat perquè fomentin, a un nivell més general, hàbits correctes en aquest sentit. Es tracta d'educar amb la finalitat de modificar els nostres hàbits de conducta per resoldre la problemàtica acústica. Així, des de molt petits, es podria exercir aquesta formació però és evident que no podem oblidar que una educació en aquest sentit si no va acompanyada d'una legislació clara que faci possible als municipis unes línies d'actuació en consonància, si no es dóna l'interès majoritari a favor de la creació de pulmons verds o de l'adequat manteniment i protecció dels ja existents, i si no es dóna una promoció per a una adequada insonorització dels habitatges, tot això amb el suport de campanyes destinades a la totalitat de la població, és evident que l'aportació que es pugui fer des de l'educació no aconseguirà implementar conductes encertades, almenys amb la intensitat i el rigor que seria convenient i necessari.

Les modificacions que feim del nostre entorn, degudes a la contaminació acústica que produïm, i les conseqüències que pot tenir en la nostra pèrdua d'audició seran objecte del tractament de la primera unitat didàctica. El tema de la segona unitat didàctica serà com utilitzar la veu, de forma adequada, sense competir amb el renou ambiental i, per tant, sense lesionar l'òrgan fonador.

A la tercera unitat es tracta de conèixer els punts bàsics referents a l'anatomia i la fisiologia de la veu a la vegada que les normes i mesures higièniques per evitar diferents patologies.



I. CONTINGUT TEMÀTIC

I^a UNITAT TEMÀTICA: EL RENOU

Quan es parla de controlar el renou hi ha tres factors que hem de tenir en compte:

- 1) El seu aspecte físic
- 2) La seva relació amb el temps
- 3) La seva procedència
- 4) El seu control

1) L'ASPECTE FÍSIC DEL RENOU

EL SO

Un so és un **moviment oscil·latori periòdic** de les molècules d'un cos (font sonora) **que es propaga a les molècules del medi** que envolten aquesta font sonora (aire). El podríem comparar a les ones produïdes en tirar una pedra a un safareig. Aquest moviment de partícules produeix **variacions de pressió** que pot detectar l'oïda humana.



EL RENOU

L'Organització Mundial de la Salut defineix el renou com un fenomen acústic que produeix una sensació auditiva que es considera desagradable.

No hi ha una diferència fonamental entre un renou i un so, ja que de fet el renou és una mescla complexa de sons. El renou és el problema ambiental que resulta més mal d'eliminar pel seu fort component de subjectivitat (per exemple, escoltar música a un volum elevat pot ser molest per a alguns i agradable per a d'altres).



CATACTERÍSTIQUES DELS SONS

Per caracteritzar un so o un renou s'han de definir dos paràmetres:

- La **freqüència** de les ones sonores.
- El nivell de pressió sonora (energia continguda en les ones sonores).

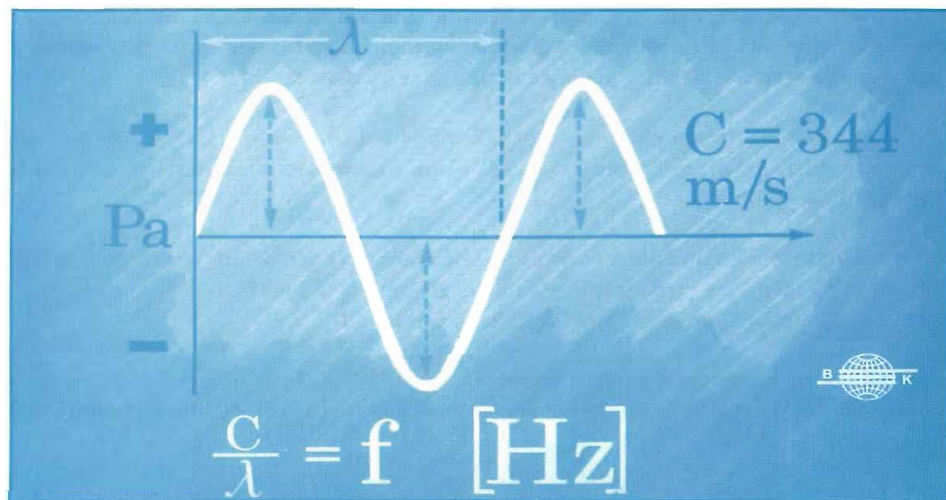
a) Freqüència del so

És el nombre de variacions de pressió per segon. La unitat de mesura són els hertzs.

L'espectre normal d'audició per a una persona sana és de 20 a 20.000 Hz. És a dir, la mínima variació de pressió que es pot sentir és la que es produeix almenys 20 vegades per segon.

L'oïda només pot detectar sons quan estan compresos en un determinat camp de freqüències i d'intensitats, que són els que corresponen al camp auditiu.

Les variacions de pressió viatgen per qualsevol medi elàstic (aire, aigua, acer, etc.) des de la font sonora fins a les orelles del receptor. La **velocitat del so** a l'aire



és de 1.238 Km/h (344 m/s). El so no es pot transmetre en el buit. Un exemple pràctic és calcular a quina distància es troba una tempesta si transcorren 3 segons des que es veu el llamp fins que se sent el tro.

Coneixent la velocitat i la freqüència d'un so podem calcular la **longitud d'ona**, que és la distància des de la part superior d'una ona o punta de pressió fins a la següent.

$$\text{Longitud d'ona} = \frac{\text{Velocitat del so}}{\text{Freqüència}}$$

Amb aquesta fórmula es pot calcular la longitud d'ona a diferents freqüències:

- Els sons d'alta freqüència (p. ex. 10.000 Hz) tenen longituds d'ona curtes.
- Els sons de baixa freqüència (p. ex. 20 Hz) tenen longituds d'ona llarga.

b) Nivell de pressió sonora

La segona quantitat principal que s'utilitza per descriure un so és l'amplitud de les variacions de pressió. Per definir la pressió sonora s'ha de considerar què succeeix quan alguna cosa (membrana d'un altaveu, cordes vocals...) que és en contacte amb l'aire vibra. L'aire que envolta aquests elements conté molècules que són afectades per l'element vibrant i transmeten aquesta energia vibratòria a les molècules adjacents, i així successivament fins que un conjunt de molècules vibren amb una cadència determinada. Aquestes vibracions produeixen un increment o una disminució de la pressió acústica sobre el seu valor estable.

El valor instantani de l'increment (o disminució) de la pressió rep el nom de pressió acústica o pressió sonora. El seu valor s'expressa en unitats de pressió N (newton)/m² (pascals).

El valor mínim que per terme mitjà pot detectar l'orella humana és de 0'00002 Pa, valor que es denomina llindar d'audició. Aquest nivell varia d'una persona a una altra i es refereix a individus amb una audició normal.

El valor màxim que podem suportar és d'uns 200 Pa, valor que es denomina llindar de dolor i que representa un renou amb una força o nivell que pot començar a ser perillós.

Ja hem vist que l'orella tan sols percep un nombre de vibracions que es donen com a mínim 20 vegades per segon i com a màxim 20.000 vegades per segon. A partir d'aquestes xifres l'home no pot captar el so encara que la seva intensitat sigui grossa.

Independentment de les freqüències de les vibracions, la nostra orella tant sols pot detectar variacions de pressió acústica entre 2×10^{-5} i 200 Pa (com a referència, hem de saber que l'atmosfera de pressió és igual a 101.300 pascals; per tant, el llindar d'audició és 5.000 milions de vegades menor que la pressió atmosfèrica normal).

Amb aquest marge de pressió tan elevat el maneig d'aquests números resulta poc pràctic i per això hom recorre al decibel, que és un algorisme matemàtic que ens permetrà treballar amb xifres més fàcils.

El decibel no és una mesura absoluta, és una relació entre una mesura i un valor de referència acordat. L'escala en decibels és logarítmica i utilitza el llindar auditiu com a nivell de referència.

$$L_p = K \log p/p_0 \quad k = 20$$

p : pressió sonora (Pa)

p_0 : pressió sonora de referència (2×10^{-5} Pa, mínima pressió sonora capaç de ser detectada per l'orella de l'home).

L_p : nivell de pressió sonora

Les xifres obtingudes en realitzar la conversió de pascals a decibels són més bones de manejar.

· Al llindar d'audició: $L_p = 20 \log \frac{2 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-5}} = 0$

La xifra 0 dB de L_p significa absència de sensació sonora.

· Al llindar de dolor: $L_p = 20 \log \frac{200}{2 \times 10^{-5}} = 140$ dB

Exemples de nivells sonors típics:

- **130 dB**: renou insuportable. Llindar de dolor. Avió a reacció envoltant-se a una distància de 10 m.
- **120 dB**: molt perillós. Protectors auditius. Focs artificials.
- **110 dB**: nivell perillós. Interior d'una discoteca. Concert de música rock.
- **100 dB**: risc greu en exposició prolongada. Nivell freqüent en indústries tèxtils, metal·lúrgiques, etc.
- **90 dB**: molt renouer. Nivell perillós per a l'audició molt prolongada. Motos, vehicle pesat circulant a 60 Km/h a 10 m de distància.
- **80 dB (A)**: ambient renouer. Carrer amb trànsit molt intens. Renou d'electrodomèstics (aspirador, rentavaixelles, etc.).
- **70 dB (A)**: ambient renouer. Zones comercials en una gran ciutat. Màquines d'escriure.
- **60 dB (A)**: ambient poc renouer. Conversa amb veu normal.
- **50 dB (A)**: ambient tranquil. Renou de fons diürn en un barri tranquil.
- **40 dB (A)**: calma. Nivell de renou nocturn a zones urbanes tranquil·les.
- **30 dB (A)**: ambient molt silenciós. Interior d'habitatges en una zona urbana tranquil·la. Renou de fons a zones rurals.
- **20 dB (A)**: silenci perfecte. Desert, camp nevad. Estudi d'enregistrament amb un bon aïllament acústic.
- **10 dB (A)**: llindar d'audibilitat. Nivell només assolit a laboratori. Cambres anecoiques.

Un altre aspecte útil de l'escala de decibels és que s'aproxima més a la percepció humana de la sonoritat relativa que l'escala lineal. L'orella és sensible a canvis de so d'uns 3 dB.

Hi ha altres paràmetres que s'utilitzen en estudis de renou però per avaluar el grau de molèstia es fan servir els descrits anteriorment: la pressió sonora amb relació a la freqüència del so.

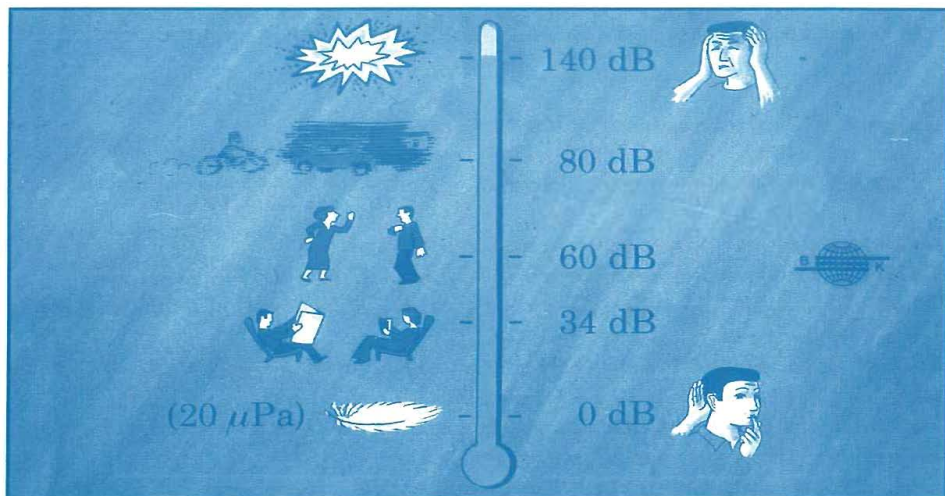
**CARACTERÍSTIQUES
DELS
SONS**

FREQÜÈNCIA DE LES ONES SONORES

Unitat de mesura: l'herz

PRESSIÓ DE LES ONES SONORES

Unitat de mesura: el pascal o el decibel



LA PERCEPCIÓ DEL SO

Una vegada més insistirem que l'orella humana és capaç de percebre sons amb amplituds que van de 0 dB a 140 dB (2×10^{-5} Pa a 200 Pa en l'escala lineal). Quant al rang de freqüència, sentim renous amb freqüències compreses entre 20 i 20.000 Hz.

ELS SONS QUE POT DETECTAR L'OÏDA HUMANA ESTAN COMPRESOS ENTRE ELS SEGÜENTS MARGES:

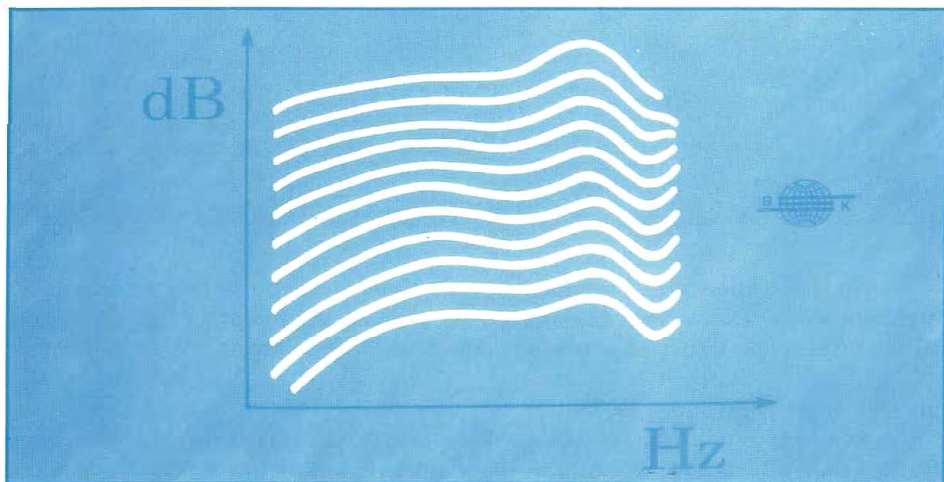
- a) · DE FREQÜÈNCIA: 20 Hz - 20.000 Hz
- b) · DE PRESSIÓ SONORA: 2×10^{-5} Pa (0 dB) - 200 Pa (140 dB)

S'han de considerar, això no obstant, els següents aspectes:

- a) Que només arriben a aquest límit les persones joves i sanes.
- b) Que l'orella humana no és igualment sensible a totes les freqüències, tal com s'ha demostrat estudiant la percepció humana de la sonoritat de tons purs (freqüències singulars). S'ha vist que l'orella humana és més sensible a sons entre 2.000 i 5.000 Hz i menys sensible a freqüències més altes i baixes.

També s'ha de considerar que aquesta diferència de sensibilitat a diferents freqüències és més pronunciada a nivells de pressió sonora baixos que a nivells elevats. Per comprovar-ho s'han fet estudis que donen com a resultat una família de corbes de la mateixa sonoritat. Són les corbes isofòniques.

Les corbes isofòniques indiquen el nivell de pressió sonora (dB) requerit a qualsevol freqüència (Hz) per produir la mateixa sonoritat aparent d'un so de 1.000 Hz (a 1.000 Hz l'escala fònica es correspon amb l'escala de la pressió sonora expressada en dB).

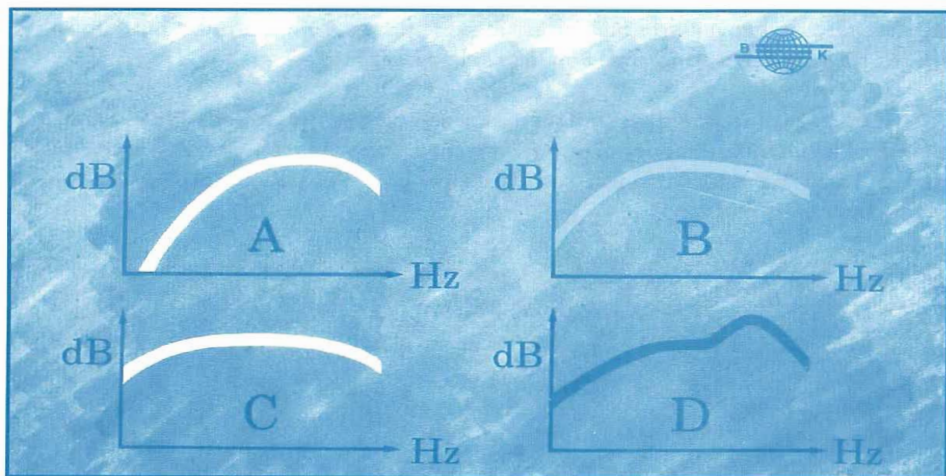


Per exemple, un so de freqüència de 50 Hz ha de ser 15 dB més alt que un so de 1.000 Hz a un nivell de 70 dB per oferir la mateixa sonoritat subjectiva (70 fons). Un so amb una freqüència de 1.000 Hz a 50 dB, un altre de 50 Hz a 73 dB i un altre de 4.000 Hz a 42 dB tenen una mateixa sonoritat de 50 fons.

Un altre exemple: en realitzar els cribratges auditius amb audiòmetres per comprovar l'agudesa auditiva i detectar casos de sordesa, la intensitat del so (dB) dels cribratges és major en freqüències baixes que en freqüències altes (per ex., 30 dB a 500 Hz i 10 dB a 4.000 Hz).

L'AVALUACIÓ DE LA MOLÈSTIA. ÍNDEXS UTILITZATS

A mesura que un so és més intens es considera més molest. Les freqüències elevades, per damunt dels 1.000 Hz, són més molestes que les freqüències baixes.



Un renou intermitent resulta més molest que un renou estable. És molt difícil elegir un índex de valoració de molèstia que amb un sol número tingui en compte tots els factors de dispersió esmentats. Els índexs més utilitzats són els següents:

. Nivell de pressió sonora global (L_p)

Es tracta d'una simple mesura de la pressió sonora total dins el rang de freqüències (20 Hz-20 KHz). Aquest índex gairebé no s'empra a causa de la pobre correlació amb la resposta subjectiva de l'orella humana.

. Nivell de pressió sonora en ponderació A (o B, C, D) $L_p A$

Aquest valor ($L_p A$) s'obté amb un mesurador del nivell sonor que ha estat proveït d'unes característiques similars a les de l'orella humana. Per això presenta una bona correlació amb la resposta subjectiva del grau de molèstia. La mesura

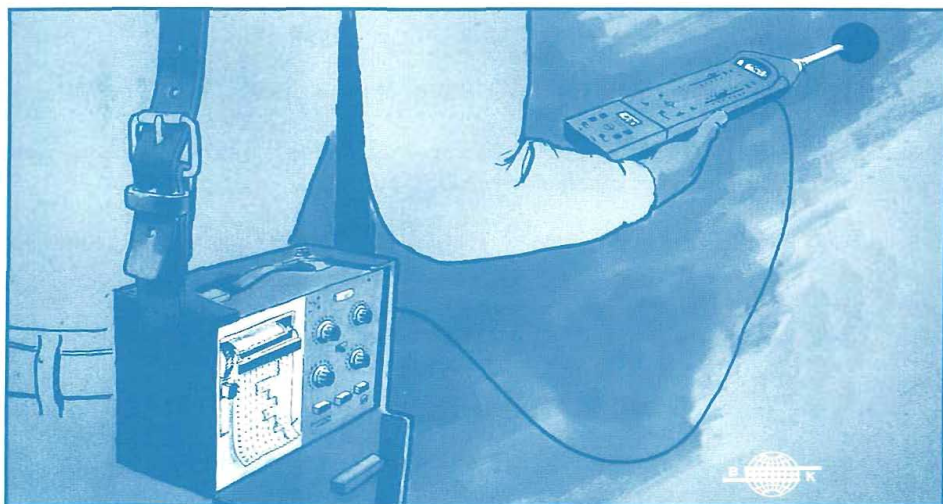
s'expressa com dB (A). De forma similar al filtre de so que constitueix l'orella humana amb la seva protecció fisiològica, aquests aparells redueixen la intensitat dels senyals acústics que reben.

EL SONÒMETRE BÀSIC

Un sonòmetre és un instrument dissenyat per respondre al so aproximadament de la mateixa forma que l'orella humana i per donar mesures objectives i reproduïbles del nivell de pressió sonora (dB).

Tots els sistemes de mesuratge del so consten del següent:

- . **Micròfon**
- . **Secció de processament**
- . **Unitat de lectura**



El micròfon converteix el senyal sonor en un senyal elèctric equivalent. El senyal pot passar a través d'una xarxa de ponderació, que és un sistema electrònic amb una sensibilitat que varia amb la freqüència de la mateixa manera que l'orella humana. La darrera etapa del sonòmetre és la unitat de lectura, que presenta el nivell sonor en dB o en alguna unitat derivada com a dB (A). Per fer mesuratges s'han de tenir en compte les condicions ambientals com el vent, la humitat, la pluja, i d'altres.

Quan el so d'un objecte és més gros que la seva longitud d'ona, una part es reflecteix, una altra es transmet i l'altra és absorbida pel material. L'eco ens en dona una experiència. Per sentir dos sons per separat hi ha d'haver una diferència mínima d'una dècima de segon. Si la velocitat del so és de 340 m/s, en 0'1 segons haurà recorregut 34 m. Llavors una persona podrà sentir el so directe i el reflectit en una paret que estigui a més de 17 m.

La quantitat de renou que es reflecteix, que es transmet o que s'absorbeix depèn del tipus de material, del tipus de superfície i de la longitud d'ona del so.

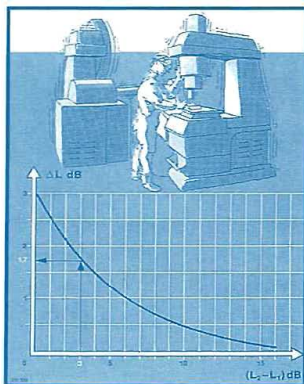
Els sons greus de gran longitud d'ona són més fàcils de tancar ja que travessen els materials.

SUMA DE NIVELLS SONORS

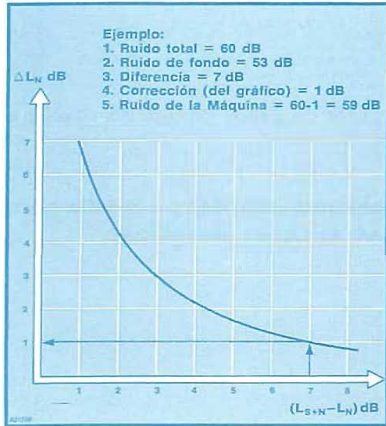
Tenim una màquina, que genera 82 dB i en volem instal·lar una altra a la vora, màquina₂, de 85 dB. Farem les passes següents:

1. Restar linealment els nivells: $85 \text{ dB(A)} - 82 \text{ dB(A)} = 3 \text{ dB(A)}$
2. Se cercarà el resultat de la resta a les abscisses fins que es trobi la corba que correspongui a 3. En aquest cas, la correcció és 1,7 dB.
3. Se sumarà la correcció al nivell de la màquina més alta (màquina₂). El resultat és 86,7.

Quan s'ajunten, dos sons de la mateixa intensitat donen un increment de 3 dB.



PER CONÈIXER EL RENOU D'UNA FONT



1. Mesuram la intensitat del renou total (renou de la màquina més renou de fons).

2. Mesuram el renou de fons amb la màquina apagada = 53 dB.

3. 60 dB (total) - 53 dB (renou de fons) = 7 dB.

Cercant la correcció en el gràfic, li correspon 1 dB.

Per tant, la màquina produirà un renou de 60 dB - 1 dB = 59 dB.

2) LA SEVA RELACIÓ AMB EL TEMPS

a) . **Nocturn**
. **Diürn**

b) . **Continu**: és el renou que es manifesta de forma permanent durant el temps d'observació.

- **Constant**: quan la pressió acústica no varia o bé ho fa dins uns límits reduïts.

- **Variable**: quan la pressió acústica varia.

. **Intermitent**: és el renou que es produeix amb intervals de silenci.

3) L'ORIGEN DEL RENOU

Una primera classificació es pot fer segons si procedeix de l'exterior de l'edifici on s'acusa la molèstia (renou exterior) o del propi edifici (renou interior)

RENOU EXTERIOR

Els focus principals són el trànsit, la indústria i els comportaments socials.

a) El trànsit

És el renou que la població accepta millor, tret de casos en què els nivells són excepcionals (vies de gran circulació...).

Als països europeus, el percentatge d'habitants sotmesos a nivells sonors continus originats pel trànsit rodat superiors a 65 db (A) és el següent:

47% dels francesos

50% dels anglesos

68% dels belgues

72% dels alemanys

74% dels espanyols

(segons informe emès per l'OCDE el 1979)



Segons el MOPU, a les grans ciutats els renous ocupen el tercer lloc en l'escala de molèsties.

Per reduir aquest problema s'han de prendre les següents mesures:

- a) Organització racional del trànsit.
- b) Millora de les solucions constructives a façanes d'edificis sotmesos a un trànsit intens.
- c) Control individual del renou de vehicles (ITV).

b) La indústria

S'han d'evitar els assentaments industrials pròxims a les zones residencials; és a dir, s'ha de fer planificació urbana.

c) Els comportaments socials

A gairebé totes les ciutats i generalment a zones antigues, amb edificis d'escassa protecció acústica, existeixen punts d'encontre de diversos sectors de la població per divertir-se. S'ha d'orientar en els següents aspectes:

- . Urbanístic, controlant-ne la ubicació.

- . Educacional, participant en la formació de la conducta dels ciutadans davant el medi ambient, tant a nivell escolar com de població adulta.

RENOU INTERIOR

a) Produït per activitats comercials: bars, discoteques...

b) A les edificacions:

- Produïts per diversos aparells electromecànics.
- Produït pels veïnatge.

FORMES DE CONTROLAR EL NIVELL DE RENOU A LES CIUTATS

Els ajuntaments tenen com a competència controlar la qualitat del medi ambient dels seus municipis. Un dels majors problemes de contaminació que sofreixen les nostres ciutats és el de la contaminació acústica.

La forma d'actuació dels ajuntaments per efectuar aquest control consta dels següents aspectes:

- Control de l'interior i l'exterior de locals que poden provocar molèsties als veïns i transeünts. En aquest cas, s'efectuen mesuratsges periòdics de renou, utilitzant els

sonòmetres adequats. Aquesta mesura es pren de forma puntual, en els períodes de l'any en què les activitats d'aquests locals és major (per exemple, l'estiu als pubs i discoteques).

Per solucionar el problema que produeixen aquest tipus de locals, es recomana:

a) l'aïllament acústic, b) la instal·lació d'alarma acústica i limitador.

Limitador de so: disposa d'un micròfon calibrat que actua com a orella artificial de l'ambient, envia la informació a un sonòmetre que limita la pressió acústica, un microprocessador que enregistra les incidències que es puguin produir.

Aquests aparells produeixen els següents efectes per a un compliment eficaç de les normatives:

- a) Es redueix o limita el so.
- b) S'evita qualsevol manipulació.

- Elaboració d'un mapa de renous de la ciutat.

Consisteix en el mesuratge periòdic del renou a diferents punts de la ciutat, designats prèviament mitjançant una retícula efectuada damunt un plànol. Aquests mesuratges s'efectuen de forma estandarditzada durant diverses èpoques de l'any, per tal de conèixer el nivell de renou existent als punts triats a diferents hores del dia i durant èpoques de l'any diferents.

L_n és el nivell sonor durant el 10% del temps. Normalment parlem d' L_{10} , L_{50} , L_{90} .

L_{10} ens dona el valor superat durant el 10% del temps. Per tant, ens dona els valors màxims. Per exemple, si mostrejam L_{10} i ens dona una lectura de 80 dB, vol dir que durant un minut distribuït aleatòriament el nivell sonor d'aquest carrer està per damunt de 80 dB.

L_{50} és el nivell sonor superat el 50% del temps. És un bon indicador del nivell de fons, indica el valor mitjà de les dades.

L_{90} ens indica el valor superat durant el 90% del temps, és un bon indicador del nivell de fons. Per exemple, durant 10 minuts de revisió ens ha donat un nivell de 60 dB. Això vol dir que durant 9 minuts el nivell ha estat superior a aquests 60 dB (A).

Els nivells L_{10} i L_{90} ens indiquen els nivells màxims i mínims, però no ens indica el nivell al qual està sotmesa la població. Per aquest motiu s'usa el nivell equivalent.

Aquest tipus de mapes són molt útils en les planificacions urbanístiques ja que els especialistes en temes d'ordenació urbanística poden considerar la possibilitat de crear barreres arquitectòniques que aïllin del renou, com també altres recomanacions per disminuir el renou del trànsit (conversió de carrers en zones per a vianants, campanyes de pavimentació, control del límit de velocitat...).

PLANIFICACIÓ DE LES MESURES DE CONTROL

Els plantejaments i els aspectes que s'han de considerar en una acció de control d'una instal·lació industrial comprenen:

a) La **font sonora**, que es defineix per:

- La potència que irradia el medi que l'envolta.
- L'espectre sonor; és a dir, la distribució de la potència sonora emesa en funció de la freqüència.
- La directivitat de la font.
- L'evolució en el temps de les característiques anteriors.

b) La **transmissió** de les ones, que comprèn:

- Les característiques del medi en què es propaguen les ones sonores.
- L'absorció acústica dels diferents materials existents al medi.
- La pèrdua de transmissió de l'energia acústica en canviar el medi.
- La presència d'obstacles.

c) El **receptor**, caracteritzat per:

- La sensibilitat de l'individu en funció del nivell sonor i la freqüència.
- El temps d'exposició al renou.

Sobre cada un d'aquests elements es podrà establir una funció de control destinada a aconseguir una disminució determinada.

ACCIÓ SOBRE LA FONT SONORA

Les solucions generals de control són:

- Reduir les forces d'impactes o d'impulsos.
- Reduir les forces de fricció.
- Augmentar l'amortiment.

- Reduir les vibracions.
- Alterar les freqüències de ressonància.

ACCIÓ SOBRE LA PROPAGACIÓ

Les accions de control són:

- Utilitzar barreres acústiques.
- Col·locar materials absorbents.
- Emprar tancaments efectius.
- Instal·lar atenuadors o silenciadors.

El coneixement de les característiques de les fonts de les vies i ones de propagació ens permeten fer prediccions en la major part de les situacions.

ACCIÓ SOBRE EL RECEPTOR

Les mesures de protecció personal inclouen:

- Utilització de protectors auditius.
- Horari restrictiu.
- Rotació als llocs de feina.

QUÈ FA L'AJUNTAMENT PER CONTROLAR ELS RENOUS

- Regula les normatives i els nivells admissibles, tant per a les activitats diürnes com per a les nocturnes.
- No permet l'escapament lliure als vehicles de motor.
- Fa vigilància nocturna a través de la policia local.
- Controla periòdicament els vehicles.
- Fa inspeccions tècniques a locals i indústries, controlant el renou interior i exterior dels locals que puguin provocar molèsties a veïns i transeünts. Aquest control el realitza en períodes de l'any de major activitat.
- Atén les queixes dels ciutadans a través del Negociat de Sanitat.

-Control del compliment de les mesures correctores per evitar el Renou excessiu.

-Sanciona fins al tancament del local o la immobilització dels vehicles quan no es reparen les deficiències detectades als serveis tècnics.

Per acord del Ple de dia 19 de desembre de 2013 fou aprovada definitivament l'Ordenança municipal reguladora del renou i les vibracions, publicada en el BOIB núm. 4 de 09.01.2014, (<http://boib.caib.es>) entrà en vigor el dia següent a la seva publicació.

ORDENANÇA MUNICIPAL REGULADORA DEL RENOU I LES VIBRACIONS

Text consolidat de caràcter informatiu per a facilitar la seva lectura. El text oficial està publicat en el BOIB.

INDEX

- CAPITOL I . Objecte i àmbit d'aplicació
- CAPITOL II. Prevenció i correcció contaminació acústica
 - SECCIÓ 1a. Prevenció contaminació acústica
 - SECCIÓ 2a. Zona de protecció acústica especial
- CAPITOL III. Avaluació renou i vibracions
- CAPITOL IV. Normes específiques per a edificis i instal·lacions
- CAPITOL V. Normes específiques per a obres treballs a la via pública i edificacions
- CAPITOL VI. Normes específiques per a sistemes d' alarma i megafonia relacions veïnals i activitats a l' aire lliure exterior
 - SECCIÓ 1a. Sistemes d' alarma i megafonia
 - SECCIÓ 2a. Relacions veïnals
 - SECCIÓ 3a. Activitats a l' aire lliure
 - SECCIÓ 4a. Altres activitats en el medi ambient exterior
- CAPITOL VII. Normes específiques per activitats comercials industrials de serveis d'emmagatzematge, esportives recreatives o d' oci
- CAPITOL VIII. Normes específiques per a vehicles de motor i ciclomotors
- CAPITOL IX. Procediment d' inspecció i control i regim sancionador
- DISPOSICIO ADDICIONAL Comissió de Seguiment
- DISPOSICIO TRANSITORIA PRIMERA. Activitats, obres i edificacions en funcionament o per a les que ja s'hagi sol·licitat la llicència
- DISPOSICIO TRANSITORIA SEGONA
- DISPOSICIO DEROGATORIA Única
- DISPOSICIO FINAL. Entrada en vigor

ORDENANÇA MUNICIPAL REGULADORA DEL RENOU I LES VIBRACIONS

PREÀMBUL

El reñou és una de les principals causes de preocupació ciutadana, ja que incideix en la qualitat de vida de les persones i, a més, pot provocar efectes nocius en la salut i en el comportament, tant individual com social.

L' Excm. Ajuntament de Palma de Mallorca fou pioner en la promulgació d' una ordenança municipal de renous i vibracions, conscient de la necessitat de conciliar el desenvolupament econòmic i la naturalesa turística del municipi amb el dret dels veïns i visitants a descansar i a tenir una vida tranquil·la.

En l'àmbit de la Unió Europea, la Directiva 2002/49/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 25 de juny de 2002, sobre avaluació i gestió del reñou ambiental, ha obligat a transposar les seves normes al dret intern dels estats membres.

D'altra banda, els articles 43 i 45 de la Constitució obliguen tots els poders públics a protegir la salut i el medi ambient, la qual cosa inclou la protecció contra la contaminació acústica. Així, a escala estatal s'han promulgat la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del reñou; el Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, que desplega aquesta Llei pel que fa a l'avaluació i la gestió del reñou ambiental, i el Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, que la desplega pel que fa a la zonificació acústica, els objectius de qualitat i les emissions acústiques.

A les Illes Balears, l'Estatut d'autonomia, a l'article 23, reconeix el dret de gaudir d'una vida i un medi ambient segurs i sans, i estableix que els poders públics han de vetllar per la defensa i la protecció de la naturalesa, del territori, del medi ambient i del paisatge, i han d'establir polítiques de gestió, ordenació i millora de la seva qualitat harmonitzant-les amb les transformacions que es produeixen per l'evolució social, econòmica i ambiental.

En aquest marc s'aprovà la Llei 1/2007, de 16 de març, contra la contaminació acústica de les Illes Balears, que a l'article 6, punts 2 i 3, estableix les competències de les administracions locals en aquesta matèria.

La normativa municipal que se substitueix amb la present ordenança, ha estat realitzant al llarg dels darrers anys una tasca en matèria de prevenció i minimització del reñou a ciutat, no obstant, la legislació de rang superior a que s'ha fet esmena, a la qual ens hem d'adaptar, han fet necessària l'elaboració d'aquest nou document legislatiu municipal, partint com a base del document marc redactat per la Conselleria de Medi Ambient.

Aquesta Ordenança concreta els instruments jurídics i tècnics necessaris per a donar una resposta adequada a les inquietuds dels ciutadans respecte de la contaminació acústica, millorant la seva qualitat de vida, en un procés de conscienciació ambiental creixent.

Al mateix temps modifica certs hàbits en la sistemàtica de realització dels mesuratsges, així com certs índexs de mesuratge de renous, entre altres aspectes. Es treballa, per primera vegada, establint uns objectius de qualitat acústica, segons zones, en ambient exterior i segons estàncies, en edificis (us residencial, hospitalari, educatiu i cultural), en ambient interior. I l'Ajuntament, com autoritat competent, haurà de vetllar perquè dits objectius de qualitat acústica se compleixin i en cas contrari, haurà d'arbitrar les mesures, plans i projectes necessaris, per a anar treballant en un horitzó de disminució i control, la meta final del qual serà aconseguir els objectius de qualitat acústica de cada una de las zones i/o estàncies i per tant, aconseguir un ambient cada vegada menys reñou, que garanteixi la protecció i descans de tots els ciutadans.

L'esperit final d'aquesta nova ordenança es la prevenció en la generació del renou ambiental i al mateix temps, aconseguir l' estandardització de les formes de mesuratge i així obtenir uns resultats equiparables amb els de qualsevol altre ciutat espanyola o europea

CAPÍTOL I

Objecte i àmbit d'aplicació

Article 1. Objecte

Aquesta Ordenança té per objecte, dins les competències d'aquest Ajuntament, regular les mesures i els instruments necessaris per a prevenir i corregir la contaminació acústica al terme municipal, a fi d'evitar i reduir els danys que pugui ocasionar a les persones, els béns o el medi ambient.

Article 2. Àmbit d'aplicació

Estan sotmesos a aquesta Ordenança les instal·lacions, les màquines, els projectes de construcció, les relacions de veïnat, els comportaments ciutadans a l'interior i l'exterior dels edificis, les activitats de caràcter públic o privat i, en general, els emissors acústics independentment de qui en sigui el titular, el promotor o el responsable, tant si és una persona física com jurídica, pública o privada, en un lloc públic o privat, obert o tancat, dins el nostre terme municipal, susceptibles de generar contaminació acústica per renou o vibracions.

Queden exclosos de l'àmbit d'aplicació d'aquesta Ordenança:

- a) Les infraestructures portuàries i aeroportuàries i els eixos viaris i ferroviaris de competència estatal o autonòmica.
- b) Les activitats i infraestructures militars, que es regeixen per la normativa específica pròpia.
- c) Els renous que generin embarcacions de qualsevol classe o activitats a les aigües que limiten amb la costa, el control de les quals es reserva a l'autoritat estatal competent.
- d) El renou procedent de veus d'infants a l'àmbit domèstic, educatiu, esportiu i assistencial.

Article 3. Acció pública

Les persones físiques o jurídiques poden denunciar davant l'Ajuntament qualsevol actuació pública o privada de les que esmenta l'article anterior que causi molèsties, risc o dany per a les persones o els béns de qualsevol naturalesa de manera que incompleixi les normes de protecció acústica que estableix aquesta Ordenança.

Article 4. Competències

1. És potestat municipal exercir el control i exigir el compliment de la present Ordenança, obligant a adoptar les mesures preventives, correctores o reparadores necessàries, assenyalar limitacions, ordenar les inspeccions que siguin necessàries i aplicar les sancions corresponents, en cas d'incompliment.
2. Les prescripcions d'aquesta Ordenança són de compliment obligat i directe exigible en qualsevol tipus d'espectacles, construccions, demolicions, obres, instal·lacions fixes o temporals i qualsevol altra activitat que prevegin les normes d'ús urbanístic, com també per a ampliacions o reformes que es projectin o executin.

També n'és exigible el compliment respecte del comportaments dels veïns o usuaris de la via pública, sense perjudici dels drets fonamentals que preveu la Constitució espanyola.

Article 5. Definicions i índexs acústics

A l'efecte d'aquesta Ordenança s'entén per

- a) Activitat: conjunt d'operacions o treballs de caràcter industrial, comercial, professional o de serveis, que s'exerceix en un centre, local, espai delimitat o establiment.
- b) Aïllament acústic: capacitat d'un element constructiu o tancament de no transmetre el so. Generalment, el grau d'aïllament acústic s'avalua comparant la relació entre les energies sonores a ambdós costats de l'element.
- c) Àrea acústica: àmbit territorial, delimitat per l'administració competent, que presenta el mateix objectiu de qualitat acústica.
- d) Àrea urbanitzada: superfície del territori que compleix els requisits que estableix la legislació urbanística aplicable per ser classificada com a sòl urbà o urbanitzat, i que està integrada, de manera legal i efectiva, en la xarxa de dotacions i serveis propis dels nuclis de població. S'entén que és així quan les parcel·les, edificades o no, disposen de les dotacions i els serveis que requereix la legislació urbanística o poden arribar a disposar-ne sense més obres que les de connexió a les instal·lacions en funcionament.
- e) Àrea urbanitzada existent: superfície del territori que era àrea urbanitzada abans de l'entrada en vigor del Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, que desplega la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del renou, pel que fa a la zonificació acústica, els objectius de qualitat i les emissions acústiques.
- f) Avaluació acústica: resultat d'aplicar qualsevol mètode reglat dels que recull la Llei 37/2003, o els reglaments que la despleguen, incloent-hi aquesta Ordenança, que permet calcular, predir, preveure o mesurar la qualitat acústica i els efectes de la contaminació acústica.
- g) Ciclomotor: vehicle que defineix com a ciclomotor el Reial decret legislatiu 339/1990, de 2 de març, pel qual s'aprova el text articulat de la Llei sobre el trànsit, circulació de vehicles de motor i seguretat viària; vehicle de dues rodes i una sola plaça amb motor tèrmic de cilindrada no superior a 50 centímetres cúbics, o amb motor elèctric de potència no superior a 1.000 watts, la velocitat del qual no excedeix els límits determinats reglamentàriament.
- h) Contaminació acústica: presència a l'ambient de renous o de vibracions, sigui quin sigui l'emissor acústic que els origina, que provoquen molèstia, risc o dany per a les persones, per al desenvolupament de les seves activitats o per als béns de qualsevol naturalesa, o que causen efectes significatius sobre el medi ambient.
- i) Confrontació: situació que es dona en la transmissió del renou, quan l'emissor i el receptor comparteixen murs i el renou es transmet únicament i exclusivament de manera estructural. Es considera que dos locals són confrontants quan en cap moment es produeix la transmissió de renou entre l'emissor i el receptor a través del medi ambient exterior.
- j) Efectes nocius: efectes negatius sobre la salut humana o el medi ambient.
- k) Emissor acústic: qualsevol infraestructura, equip, màquina, activitat o comportament que genera contaminació acústica. També es denomina font sonora o font de renou o vibracions.

- l) Índex de renou o acústic: magnitud física que expressa la contaminació acústica i que té relació amb els efectes nocius que produeix.
- m) Índex de vibració: magnitud física que expressa la vibració i que té relació amb els efectes nocius que produeix.
- n) L_d : és el nivell sonor mig a llarg termini ponderat A definit en la norma ISO 1996-2: 1987, determinat al llarg de tots els períodes dia d'un any.(avalua el període diürn)
- o) L_e : és el nivell sonor mig a llarg termini ponderat A definit en la norma ISO 1996-2: 1987, determinat al llarg de tots els períodes horabaixa d'un any.(avalua el període vespertí)
- p) L_n : és el nivell sonor mig a llarg termini ponderat A definit en la norma ISO 1996-2: 1987, determinat al llarg de tots els períodes nit d'un any.(avalua el període nocturn)
- q) L_{den} : és l'Índex de renou dia-horabaixa-nit, expressat en decibels (dB) mitjançant la fórmula prevista a l'Annex I del RD 1513/2005.(avalua molèsties globals)
- r) L_{max} : Avalua nivells sonors màxims.
- s) L_{Aeq} : Avalua nivells sonors durant un interval temporal de x segons.
- t) L_{Kq} : Avalua nivells sonors, amb correccions de components tonals, de baixa freqüència o renous de caràcter impulsius.
- u) Limitador enregistrator sonomètric: aparell destinat a controlar el renou emès pels mitjans de reproducció sonora i enregistrar els episodis de superació dels valors límit d'immissió de renou que estableix aquesta Ordenança.
- v) Mapa de renou: representació gràfica dels nivells significatius de renou ambiental en un determinat territori obtinguts mesurant un conjunt de punts representatius en períodes diferents.
- w) Molèstia: el grau de pertorbació que provoca el renou o les vibracions a la població, determinat mitjançant enquestes sobre el terreny.
- x) Nivell d'emissió: nivell sonor en un lloc determinat originat per un emissor acústic que funciona en el mateix emplaçament.
- y) Nivell d'immissió: nivell sonor en un lloc determinat originat per un emissor acústic ubicat en un altre emplaçament. També s'anomena nivell de recepció.
- z) Objectiu de qualitat acústica: conjunt de requisits que han de complir les característiques acústiques d'un espai determinat en un moment concret, avaluat en funció dels índexs acústics que li siguin aplicables.
- aa) Pla d'acció acústica: pla en què s'especifiquen les actuacions per a solucionar les qüestions relatives al renou i als seus efectes, que pot incloure la reducció del renou, si és necessari.
- bb) Qualitat acústica: grau d'adequació de les característiques acústiques d'un espai a les activitats que s'hi duen a terme.
- cc) Renou: senyal sonor que molesta o incomoda els éssers humans, o que els produeix o té l'efecte de produir-los un resultat psicològic o fisiològic advers.

dd) Renou ambiental: conjunt de senyals sonors procedents de diverses fonts, expressat en termes de nivell de pressió sonora, en un emplaçament i en un temps concret.

ee) Sistema bitonal: sistema de funcionament d'un dispositiu acústic que utilitza dos tons perfectament diferenciables de manera alternativa en intervals regulars.

ff) Sistema freqüencial: sistema de funcionament d'un dispositiu acústic en què la freqüència dominant del so emès pot variar de manera controlada, manualment o automàticament.

gg) Sistema monotonal: sistema de funcionament d'un dispositiu acústic en què predomina un únic to.

hh) Transmissió de renou aeri: transmissió del renou quan l'emissor i el receptor no comparteixen cap estructura física (com ara murs) i estan separats únicament per l'aire.

ii) Valor límit: valor d'un índex acústic que no ha de ser sobrepassat. Els valors límit poden variar segons l'emissor acústic (renou del trànsit rodat, ferroviari o aeri, renou industrial, etc.), l'entorn o la vulnerabilitat a la contaminació acústica dels grups de població. També poden ser diferents en situacions diferents (quan canvia l'emissor acústic o l'ús donat a l'entorn). En el cas que se superi un valor límit les autoritats competents estan obligades a preveure o aplicar mesures tendents a evitar-ho.

jj) Vehicle de motor: vehicle que defineix com a vehicle de motor el Reial decret legislatiu 339/1990: vehicle proveït de motor per a la seva propulsió. S'exclouen d'aquesta definició els ciclomotors i els tramvies.

kk) Vibració: perturbació produïda per un emissor acústic que provoca l'oscil·lació periòdica dels cossos sobre la posició d'equilibri.

ll) Zona de protecció acústica especial: zona en què es produeixen nivells sonors alts encara que les activitats que hi ha, individualment considerades, compleixen els nivells legals exigits.

mm) Zona de servitud acústica: sector del territori, delimitat en els mapes de renou, on les immissions poden superar els objectius de qualitat acústica aplicables a les àrees acústiques corresponents i on es poden establir restriccions per a determinats usos del sòl, activitats, instal·lacions o edificis, amb la finalitat de complir, com a mínim, els valors límits d'immissió que hi ha establerts.

nn) Zona de situació acústica especial: zona de protecció acústica especial en la qual les mesures adoptades no han evitat l'incompliment dels objectius acústics.

oo) Zona de transició: àrea en què es defineixen valors intermedis entre dues zones limítrofes.

pp) Zona tranquil·la en una aglomeració: espai on no se supera un valor, que ha de ser fixat pel Govern, d'un determinat índex acústic.

qq) Zona tranquil·la en un camp obert: espai no pertorbat per renou procedent del trànsit rodat, les activitats industrials o les activitats esportives o recreatives.

Els termes acústics no inclosos en aquest article s'han d'interpretar d'acord amb la Llei estatal 37/2003; el Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, que desplega aquesta Llei pel que fa a l'avaluació i la gestió del renou ambiental; el Reial decret 1367/2007; la Llei 1/2007, de 16 de març, contra la contaminació acústica de les Illes Balears, i els termes que recullen el Codi tècnic de l'edificació i, en particular, el document bàsic "DB-HR Protecció contra el renou", aprovat pel Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, o el que el substitueixi.

Article 6. Drets i deures

1. D'acord amb la normativa per la qual es regula el dret d'accés a la informació en matèria de medi ambient, l'Ajuntament ha de posar a disposició de la població la informació relativa a la contaminació acústica, de manera clara, comprensible i fàcilment accessible.
2. Els ciutadans tenen el deure de complir les normes de conducta que determina aquesta Ordenança en relació amb la contaminació acústica.

CAPÍTOL II

Prevenició i correcció de la contaminació acústica

SECCIÓ 1a

Prevenició de la contaminació acústica

Article 7. Períodes horaris

A l'efecte de l'aplicació d'aquesta Ordenança es considera període de temps diürn, de les 8.00 a les 20.00 hores; període de temps vespertí, de les 20.00 a les 23.00 hores, i període de temps nocturn, de les 23.00 a les 8.00 hores. En aquests períodes s'han d'aplicar els índexs acústics L_d, L_e i L_n, respectivament.

Article 8. Aplicació dels índexs acústics

1. Per a avaluar el nivell sonor ambiental s'han d'utilitzar els índexs dels nivells sonors continus equivalents dels períodes diürn, vespertí i nocturn, expressats en decibels ponderats (L_{Aeq} diürn, L_{Aeq} vespertí, L_{Aeq} nocturn, respectivament), que es calculen fent la mitjana de cadascun dels nivells en els períodes diürn, vespertí i nocturn d'un any (L_d, L_e i L_n, respectivament). Les mesures s'han de prendre d'acord amb el protocol que estableix l'annex IV d'aquesta Ordenança.
2. Per a avaluar els nivells sonors emesos i transmesos per emissors acústics s'ha d'utilitzar com a índex el nivell sonor continu equivalent per a un període d'integració de 5 segons com a mínim, expressat en decibels ponderats (L_{Aeq}, 5 segons). Les mesures s'han de prendre d'acord amb el protocol que estableix l'annex IV d'aquesta Ordenança.
3. Els nivells sonors emesos per emissors acústics subjectes al compliment d'alguna norma específica, com ara màquines d'ús a l'aire lliure, s'han de mesurar i expressar de conformitat amb el que determinin aquestes normes específiques.
4. Els nivells sonors emesos per vehicles de motor i ciclomotors s'han d'avaluar de conformitat amb l'annex V d'aquesta Ordenança.
5. En el cas de nous emissors per a comprovar el compliment dels nivells de vibracions aplicables a l'espai interior dels edificis, s'ha d'aplicar l'índex L_w, d'acord amb els articles 2 h, 3.1 b i l'annex I, apartat B, del Reial decret 1367/2007.

Article 9. Integració del renou en la gestió ambiental municipal

1. En l'execució de les tasques de planejament urbà i d'organització de les activitats i els serveis que comporten les actuacions municipals, s'ha de garantir la disminució dels nivells sonors ambientals sempre que sigui possible.

2. Els criteris a què es refereix el paràgraf anterior s'han d'aplicar, entre d'altres, en els àmbits següents:

- a. El planejament urbanístic en general.
- b. La planificació i el projecte de vies de circulació.
- c. L'organització del trànsit en general.
- d. Els transports col·lectius urbans.
- e. La recollida de fems i la neteja de les vies i els espais públics.
- f. La ubicació de centres docents, sanitaris, llocs de residència col·lectiva i altres establiments que l'Ajuntament consideri d'especial protecció acústica.
- g. La consideració de l'impacte acústic en la concessió de llicències d'obres i d'activitats.
- h. La regulació i el control periòdic de qualsevol activitat privada, comercial o lúdica a vies públiques o espais de concurrència pública.

3. L'Ajuntament ha de prendre les mesures complementàries que estimi convenients per a corregir i millorar els nivells acústics.

4. L'Ajuntament ha de determinar els nivells sonors ambientals del municipi de manera periòdica per a actualitzar el mapa de renous i poder així adequar-lo a aquesta Ordenança, avaluar les variacions produïdes i establir plans acústics d'acció municipal o declarar zones de protecció acústica especial.

Article 10. Àrees acústiques

1. L'Ajuntament ha de delimitar les àrees acústiques que es recullen a l'annex I d'aquesta Ordenança d'acord amb l'ús predominant del sòl que determina l'article 17 de la Llei 1/2007 i aplicant els criteris que determina l'article 5 del Reial decret 1367/2007.

2. Els objectius de qualitat acústica per a cadascuna de les àrees acústiques que preveu aquesta Ordenança es recullen a les taules de l'annex II.

Article 11. Mapa de renou del municipi

1. El mapa de renou del municipi té per objectius: classificar acústicament les zones urbanes, els nuclis de població i, si s'escau, les zones del medi natural, d'acord amb el que estableix l'annex I; analitzar els nivells acústics del terme municipal i proporcionar informació sobre les fonts sonores que causen la contaminació acústica.

2. L'Ajuntament ha d'elaborar el mapa de renou, que ha de complir els requisits mínims que es detallen a l'annex IV del Reial decret 1513/2005, i de l'article 21 de la Llei 1/2007, de 16 de març, contra la contaminació acústica de les Illes Balears, aplicant els criteris que s'estableixen per als nivells d'immissió dels emissors acústics a les zones urbanes, els nuclis de població i, si escau, les zones de medi natural, amb la finalitat d'analitzar els nivells acústics existents i proporcionar informació sobre les fonts sonores de la contaminació acústica del territori mitjançant la delimitació de les àrees acústiques del municipi.

Per a elaborar-lo, ha de distingir les àrees diferenciades que s'indiquen a continuació d'acord amb l'ús que hi ha o hi està previst, les fonts que generen la contaminació acústica o les condicions de qualitat sonora:

- a) Principals vies de comunicació
- b) Àrees industrials i recreatives.
- c) Àrees residencials i comercials.
- d) Àrees especialment protegides per l'ús sanitari, docent o cultural.
- e) Àrees especialment protegides pels valors mediambientals que necessiten ser preservats de la contaminació acústica.
- f) Àrea del centre històric.

3. El mapa de renou del municipi ha de delimitar, de conformitat amb les directrius de desplegament que preveu l'article 15.2 de la Llei 37/2003, l'àmbit territorial on s'han d'integrar les àrees acústiques, i ha de contenir, entre d'altres, per a cadascuna de les àrees acústiques, informació sobre els aspectes següents:

- a) El valor dels índexs acústics que hi ha o es preveu que hi hagi.
- b) Els valors límit i els objectius de qualitat acústica.
- c) El compliment o la superació dels valors límits i els objectius de qualitat acústica.
- d) Els models de càlcul i les dades que s'han utilitzat per a calcular el renou.
- e) El nombre previst de persones, d'habitatges i de centres sanitaris, educatius i culturals exposats a la contaminació acústica.
- f) Les limitacions derivades de les servituds aeronàutiques, determinades d'acord amb la normativa aplicable.

4. El mapa de renou municipal s'ha de revisar i, si cal, modificar cada cinc anys a partir de la data en què l'aprovi el Ple de l'Ajuntament.

Article 12. Pla acústic d'acció municipal

1. Totes les actuacions municipals que es desprenen de l'apartat anterior s'han de concretar en un pla acústic d'acció municipal, el qual ha d'incloure aspectes referits a la prevenció, el control i la correcció de la contaminació acústica; les actuacions de conscienciació i informació sobre la incidència d'aquest tipus de contaminació tant per a residents com per a visitants, i la determinació dels objectius de qualitat acústica associats als índexs d'emissió i immissió de renous i vibracions, tenint en compte el mapa de renous elaborat. El pla ha d'especificar la durada, el procediment de revisió i els mecanismes de finançament.

2. El contingut mínim i el procediment d'elaboració del pla acústic d'acció municipal s'han d'ajustar als requisits que s'estableixen a la secció 4a del capítol II del títol III, de la Llei 1/2007, i a l'article 10 del Reial decret 1513/2005.

Article 13. Objectius de qualitat acústica per a renou i vibracions (renou ambiental)

1. Els objectius de qualitat acústica dels nivells sonors ambientals aplicables a les àrees urbanitzades existents i als nous desenvolupaments urbanístics figuren a les taules A i A0, respectivament, de l'annex II d'aquesta Ordenança, i s'han d'avaluar d'acord amb el procediment que defineix l'annex I del Reial decret 1367/2007.

2. Els valors límit aplicables a espais naturals d'especial protecció acústica i reserves de sons d'origen natural declarats d'acord amb les disposicions de la Llei 1/2007 han de ser els que fixi en cada cas l'administració ambiental autonòmica competent per a declarar-los i s'han d'aplicar dins els límits geogràfics que s'estableixin a la declaració corresponent.

3. Els objectius de qualitat acústica per a renou aplicables a l'espai interior habitable d'edificis destinats a habitatge, usos residencials (incloent-hi els residencials públics), hospitalaris, educatius o culturals figuren a la taula B de l'annex II.

4. Els objectius de qualitat acústica per a vibracions transmeses per nous emissors acústics a espais interiors figuren a la taula C de l'annex II.

Article 14. Compliment dels objectius de qualitat acústica per a renou aplicables a àrees acústiques

Es considera que es respecten els objectius de qualitat acústica establerts a l'article 14 del RD 1367/2007, quan, per a cadascun dels índexs d'immissió de renou, *Ld*, *Le*, o *Ln*, els valors avaluats conformement als procediments establerts a l'annex IV compleixen, en el període d'un any, el següent:

a) Cap valor supera els valors fixats a la corresponent taula A o A0 de l'annex II.

b) El 97% de tots els valors diaris no superen en 3 dB els valors fixats a la corresponent taula A o A0 de l'annex II.

SECCIÓ 2a

Zones de protecció acústica especial

Article 15. Definició

Són zones de protecció acústica especial aquelles en què es produeixen uns elevats nivells sonors a causa de l'existència de nombroses activitats recreatives, espectacles o establiments públics, en l'activitat de les persones que els utilitzen, en el renou del trànsit, com també qualsevol altra activitat de caràcter permanent que incideixi en la saturació del nivell sonor de la zona, encara que l'activitat individualment considerada compleixi els nivells establerts en aquesta ordenança.

Article 16. Declaració

1. Correspon a l'Ajuntament, d'ofici o a petició del veïnatge, d'acord amb el que estableix la Llei 27/2006, de 18 de juliol, la proposta de declaració de zona de protecció acústica especial, mitjançant l'aportació d'un informe tècnic previ que acrediti l'incompliment dels objectius de qualitat acústica a la zona i un plànol de delimitació de la via o vies públiques el qual inclourà tots els punts en que s'han realitzat mesurats en els que, s'afegiran 50 metres a un i altre costat dels punts de mesuratge extrems.

2. Aquesta proposta s'ha de sotmetre a un tràmit d'informació pública per un període d'un mes mitjançant la publicació de sengles anuncis al Butlletí Oficial de les Illes Balears i a dos dels diaris d'informació general de major difusió de la Comunitat Autònoma, en què s'ha d'establir on pot consultar-se l'expedient. Igualment, s'ha de donar audiència i vista de l'expedient a través de les associacions inscrites al REMEC a efectes que hi presentin les al·legacions que considerin pertinents, d'acord amb el que estableix la Llei 27/2006, de 18 de juliol.

3. Després del tràmit d'audiència i d'informació pública l'Ajuntament n'ha d'aprovar la declaració.

4. Una vegada aprovada la declaració, s'ha de trametre al consell de Mallorca.

5. Quan alguna d'aquestes zones comprèn més d'un terme municipal la declaració correspon, a proposta dels ajuntaments afectats, al consell de Mallorca.

6. L'acord de declaració s'ha de publicar al Butlletí Oficial de les Illes Balears i entra en vigor, tret que s'hi disposi el contrari, l'endemà de la publicació.

Article 17. Efectes

1. A les zones declarades de protecció acústica especial s'ha de perseguir la reducció progressiva dels nivells d'immissió fins a assolir els objectius de qualitat sonora que els són aplicables.

2. Per a aconseguir aquest objectiu l'Ajuntament ha d'elaborar plans de zona per a l'adopció de totes o d'alguna de les mesures següents:

a) Suspendre-hi la concessió de llicències d'activitat que puguin agreujar la situació.

b) Establir-hi horaris restringits per al desenvolupament de les activitats responsables, directament o indirectament, dels elevats nivells de contaminació acústica.

c) Prohibir-hi la circulació d'alguna classe de vehicles o restringir-n'hi la velocitat, o limitar-hi la circulació en determinats horaris, de conformitat amb les altres administracions competents.

d) Establir-hi límits d'emissió a l'exterior més restrictius que els de caràcter general, i exigir als titulars de les activitats mesures correctores complementàries.

e) Qualsevol altres mesures que es considerin adequades per a reduir-hi els nivells de contaminació acústica.

Article 18. Vigència

1. Les mesures adoptades als plans de zona s'han de mantenir en vigor mentre no quedi acreditada la recuperació dels nivells superats, mitjançant informe tècnic, i mentre l'òrgan que, hagi declarat la zona de protecció acústica especial no resolgui el cessament d'aquesta declaració, i es publiqui al Butlletí Oficial de les Illes Balears.

2. En la resolució de cessament i amb la finalitat de no veure reproduïdes les circumstàncies que varen motivar la declaració de la zona com de protecció acústica especial, s'ha d'incloure un programa d'actuacions encaminat a complir els objectius previstos a l'article 13 i 14 d'aquesta ordenança.

3. Això no obstant, l'òrgan competent haurà de declarar de nou la zona de protecció acústica especial quant, després de la resolució de finalització de la declaració de zona de protecció acústica especial, es constati de nou i a la mateixa zona, la superació de 3 dB en tres ocasions durant un mes en qualcun dels valors diaris (dia, horabaixa o nit) dels establerts en la Taula A del Annex II.

La proposta de nova declaració de zona de protecció acústica especial, se fonamentarà en un informe tècnic que acreditarà la superació dels objectius de qualitat acústica de la zona avaluada, amb els termes anteriorment exposats i d'acord amb els procediments previstos a aquesta ordenança.

La proposta es sotmetrà a un tràmit de informació pública durant un període de quinze dies, mitjançant la publicació d'un anunci al Bolletí Oficial de les Illes Balears i en dos dels diaris de informació general de mes difusió a la comunitat autònoma, establint on es podrà consultar l'expedient.

Després del tràmit d'audiència i informació pública, l'òrgan competent procedirà a la aprovació de la declaració.

L'acord de declaració es publicarà al Butlletí Oficial de les Illes Balears i entrarà en vigor, tret que s'hi disposi el contrari, l'endemà de la publicació.

Els efectes de la nova declaració, podran ser els mateixos de la declaració prèvia, o bé s'establiran mesures addicionals de protecció.

Les mesures adoptades als plans de zona es mantindran en vigor sempre que no quedi acreditada la recuperació dels nivells superats mitjançant informe tècnic i es resolgui el cessament de la declaració de zona de protecció acústica especial per l'òrgan que segons les seves competència l'hagin declarat, i se publiqui al Bolletí Oficial de les Illes Balears.

A la resolució de cessament i a l'objecte de no veure reproduïdes les circumstàncies que motivaren la declaració de la zona com de protecció acústica especial, s'inclourà un programa d'actuacions encaminat a complir els objectius previstos en aquesta ordenança.

4. L'Ajuntament, d'ofici o a petició de les persones afectades, pot fer nous mesuraments als punts indicats a l'informe tècnic, i ha de posar aquesta informació a disposició pública perquè es consulti i per a informar-ne.

Article 19. Zones de situació acústica especial

1. Si les mesures correctores descrites a l'art.17 incloses en els plans que es desenvolupen en una zona de protecció acústica especial no poden evitar l'incompliment dels objectius de qualitat acústica, l'Ajuntament ha de declarar la zona concreta com a zona de situació acústica especial.

2. En aquesta zona s'han de practicar noves mesures correctores específiques adreçades, a llarg termini, a millorar la qualitat acústica i, en particular, que no s'incompleixin els objectius de qualitat acústica corresponents a l'espai interior.

CAPÍTOL III

Avaluació del renou i les vibracions

Article 20. Límit d'immissió del renou transmès al medi ambient exterior

1. Les instal·lacions, els establiments i les activitats, tant noves com existents, han de respectar els valors límit d'immissió de renou transmès al medi ambient exterior que s'indiquen al quadre B1 de l'annex III d'aquesta Ordenança, segons el tipus d'àrea acústica receptora.

2. Es considera que es compleixen aquests límits si:

a) Els valors dels índexs acústics determinats d'acord amb els procediments que s'estableixen a l'annex IV d'aquesta Ordenança i a l'annex IV del Reial decret 1367/2007 no excedeixen en més de 5 dB(A) el límit d'aplicació que es fixa a la taula B1 de l'annex III d'aquesta Ordenança.

b) Els valors diaris (Ld, Le, Ln i Lden), determinats d'acord amb els procediments que s'estableixen a l'annex IV d'aquesta Ordenança i a l'annex IV del Reial decret 1367/2007 no excedeixen en més de 3 dB(A) el límit d'aplicació que es fixa a la taula B1 de l'annex III d'aquesta Ordenança.

3. Si s'han de mesurar valors d'immissió a sòls que no tenen la consideració d'àrea urbanitzada s'hi han d'aplicar els valors límit d'immissió de renous corresponents a l'ús residencial o d'habitatge, tret que una norma de rang superior disposi una altra cosa.

Article 21. Límit de renou transmès per qualsevol emissor acústic a un espai interior receptor

1. Les instal·lacions, els establiments i les activitats, tant noves com existents, han de respectar els valors límit d'immissió de renou transmès a l'espai interior receptor que s'indiquen al quadre B2 de l'annex III d'aquesta Ordenança, segons el tipus d'àrea acústica receptora.

2. La taula B2 és vàlida tant per a fonts ubicades en espais interiors confrontants com per a fonts ubicades al medi ambient exterior.

3. Es considera que es compleixen aquests límits si:

a) Els valors dels índexs acústics determinats d'acord amb els procediments que s'estableixen a l'annex IV d'aquesta Ordenança i a l'annex IV del Reial decret 1367/2007 no excedeixen en més de 5 dB(A) el límit d'aplicació que es fixa a la taula B2 de l'annex III d'aquesta Ordenança.

b) Els valors diaris (Ld, Le, Ln i Lden), determinats d'acord amb els procediments que s'estableixen a l'annex IV d'aquesta Ordenança i a l'annex IV del Reial decret 1367/2007 no excedeixen en més de 3 dB(A) el límit d'aplicació que es fixa a la taula B2 de l'annex III d'aquesta Ordenança.

4. Els nivells anteriors també s'han d'aplicar a d'altres establiments oberts al públic amb usos diferents als que s'esmenten, atenent raons d'analogia funcional o la necessitat d'una protecció acústica equivalent.

5. Quan en un edifici es permetin usos distints del general comercial, administratiu, industrial, etc., els límits exigibles de transmissió interior entre locals de titulars diferents són els que s'estableixen per al receptor més sensible acústicament.

Article 22. Límits de vibracions aplicables a espais interiors

Els emissors generadors de vibracions han de respectar els valors límit de transmissió als locals acústicament confrontants que es fixen a la taula C de l'annex III d'aquesta Ordenança, de manera que no causin molèsties als ocupants.

CAPÍTOL IV

Normes específiques per a edificis i instal·lacions

Article 23. Condicions dels edificis de protecció del renou i les vibracions

1. Els elements constructius dels edificis nous i les seves instal·lacions han de tenir les característiques adequades per a complir les exigències bàsiques de protecció contra el renou (HR) que s'indiquen a l'article 14 del Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi tècnic de l'edificació. Tal com s'indica en aquest Reial decret, per a justificar el compliment de l'exigència bàsica es poden adoptar solucions tècniques basades en el document bàsic DB HR "Protecció contra el renou", o bé solucions alternatives equivalents al DB HR.

2. Les modificacions i el manteniment dels edificis s'han de fer de manera que no s'hi redueixin les condicions de qualitat acústica.

3. Els titulars dels emissors acústics de les activitats o les instal·lacions, forestals, industrials, comercials o de serveis han d'adoptar les mesures necessàries d'insonorització i d'aïllament acústic per a complir els nivells de renou que s'estableixen al capítol III d'aquesta Ordenança.

4. Els locals situats als edificis d'ús residencial o contigus a aquests han de complir l'article 41 a i b, 42, 43, 44 i 46 de la present ordenança, i amb caràcter general l'art. 42 2 a) de Llei 1/2007, que regula l'aïllament acústic que se'ls exigeix

Article 24. Llicències de nova construcció d'edificis

Quan es pretengui construir edificis en zones on els nivells sonors ambientals siguin superiors als objectius que corresponen a l'ús projectat, el promotor ha de presentar un projecte que inclogui els increments dels valors d'aïllament acústic en els paraments exteriors que preveu el Codi tècnic de l'edificació, de manera que es garanteixi que a l'interior de l'edifici es respecten els nivells objectius de qualitat acústica compatibles amb l'ús pretès.

Article 25. Condicions de les instal·lacions dels edificis de protecció del renou i les vibracions

1. Les instal·lacions i els serveis generals dels edificis, com ara els aparells elevadors, les portes d'accés, les instal·lacions de climatització, les calderes o els grups de pressió d'aigua, extractors de fums etc., s'han d'instal·lar amb les condicions necessàries d'ubicació i aïllament per a evitar que el renou i les vibracions que transmetin superin els límits que s'estableixen a l'annex III d'aquesta Ordenança.

2. Els propietaris o els responsables dels edificis estan obligats a mantenir les instal·lacions en bones condicions a fi que es compleixin aquests límits de renou i vibracions.

CAPÍTOL V

Normes específiques per a obres, treballs a la via pública i edificacions

Article 26. Condicions generals aplicables a obres, treballs a la via pública i edificacions

1. L'àmbit d'aplicació del control horari de les obres al carrer comprèn les que s'executen a tot el terme municipal de Palma.

2. Els responsables de les obres, les edificacions i els treballs a la via pública, amb la finalitat de minimitzar-ne les molèsties, han d'adoptar les mesures adequades per a reduir els nivells sonors i de vibracions d'aquests i de les màquines auxiliars que utilitzin. A aquest efecte, entre d'altres mesures, poden instal·lar silenciadors acústics o bancades amortidores de vibracions, o tancar la font sonora o ubicar-la a l'interior de l'estructura en construcció una vegada que l'estat de l'obra ho permeti.

3. Els equips i les màquines susceptibles de produir renous i vibracions emprats a les obres, les edificacions i els treballs a la via pública han de complir el que estableix la normativa sectorial aplicable, i les màquines d'ús a l'aire lliure en particular; les prescripcions del Reial decret 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores a l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure, o la norma que el substitueixi. En qualsevol cas, els sistemes o els equips complementaris que s'utilitzin han de ser els més adequats per a reduir la contaminació acústica.

4. El control horari ha de ser complet per tota persona física o jurídica que realitzi obres incloses a l'àmbit territorial d'aplicació d'aquesta Ordenança.

L'execució d'obres que superen els límits establerts al terme municipal de Palma només està permesa els dies laborables entre les 9 i les 20 hores.

En el període compres entre el dia 1 de maig i 30 d'octubre, ambdós inclosos, a les zones del municipi de Palma, declarades de gran afluència turística, segons el que disposa la Llei 11/2001 de 15 de juny, d'ordenació de l'activitat comercial a les Illes Balears, l'horari per dur a terme obres que superin els límits establerts serà de les 11 a les 19 hores. El que es disposa a aquest paràgraf també podrà ser d'aplicació a altres zones del municipi, prèvia resolució de l'òrgan municipal competent

5. S'exceptuen del que estableix l'apartat anterior les obres motivades per la reparació d'avaries en les conduccions existents que han de ser solucionades per motius de seguretat i/o salubritat.

6. A les obres públiques i a la construcció s'han d'usar les màquines i els equips tècnicament menys renouers de la manera més adequada per a generar la menor contaminació acústica possible. Concretament:

a) Els generadors elèctrics que s'instal·lin a la via pública han de tenir una potència sonora de 90 dB PWL com a màxim, amb un espectre sense components tonals emergents. Si l'obra s'allarga més d'un mes s'han de substituir per connexió elèctrica, llevat que l'obra sigui en una urbanització o que hi hagi un informe desfavorable del distribuïdor elèctric de la zona.

b) Els motors de combustió han d'estar equipats amb silenciadors de gasos d'escapament i sistemes esmorteïdors de renou i vibracions.

c) Els motors de les màquines han d'estar aturats quan aquestes no s'utilitzen.

d) Els compressors i la resta de les màquines renoueres situats a l'exterior de les obres o a menys de 50 metres d'edificis ocupats han de funcionar amb la capota tancada i amb tots els elements de protecció instal·lats.

e) Els martells pneumàtics, autònoms o no, han de disposar d'un mecanisme silenciador de l'admissió i l'expulsió de l'aire.

Article 27. Valors límits d'immissió

Per avaluar el renou que produeixen les obres, les edificacions o els treballs a la via pública, s'han d'aplicar els criteris de compliment dels objectius de qualitat acústica per a renou aplicables a àrees acústiques previstos a l'art. 14 de la present Ordenança.

Article 28. Paralització automàtica de les obres

1. Les obres que incompleixen els valors d'immissió de renous i vibracions que s'estableixen en aquesta Ordenança s'han de paralitzar. Per a reiniciar-les la persona titular ha de presentar un estudi acústic amb les característiques que es descriuen a l'article 28.2 i un certificat tècnic que justifiqui que es compliran els valors d'immissió permesos.

2. Als efectes previstos a l'apartat anterior, el contingut mínim de l'estudi acústic del desenvolupament d'obres és el següent:

- a) La descripció de les màquines que s'ha d'emprar.
- b) El termini d'ús de les màquines susceptibles de provocar molèsties.
- c) L'impacte sonor que es preveu.
- d) Les mesures correctores contra la contaminació acústica que s'instal·len, tant per al renou com per a les vibracions.
- e) La previsió o els resultats reals dels mesuraments efectuats a una distància de dos metres dels límits de l'obra, determinats d'acord amb els procediments que s'estableixen en l'annex IV d'aquesta Ordenança, que han de respectar els valors límits d'immissió de renou transmès al medi ambient exterior que s'indiquen en el quadre B1 de l'annex III, segons el tipus d'àrea acústica receptora.
- f) La previsió o els resultats reals dels mesuraments en els espais interiors afectats o en els que el tècnic o la tècnica de l'estudi consideri més desfavorables, determinats d'acord amb els procediments que s'estableixen en l'annex IV d'aquesta Ordenança, que han de respectar els valors límits d'immissió de renou transmès al medi ambient exterior que s'indiquen en el quadre B2 de l'annex III, segons el tipus d'àrea acústica receptora.
- g) La previsió o els resultats reals dels mesuraments en els espais exteriors afectats o en els que el tècnic o la tècnica de l'estudi consideri més desfavorables, del compliment dels Objectius de qualitat acústica determinats d'acord amb els procediments que s'estableixen en l'annex IV d'aquesta Ordenança, que han de respectar els valors límits d'immissió de renou fixats a l'art. 14 de la present Ordenança

h) La previsió o els resultats reals dels mesuraments efectuats en els espais afectats o en els que el tècnic o la tècnica de l'estudi consideri més desfavorables, per controlar que les vibracions de les màquines instal·lades a l'obra respecten els valors límit que s'indiquen en la taula C de l'annex III d'aquesta Ordenança.

i) Els plànols amb les dades, les màquines i les mesures correctores.

j) Un certificat, signat pel tècnic o tècnica, competent i pel responsable de l'obra, que acrediti les mesures correctores que es prenen i el compliment dels valors límits.

Article 29. Exoneracions

1. La Batlia, respectant els principis de legalitat i proporcionalitat, i afectant els drets individuals el mínim possible, haurà d'atorgar una autorització per a les activitats en què no es puguin garantir els nivells de renou que s'estableixen al capítol III d'aquesta Ordenança, per raons tècniques i acreditades degudament per part de les persones interessades, en què s'ha de fer constar expressament la limitació de l'horari en què es pot dur a terme l'activitat. Mentre l'Ajuntament no hagi delimitat les àrees acústiques, les condicions de l'autorització s'han de fixar segons la sensibilitat acústica de l'àrea a la qual té lloc l'activitat, d'acord amb els criteris de l'article 5 del Reial decret 1367/2007. Quan a l'àrea coexisteixin diversos usos, en absència dels criteris d'assignació d'ús predominant corresponent a l'aplicació dels criteris que s'indiquen a l'annex V del Reial decret 1367/2007, s'ha d'aplicar el principi de protecció dels receptors més sensibles (1.2 d de l'annex V del Reial decret 1367/2007).

L'horari de feina ha de ser dins el període diürn que estableix aquesta Ordenança. Excepcionalment, i per raons acreditades, es poden autoritzar treballs, tant a la via pública com en edificis, sense respectar aquest horari. En qualsevol cas, s'han d'adoptar les mesures i les precaucions necessàries per a reduir al mínim els nivells sonors de pertorbació de la tranquil·litat ciutadana. L'autorització que s'atorgui amb aquestes raons excepcionals no pot aprovar activitats que, en conjunt, puguin produir renous i vibracions superiors al 60% dels admissibles en el període diürn.

2. A les obres d'urgència reconeguda i a les tasques que es facin per raons de seguretat o perill, l'ajornament de les quals pugui ocasionar perills d'esfondrament, inundació, corriment, explosió o riscos de naturalesa anàloga, es pot autoritzar l'ús de màquines i l'execució de treballs encara que suposin una emissió de renous més gran de la permesa a la zona, procurant que l'horari de feina amb un major volum de renou ocasioni les menors molèsties possibles i que els treballadors disposin de la protecció necessària que estableixen les normes de seguretat preceptives. En aquest cas l'Ajuntament ha d'autoritzar expressament les obres o les tasques i ha de determinar els valors límit d'emissió que s'han de complir d'acord amb les circumstàncies que hi concorrin.

CAPÍTOL VI

Normes específiques per a sistemes d'alarma i megafonia, relacions veïnals i activitats a l'aire lliure i al medi ambient exterior

SECCIÓ 1a

Sistemes d'alarma i megafonia

Article 30. Instal·lació i ús dels sistemes d'alarma acústics

1. Es considera un sistema d'alarma acústic qualsevol tipus d'alarma o sirena, monotonal, bitonal o freqüencial, que radiï tant a l'exterior com a l'interior de zones comunes o d'equipaments.

2. Els sistemes d'alarma acústics han de correspondre a models que compleixin la normativa reguladora pròpia i s'han de mantenir en un estat d'ús i funcionament perfectes, amb la finalitat de reduir al màxim les molèsties que puguin ocasionar sense disminuir-ne l'eficàcia i d'evitar que s'activin per causes injustificades o diferents de les que n'han motivat la instal·lació.

3. Per a instal·lar un avisador acústic d'emplaçament fix la persona titular del sistema d'alarma ha de presentar a la Policia Local un certificat de l'instal·lador i un document en què constin les dades del titular, amb el domicili i el telèfon, la voluntat d'instal·lar el sistema d'alarma, les característiques acústiques d'aquest, la persona responsable d'instal·lar-lo i desconnectar-lo i el pla de proves, amb els assajos inicials i periòdics.

4. S'autoritzen les proves i els assajos dels sistemes d'alarma acústic, un cop que s'han comunicat a la Policia Local, que s'indiquen a continuació:

a) Proves inicials: són les que es fan immediatament després d'haver instal·lat el sistema; s'han de fer entre les 11 i les 14 hores i entre les 17 i les 19 hores dels dies laborables. (En concordança amb l'horari de l'art. 7)

b) Proves periòdiques: són les que es fan de manera periòdica per a comprovar que els sistemes d'alarma funcionen; es poden fer com a màxim un cop al mes, durant cinc minuts, en l'horari que s'estableix a l'apartat a anterior.

5. El sistema d'alarma només pot emetre un senyal continu de 85 dB(A), mesurats a tres metres de distància en la direcció de màxima emissió sonora, durant 60 segons, i repetir-lo tres vegades com a màxim amb dos períodes de silenci de 30 a 60 segons. Si el sistema no s'ha desactivat quan ha acabat el cicle, no pot començar a funcionar de nou.

6. Els sistemes acústics d'alarma o d'emergència no es poden usar sense una causa justificada.

7. Les persones responsables d'empreses, comerços, domicilis o vehicles que tenen instal·lat un sistema d'alarma acústic han de mantenir-lo en un estat de funcionament perfecte per a evitar que s'activi per causes injustificades i han de desconnectar-lo immediatament en el cas que l'activació respongui a una falsa alarma.

8. El fet que un sistema d'alarma, del qual no s'han comunicat les dades que s'estableixen a l'apartat 3 d'aquest article a la Policia Local, s'activi injustificadament i provoqui molèsties greus al veïnat autoritza la Policia Local a desactivar-lo, desmuntar-lo i retirar-lo de la instal·lació o traslladar el vehicle a un lloc adequat, fent ús dels mitjans necessaris per a fer-ho. Les despeses que originin aquestes operacions són a càrrec de la persona titular de la instal·lació o el vehicle o del industrial subministrador, segons el cas, sense

perjudici de la imposició de les sancions corresponents, quan les molèsties derivin d'actes imputables a l'actuació de la persona propietària titular o industrial subministradora, d'una instal·lació deficient de l'aparell o d'una falta de les operacions necessàries per a mantenir-lo en bon estat de conservació.

Article 31. Sistemes de megafonia i altres dispositius sonors al medi ambient exterior

1. Amb la finalitat d'evitar la superació dels límits assenyalats en aquesta Ordenança i les molèsties als veïns, es prohibeix usar aparells de megafonia o qualsevol altre dispositiu sonor al medi ambient exterior amb finalitats de propaganda, reclam, avis, distracció i anàlegs, que no hagi estat prèviament autoritzat, tret que s'esdevingui una situació d'emergència.

2. Quan hi concorren raons d'interès general o d'especial significació ciutadana l'òrgan municipal competent pot autoritzar l'ús dels dispositius sonors que s'esmenten a l'apartat anterior, amb els valors límit d'immissió que s'estableixen al capítol III d'aquesta Ordenança, a tot el terme municipal o en una part. Aquests sistemes han de ser direccionals, han d'estar orientats cap a les instal·lacions i s'han d'utilitzar a un volum adequat i amb una freqüència adequats.

SECCIÓ 2a

Relacions veïnals

Article 32. Comportament dels ciutadans a l'exterior i a l'interior d'habitatges o locals particulars

1. A l'exterior els ciutadans han de respectar els límits de la bona convivència ciutadana, de manera que els renous que produeixin no pertorbin el descans ni la tranquil·litat dels veïns ni impedeixin el funcionament normal de les activitats pròpies dels locals receptors.

2. A l'interior dels habitatges o locals particulars els ciutadans han de respectar els límits tolerables de la bona convivència veïnal, de manera que els renous que produeixin no superin els valors límit d'immissió que s'estableixen al capítol III d'aquesta Ordenança, a fi de no pertorbar el descans i la tranquil·litat dels veïns ni impedir el funcionament normal de les activitats pròpies dels locals receptors.

3. La prescripció establerta al paràgraf anterior es refereix, entre d'altres, als renous produïts a qualsevol hora per:

- a) El to excessivament alt de la veu humana o les activitats directes de les persones.
- b) Els aparells o instruments musicals.
- c) Les activitats domèstiques (trasllat de mobiliari, bricolatge, petites reparacions).
- d) Animals de companyia segons l'establert a l'ordenança per a l'inserció dels animals de companyia a la societat urbana.

4. Quan no sigui possible el mesurament amb sonometre del volum dels emissors acústics, el personal inspector municipal o l'agent de la Policia Local, l'ha d'avaluar amb criteris de proporcionalitat per a constatar les molèsties a veïns i/o a l'objecte que s'adoptin les mesures oportunes

Article 33. Instal·lacions i aparells domèstics

Amb la finalitat de no pertorbar la bona convivència, els propietaris o usuaris de receptors de ràdio, televisió, equips de música, electrodomèstics, aparells d'aire condicionat, instruments musicals i, en

general, qualsevol font sonora domèstica, han d'instal·lar-los i ajustar-ne l'ús de manera que durant el funcionament compleixin els valors límit d'immissió que s'estableixen al capítol III d'aquesta Ordenança.

SECCIÓ 3a

Activitats a l'aire lliure

Article 34. Activitats a l'aire lliure de caràcter general

Les fires d'atraccions, els mercats, les parades de venda ambulants i qualsevol altra activitat a l'aire lliure que tingui una incidència acústica significativa han de disposar de les mesures correctores adequades per a assegurar que es respecten els límits de transmissió de renous i vibracions a l'exterior que s'estableixen al capítol III d'aquesta Ordenança.

Article 35. Dispenses de les prescripcions de l'Ordenança

1. Per raons d'interès general o de significació ciutadana especial, o amb motiu de l'organització d'actes amb una projecció oficial, cultural, esdeveniments o competicions esportives, o de naturalesa anàloga especial, sense ànim de lucre, a petició dels organitzadors, l'òrgan municipal competent pot dispensar del compliment dels valors límit d'emissió sonora que s'estableixen al capítol III de l'Ordenança i pot fixar altres limitacions segons les circumstàncies concurrents; en qualsevol cas, horari i termini.
2. Per a obtenir la dita dispensa els titulars dels emissors acústics han de presentar una sol·licitud amb almenys 15 dies d'antelació a l'acte, en què s'indiqui que s'empren les tècniques acústiques més adequades i, malgrat tot, no es poden respectar els valors límit.
3. A la dispensa, si s'escau concedida, ha de constar el nom, les dades de l'esdeveniment, les de la persona responsable i els períodes horaris en què es poden fer actuacions o emprar equips musicals de megafonia o anàlegs.

SECCIÓ 4a

Altres activitats al medi ambient exterior

Article 36. Transport, càrrega, descàrrega i repartiment de mercaderies

1. El transport, la càrrega, la descàrrega i el repartiment de mercaderies s'han de fer adoptant les mesures i les precaucions necessàries per a reduir al mínim la contaminació acústica i sense produir impactes directes al terra del vehicle ni en el paviment. Així mateix, s'han d'emprar les millors tècniques disponibles per a evitar el renou que produeixen el desplaçament i els tremolors de la càrrega durant el recorregut del repartiment. En concret, els contenidors i els carros de càrrega, descàrrega i distribució de mercaderies s'han de condicionar per a evitar la transmissió dels renous. En qualsevol cas, s'han de respectar els valors límit d'immissió de transmissió que s'indiquen a les taules del capítol III i al punt 2 de l'annex V d'aquesta Ordenança.
2. Les activitats de càrrega i descàrrega de mercaderies, manipulació de productes, contenidors, materials de construcció o similars es desenvoluparà dins els corresponents horaris autoritzats.
3. Per a les operacions de càrrega i descàrrega que s'efectuïn des de la via pública es disposarà de mitjans tècnics i precaucions necessàries perquè els renous produïts durant la manipulació de mercaderies s'ajustin al que es disposa a les taules B1 i B2 de l'annex III d'aquesta ordenança.
4. Per al transport de mercaderies s'han d'utilitzar exclusivament carretons amb rodes de cambra d'aire o be amb revestiments de goma i/o policarbonat.

5. L'Ajuntament pot autoritzar, de manera excepcional, la càrrega o la descàrrega de materials a les empreses o els comerços que justifiquin tècnicament la impossibilitat d'adaptar-se als horaris que s'estableixen a l'apartat anterior, sempre que es garanteixi que es compleixen els valors límit d'immissió acústica.

Article 37. Recollida de residus urbans i tasques de neteja viària

1. A la recollida de residus urbans i les tasques de neteja viària s'han d'adoptar les mesures i les precaucions tècnicament viables per a minimitzar els renous dels vehicles de recollida i de les màquines de recollida i neteja de residus, com també els derivats de la manipulació dels contenidors, la compactació dels residus, la neteja o l'agranada mecànica, etc. En qualsevol cas, s'han de respectar els valors límit d'immissió de transmissió que s'indiquen a les taules del capítol III i el punt 2 de l'annex V d'aquesta Ordenança.

2. Tan bon punt la tècnica ho permeti els contenidors utilitzats per a recollir qualsevol tipus de residus han d'incorporar dispositius d'amortiment acústic a fi de mitigar-ne les emissions de renou.

3. Els contenidors de recollida de vidre situats en zones residencials s'han d'instal·lar preferentment en llocs en els quals es compatibilitzi l'eficàcia i la minimització de molèsties als veïns. El vidre s'hi ha de dipositar entre les 8 i les 22 h.

CAPÍTOL VII

Normes específiques per a activitats comercials, industrials, de serveis, d'emmagatzematge, esportives, recreatives o d'oci

Article 38. Adequació de les activitats a les disposicions d'aquesta Ordenança

1. Les activitats comercials, industrials i de serveis han de complir les normes vigents en matèria de contaminació acústica, sense perjudici del període d'adaptació previst a la disposició transitòria primera d'aquesta ordenança.

2. Si una activitat no compleix el que disposa aquesta Ordenança l'Ajuntament ha de requerir que s'adoptin les mesures correctores en matèria de contaminació acústica en el funcionament de l'activitat, les instal·lacions o els elements que pertoqui, necessàries perquè l'activitat s'ajusti a les condicions reglamentàries.

Article 39. Efectes additius

Quan per efectes additius derivats, directa o indirectament, del funcionament o exercici d'una instal·lació, establiment o activitat, es superin els objectius de qualitat acústica per renou establerts a l'article 13 , el titular haurà d'adoptar les mesures necessàries per evitar que la superació es produeixi

Article 40. Activitats que disposen d'espais oberts al medi ambient exterior (Grup 0)

1. S'inclouen en aquest article les activitats que disposen d'espais públics i/o privats oberts al medi ambient exterior, com ara terrasses, porxos, patis, jardins o similars.

2. Per al control de la contaminació acústica, es considera que aquests espais formen part de l'activitat, per la qual cosa la persona promotora haurà de presentar un estudi acústic que acrediti que es compleixen els límits de transmissió de renous i vibracions que s'estableixen al capítol III d'aquesta Ordenança, tant a l'exterior com a l'interior dels locals acústicament adjacents.

3. A les terrasses exteriors, la instal·lació de qualsevol mena d'element acústic extern o de megafonia i la realització d'actuacions en viu han de disposar d'autorització expressa.

4. Es prohibeix l'activitat d'animador mitjançant megafonia en què s'insti a la clientela dels establiments a cantar, vociferar o ballar.

Article 41. Classificació acústica d'activitats recreatives, entreteniment, culte religiós, de l'oferta de restauració o similar (aïllament acústic)

1. Per a les instal·lacions a locals que comptin entre els seus elements amb sistemes d'amplificació sonora regulables a voluntat o veus humanes, l'aïllament acústic mínim exigible als elements delimitadors (incloent-hi portes, finestres i buits de ventilació) es dedueix sobre la base dels següents nivells d'emissió interior màxima:

- Grup 1. Sàles de festes, sales de ball, discoteques, cafès concert, altres locals autoritzats per a actuacions musicals en directe, i similars: 100 dBA.

- Grup 2. Bars musicals o similars (sense actuacions en directe): 90 dBA.

- Grup 3. Bingos, salons de joc i recreatius, gimnasos, ludoteques i similars, equipaments esportius i centres de culte amb música, cànctics o altres manifestacions sonores: 85 dBA.

- Grup 4. Bars, cafeteries, restaurants i altres establiments de l'oferta turística complementària: 80 dBA.

2. S'entén per nivell d'immissió el nivell sonor màxim, LAeq 60s, que es genera dins l'activitat, mesurat en un lloc representatiu degudament justificat. Als locals de concurrència pública s'ha de mesurar a la part central de la zona de públic on hi hagi el major nivell sonor i amb tots els serveis a ple rendiment.

3. Les activitats de nova creació que pertanyin als grups 1 i 2 d'aquest article, quan estiguin ubicades en un edifici amb habitatges confrontants i així ho estableixi l'òrgan municipal competent, han de disposar d'un sistema limitador dels equips de reproducció o amplificació de les característiques descrites a l'annex VI d'aquesta Ordenança, per a controlar-ne el renou.

Article 42. Aïllament acústic mínim al renou aeri de locals tancats destinats a activitats recreatives, entreteniment, culte religiós, de l'oferta de restauració o similars

1. Els valors mínims d'aïllament a renou aeri DnT,A entre un recinte d'activitat i un recinte d'ús protegit (residencial públic o privat, sanitari, educatiu, cultural i similars), en funció del tipus d'activitat i l'horari de funcionament són: Tipus d'activitat	Nivell d'emissió	Aïllament DnT,A dB(A) Horari diürn i vespertí (entre les 8 i les 23 h)	Aïllament DnT,A dB(A) Horari nocturn (entre les 23 i les 8 h)
Grup 1	100	70	75
Grup 2	90	65	70
Grup 3	85	60	65
Grup 4	80	55	60

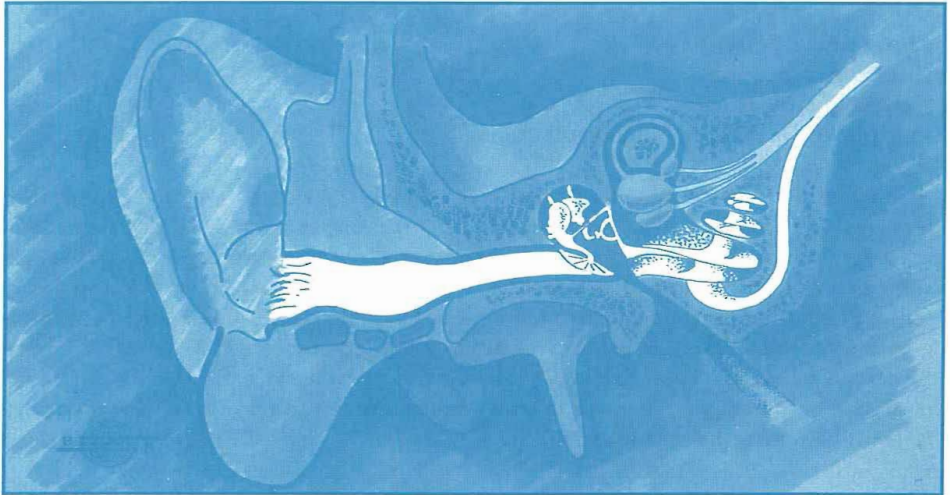
2ª UNITAT TEMÀTICA: L'ORELLA

Abans d'exposar quins són els efectes del renou, convé definir la morfologia i la fisiologia de l'òrgan humà encarregat de desxifrar el sons: l'orella.

L'ORELLA

La nostra orella està composta per tres parts:

1. Orella externa
2. Orella mitjana
3. Orella interna



L'orella externa

Està constituïda pel pavelló auditiu i el conducte auditiu extern. Té la funció de transmetre el so fins al timpà. Ja hem dit abans que el so consisteix en el desplaçament de l'aire i aquest moviment de partícules provoca la vibració del timpà.

- El pavelló auditiu, o part cartilaginosa, condensa l'energia sonora cap a l'interior del conducte auditiu extern. Si tapam aquest conducte, la percepció auditiva descendeix.

- El conducte auditiu extern transmet les ones sonores a la membrana timpànica, concentrant les ones de tal manera que, a aquest nivell, la pressió acústica és deu vegades més forta que a l'entrada del conducte.

El moviment molecular de l'aire es transforma en un moviment mecànic de la membrana timpànica, que transmet el so a l'orella mitjana.

L'orella mitjana

Transmet mecànicament les ones sonores del timpà a la finestra oval a través de la cadena d'ossets, i això implica que tota l'energia es concentra en una superfície més petita, cosa que provoca un efecte amplificador.

L'orella mitjana:

- La membrana del timpà
- La caixa del timpà
- La cadena d'ossets
- L'orifici de la trompa d'Eustaqui

- La caixa del timpà conté aire, perquè està connectada amb les vies aèries superiors a través de la trompa d'Eustaqui, la qual normalment està tancada, però en cas de mastegar o badallar, o en produir-se variacions de pressió atmosfèrica, s'obre, per tal d'igualar les pressions d'aire interior i exterior. La cadena d'ossets transforma les oscil·lacions del timpà, conservant-ne la freqüència, disminuint-ne l'amplitud i augmentant-ne la força. Això facilita el pas del medi aeri al medi líquid de l'orella mitjana. La base de l'estrep recolza damunt la membrana que cobreix la finestra oval, que connecta l'orella mitjana amb l'orella interior, a través del moviment dels ossets al líquid de l'orella interna.

- La funció transmissora de la cadena d'ossets està condicionada a un sistema de músculs i lligaments que regulen la funció de transmissió a l'orella interna i impedeixen que les ones acústiques d'una intensitat massa elevada arribin al caragol. La cadena d'ossets que componen l'orella mitjana està composta per: martell, enclusa i estrep.

L'orella mitjana està connectada amb la gargamella a través de la trompa d'Eustaqui, la qual actua com una vàlvula que regula la pressió de l'orella mitjana, i comunica amb l'orella externa a través del timpà.

Les alteracions a través del timpà, trompa d'Eustaqui i cadena d'ossets comporten un dèficit auditiu conegut com hipoacúsia d'audició.

L'orella interna

L'orella interna transforma l'energia mecànica que proporcionen les ones sonores en impuls nerviós a través de les cèl·lules sensorials que es troben en comunicació amb el cervell a través de les terminacions nervioses.

Aquestes cèl·lules sensorials o cèl·lules del sentit de l'oïda contenen unes prolongacions en forma de cilis que s'exciten segons la intensitat i les freqüències del so que reben. Si el so és de baixa intensitat, les cèl·lules es desplacen poc, mentre que si el so és de forta intensitat, les cèl·lules oscil·len violentament. Si el so és eixordador, l'orella mitjana és incapaç d'amortir-lo i les cèl·lules sensorials es poden destruir de manera irreversible.

L'orella interna consta de:

- El vestíbul o cambra d'entrada
- Els canals semicirculars
- La còclea o caragol

Funcions: sentit de l'equilibri i audició.

El vestíbul comunica amb l'orella mitjana a través de dues obertures, la finestra oval i la finestra rodona, i comunica amb els canals semicirculars i la còclea.

La còclea és un tub de secció circular decreixent que des de la finestra oval es va enrotllant damunt ell mateix, en forma de caragol. Interiorment, està dividit en tres parts, la rampa vestibular, el canal coclear i la rampa timpànica.

La rampa vestibular i la rampa timpànica estan separades del canal coclear, la primera per la membrana de Reissner i la segona per la membrana basilar. Totes dues contenen perilimfa. Entre les dues membranes de Reissner i la basilar es troba el canal coclear, que conté endolimfa. El canal coclear conté endolimfa i les cèl·lules receptores auditives o cèl·lules auditives (òrgan de Corti). La vibració produïda a la base de l'estrep origina una sèrie d'ones que viatgen per la perilimfa de la rampa vestibular, produint l'excitació de les cèl·lules ciliades de l'òrgan de Corti, damunt la membrana basilar, activant les terminacions nervioses de la seva base. A l'òrgan de Corti, per tant, es produeix l'impuls nerviós que arribarà fins al còrtex cerebral.

Els conductes semicirculars no participen en l'audició. La seva funció és la coordinació reflexa de la postura i del moviment.

EFFECTES DEL RENOU

a) **Dolor:** el llindar del dolor se situa a 130 dB.

b) Sordesa:

. Les explosions o renous intensos poden rompre el timpà i danyar les estructures de l'orella mitjana i de l'orella interna, i produir sordesa.

. Després de sotmetre l'orella a una intensitat de renou donada durant un temps determinat, es produeix fatiga auditiva amb pèrdua d'agudesia auditiva que es recupera amb el descans, però després d'un llarg període de temps (p.e. durant anys) l'orella pot perdre la capacitat de recuperació i produir-se la sordesa a la freqüència a què ha estat exposada. Això s'esdevé per la destrucció de les cèl·lules ciliades de l'orella interna.

S'han realitzat diverses experiències que demostren que després d'un concert de música pop s'observa una pèrdua d'audició en funció de la freqüència del so (al voltant dels 4000 Hz s'aguditzen les pèrdues momentànies de l'audició). S'ha pogut comprovar que més d'un 13% dels que es dediquen a aquest tipus de música pateixen pèrdues d'audició, la més important de la qual és a 6000 Hz. Segons el tipus d'instrument que utilitzen presenten audiogrames bastant diferents.

c) Interferències en la comunicació:

Pot provocar que no se sentin els senyals d'alarma, crits... Es produeix una incomprensió verbal que obliga a parlar més fort, amb la qual cosa es poden danyar les cordes vocals.

L'efecte emmascarador és l'efecte fisiològic pel qual veim disminuïda la capacitat de percepció d'un so a causa de la presència d'un altre so emmascarador. Com més acostades estiguin les freqüències de dos sons, més accentuat és l'efecte emmascarador.

d) Alteracions del son i la conducta:

El son es veu pertorbat per l'exposició al renou. Una exposició continuada pot provocar irritabilitat, inestabilitat, agressivitat, estrès, fatiga i malestar.

També produeix descens en la concentració i l'eficàcia de la feina.

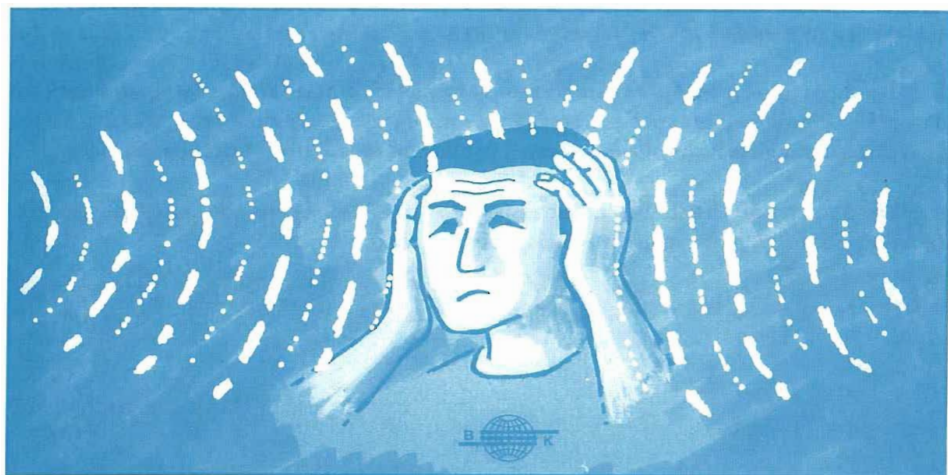
e) Efectes fisiològics inespecífics:

Es produeixen sobretot davant renous intensos i bruscs.

Taquicàrdies, cefalees, vertigen, augment de pressió arterial, alteracions de ritme respiratori, dilatació pupil·lar...

EFECTES DEL RENOU

**DOLOR - SORDESA - INTERFERÈNCIES EN LA COMUNICACIÓ -
ALTERACIONS DEL SON I LA CONDUCTA - EFECTES FISIOLÒGICS
INESPECÍFICS**



RECOMANACIONS

1. Per mantenir la higiene de l'orella, netejarem la cera segregada que es veu de fora. No hi hem d'introduir ni bastonets, ni agulles de cap, ni altres objectes que irritarien la mucosa i introduirien la cera cap endins. S'ha d'evitar que quedi aigua dins les orelles. Després de banyar-se, cal eixugar-se-les amb una tovallola, ja que la humitat afavorirà l'aparició d'infeccions.

Cal ensenyar els infants de sonar-se eficaçment. És convenient rentar les fosses nasals del nin amb sèrum fisiològic fins que aprengui de sonar-se bé. S'ha d'evitar que els nins aspirin les secrecions cap endins, en lloc de treure-les a l'exterior.

Per sonar-se s'ha de fer amb un mocador net: primer tapam un forat i ens sonam per l'altre, després repetim l'operació amb el segon forat. Fent-ho així contribuïm a mantenir les pressions de l'aire correctes dins l'orella mitjana i a evitar infeccions.

2. En cas de realitzar certs esports en els quals l'orella es veu sotmesa a condicions adverses (tir al plat, caça, pesca submarina...) s'han de prendre les precaucions adequades.

3. S'ha d'evitar l'exposició prolongada a renous intensos (p.e. a les discoteques). El volum de la ràdio, TV... ha de ser moderat, de forma que no se senti a les cambres contigües.

4. No s'han de posar gotes dins les orelles, tret de prescripció mèdica. No s'han

d'ingerir antibiòtics sense prescripció mèdica, ni abusar de les aspirines. Hi ha antibiòtics que poden lesionar l'orella interna.

5. S'han de proposar mesures concretes d'atenuació, d'aïllament acústic, de limitació de nivells d'emissió, en tots els ambients en què el renou depassi els límits lògics prevists a les legislacions actuals, com ara discoteques, pubs, restaurants, escoles...

6. Hem de ser conscients de la necessitat de reduir el renou a les nostres ciutats. Quan conduïm, evitant acceleracions, tocs de clàxon...

3^a UNITAT TEMÀTICA: LA VEU

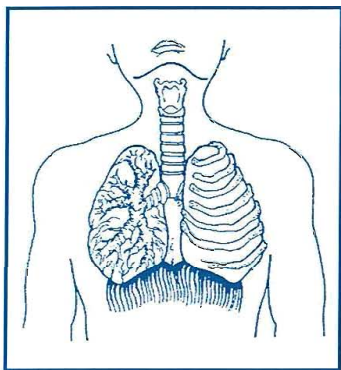
A l'estudi d'aquest tema, tractarem en primer lloc de l'anatomia dels òrgans que intervenen en la formació de la veu, en segon lloc, de la fisiologia o forma com es produeix la veu a l'organisme i, en tercer lloc, de les normes per utilitzar-la de forma adequada.

1r ÒRGANS QUE INTERVENEN EN LA PRODUCCIÓ DE LA VEU (ANATOMIA)

A) Sistema respiratori:

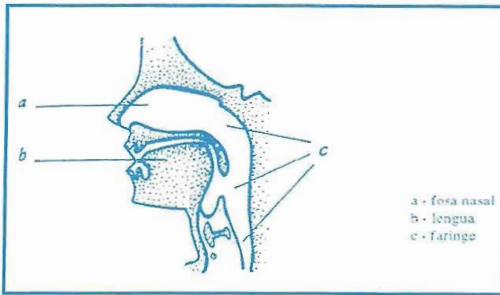
Les parets de la caixa toràcica estan formades per elements ossis (costelles) i musculars. Les costelles s'articulen a la part anterior del tòrax a un altre os (l'estèrnum). La seva disposició espacial els permet un cert moviment per augmentar o disminuir la capacitat toràcica. Aquest moviment està coordinat per la musculatura intercostal. Un altre múscul important que tanca la caixa toràcica per la part inferior és el diafragma, que col·labora activament en el procés fonatori. Una cosa semblant passa amb els músculs abdominals. A l'interior d'aquesta caixa toràcica s'allotgen estructures càrdio-vasculars, respiratòries i l'esòfag, encara que, des del punt de vista de la fonació, els elements més importants són els pulmons, els bronquis i la tràquea. La principal funció d'aquestes estructures és la respiratòria. Quan l'aire expirat passa per la laringe serveix també per a la funció fonatòria.

B) Laringe:



La laringe és un òrgan cartilaginós i muscular situat a la part anterior i mitjana del coll. Té una estructura tubular per permetre el pas de l'aire, encara que el seu interior no és llis, sinó que presenta unes estructures musculars. Els cartíl·lages que componen la laringe són: tiroide, cricoide, aritenoide i epiglòtides.

- Tiroide: és el major dels cartíl·lages que componen la laringe. Té forma d'angle diedre obert cap enrere i es pot palpar a nivell del coll. Hom el coneix com la nou del coll.



del qual són necessàries per al tancament velofaríngi.

- Cavitat nasal: constituïda per les fosses nasals i paranasals. Són conductes allargats situats entre el nas i la rinofaringe i en relació a unes cavitats pneumàtiques que anomenem sinus paranasals. No té capacitat per modificar el seu volum, ja que són estructures formades per parets òssies, però la seva mucosa

presenta unes característiques histològiques que poden variar fàcilment el seu gruix, cosa que pot repercutir en el pas de l'aire a través de la fosa nasal.

Les estructures musculars, ja sigui a nivell de la caixa toràcica, abdomen, ja sigui a la laringe, ja sigui a les cavitats de ressonància, principalment la llengua, el paladar i els llavis, desenvolupen la seva activitat motora gràcies a la innervació, voluntària o involuntària. Perquè el resultat final d'aquest sistema, la veu, sigui correcte hi ha d'haver una perfecta coordinació de tots els elements nerviosos de la via fonatòria (tòrax, musculatura abdominal, laringe i cavitats de ressonància).

ÒRGANS QUE INTERVENEN EN LA PRODUCCIÓ DE LA VEU

-SISTEMA RESPIRATORI

(Pulmons, bronquis, tràquea)

-LARINGE

(Cartílags: tiroide, cricoide, aritenoide, epiglòtis)

(Músculs: extrínsecs i intrínsecs)

-CAVITATS DE RESSONÀNCIA

(Faringe, cavitat oral, cavitat nasal)

-INNERVACIÓ DE LES DIVERSES ESTRUCTURES MUSCULARS

La intervenció de l'oïda en la formació de la veu és la següent:

- a) Permet l'adquisició del llenguatge
- b) Realitza un autocontrol de l'acte vocal pròpiament dit

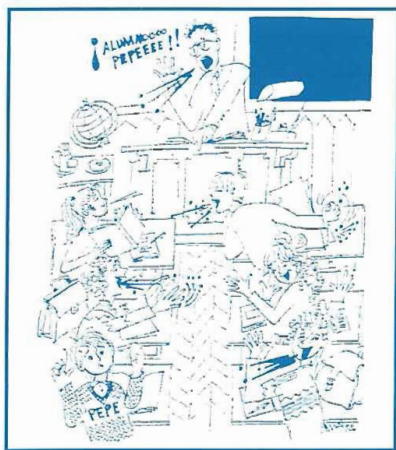
Fins aquí hem estudiat que existeixen unes estructures complexes que són el suport físic perquè a través d'elles es desenvolupi la funció de crear la veu. S'observa també que aquestes estructures estan anatòmicament distribuïdes en

diverses parts del cos, cosa que suposa una major vulnerabilitat, ja que es pot interrompre en molts de punts el desenvolupament de l'acte vocal.

Una vegada estudiat això, s'està en condicions de poder entendre com es realitza aquesta funció.

2n FORMA DE PRODUIR-SE LA VEU

El motor de la veu és la respiració: sortida d'aire dels pulmons a la laringe. Hi ha una expiració no relacionada amb la fonació que assegura l'intercanvi de gasos als alvèols pulmonars. Però per iniciar l'acte vocal es necessita una expiració diferent amb major capacitat i una durada diferent que es modificarà segons la longitud de la frase. Així com a la inspiració actua el diafragma com a múscul principal, a l'expiració intervenen els músculs de la paret abdominal (recte anterior, oblic...). Aquests músculs comprimeixen la cavitat abdominal, desplacen el diafragma cap amunt i redueixen bruscament la capacitat de la caixa toràcica. Una vegada feta aquesta expiració activa disposam d'un flux d'aire que, a través de la tràquea, arriba a la part inferior de la laringe.



La funció de la laringe, concretament de les cordes vocals, és posar aquest corrent d'aire en vibració. En iniciar-se aquest fenomen, les cordes vocals estan tancades i, si la pressió subglòtica és suficient, s'obren. Es tanquen de nou per un efecte de succió (efecte Bernouilli). En condicions normals, aquesta situació es repeteix de manera periòdica i posa en vibració el volum d'aire que passa per la glotis (espai que hi ha entre les dues cordes vocals). D'aquesta vibració se'n diu to laringi (sembla que l'element actiu d'aquesta vibració és la mucosa de la corda vocal).

La freqüència de la vibració depèn de la tensió de les cordes vocals, de la seva massa i de la pressió subglòtica.

La major part de la ressonància es fa a la boca, però hi ha sons que requereixen una ressonància nasal. En aquest cas, el vel del paladar descendeix i deixa passar les ones cap a la fossa nasal.

Per poder tenir una veu amb qualitat i prou intensitat cal que nombroses

estructures anatòmiques es mantinguin d'una forma correcta que els permeti de desenvolupar les seves funcions. En cadascuna de les estructures la funció fonatòria no és la més important.

Una vegada que s'ha vist la complexitat de les estructures que intervenen en la formació de la veu, es pot comprendre la facilitat amb què alguns processos inflamatoris, tumorals, traumatismes... poden interrompre aquest procés, modificant el resultat final i donant lloc a disfonies, afàsies, disàrtries...

Tanmateix, de vegades, sense trobar-hi una causa aparent, el to de veu canvia i ens demanam a què pot ser degut. L'única causa aparent seria la utilització de la veu com a mitjà per desenvolupar la nostra feina. Hem de pensar que per qualche raó empram malament el nostre sistema fonatori, sense poder precisar a quin nivell ni per quina causa concreta. El canvi de veu que resulta de la utilització incorrecta es manifesta per l'aparició d'una tonalitat més greu, cosa que és més palesa en la dona, ja que utilitza uns tons més aguts quan parla.

Per mal ús entendríem parlar amb una tonalitat o intensitat inadequades. Empram una intensitat més alta del que és normal fonamentalment quan el nivell sonor ambiental és alt (treballadors de fàbriques amb maquinària renouera, empleats o assidus de discoteques, mestres que treballen a aules renoueres...).

Es consideren factors que poden influir en la qualitat de la veu els següents:

- Des del punt de vista ambiental:

- . La humitat relativa inadequada. Les variacions extremes d'humitat, tal com passa a les habitacions amb aire mal condicionat repercuteixen en la qualitat de la veu.
- . El renou ambiental.
- . La distància inadequada entre interlocutors.
- . Contaminació atmosfèrica. La polseta atmosfèrica és un factor irritant sobre la mucosa de les vies respiratòries i, més concretament, de les cordes vocals.
- . Treballar a locals acústicament inadequats.

- Des del punt de vista individual:

- . Edat: al llarg de la vida es produeixen uns canvis anatòmics i fisiològics que fan canviar el to de la veu. Fins als 10 anys, nins i nines tenen el mateix to. En arribar a la pubertat la veu masculina baixa una octava i la femenina mitja. La veu de l'home adult continua baixant de to i fent-se clarament més greu que en la dona, fins a la vellesa en què, de nou, té tendència a pujar.
- . Cansament: el cansament i la feblesa modifiquen la potència de la veu, per culpa de l'astènia de les estructures neuro-musculars.
- . Temor.
- . Intervencions realitzades damunt els òrgans fonatoris (pulmó, laringe, boca).
- . Consum del tabac i les begudes alcohòliques. El tabac produeix un efecte assecant sobre les mucoses, a més d'uns canvis progressius en la seva estructura histològica,

que poden ser greus. L'alcohol ingerit a dosis elevades actua congestionant les mucoses de les vies aèries.

- . Existència de malalties cròniques a l'àrea nasal, faríngia o laríngia.
- . Predisposició personal en molts d'individus amb trastorns a la veu.

Les persones, en adonar-se que la seva veu va perdent qualitat, inicien unes modificacions per mantenir-ne l'eficàcia, cosa que els mena cap a un cercle viciós de conseqüències greus per a la veu. Aquest cercle viciós consisteix en:

- Alteració corporal: pèrdua de verticalitat.
- Increment de tensió de la musculatura cervical i laríngia.
- Com a conseqüència van apareixent molèsties subjectives: sensació de cansament en parlar... etc.
- Si es mantenen les causes inicials (afavoridores i desencadenants) aquesta situació anòmala esdevé cada vegada més evident, es perd cada vegada més l'eficàcia vocal i si es persisteix en l'increment de les tensions musculars poden aparèixer alteracions a la mateixa estructura de la corda vocal.
- Comencen a ser visibles lesions a les cordes vocals (nòduls, pòlips...). És a dir, es produeixen canvis orgànics deguts a la mala utilització de la veu.
- A partir d'aleshores, en un intent de corregir el mal resultat fonatori, s'insisteix involuntàriament en els defectes inicials.

3r NORMES PER UTILITZAR LA VEU DE FORMA ADEQUADA

Per a la prevenció vocal, hem de seguir les normes següents:

- . No utilitzar la veu durant un temps superior a 5 hores diàries.
- . Cercar temps de descans de la veu.
- . Considerar l'acústica de la sala de treball.
- . No competir amb el renou ambiental.
- . Utilitzar, si és possible, la respiració nasal i no la bucal. La persistent respiració bucal produeix una inadequada humidificació de l'aire inspirat, que pot causar sequedat i irritació laríngia.
- . Realitzar escalfament vocal davant un treball excessiu.
- . Sempre que sentim la veu o el cos tens, hem de fer com els felins: estirar els músculs i badallar.
- . Practicar la relaxació. La vida agitada en què vivim ens fa caure en situacions d'estrès.
- . Practicar la natació, que estimula la pell, activa la respiració profunda i desentumeix els músculs.
- . Practicar el passeig i el *jogging* per ajudar a dur una respiració regular.
- . Controlar la postura corporal mentre parlem, procurant mantenir sempre la verticalitat.

- . No fer esforços vocals, com ara parlar, cantar o cridar a ambients carregats de contaminació o renouers.
- . Reservar el crit per a situacions extremes.
- . Fixar-nos, adesiara, en com sona la veu.
- . Evitar els canvis bruscs de temperatures i els corrents d'aire.
- . Evitar escurar-se el coll violentament i les tos estridents que irritin la gargamella.
- . Evitar parlar mentre s'aixequen pesos o es fan esforços, ja que aleshores s'utilitzen produccions forçades de veu.
- . Evitar forçar els músculs de la cara, el coll, la gargamella i els muscles quan es parla.
- . Evitar el consum de tabac.
- . Evitar el ressecament de la gargamella, ingerint molta d'aigua.
- . Evitar fer un ús prolongat de la veu en situacions de congestió nasal, refredament...
- . No sol ser necessari el repòs vocal absolut, llevat que ho hagi indicat el metge.

Tot professional de la veu ha de mantenir a la seva ment això que segueix:

- Tenir un esperit tranquil.
- Controlar el seu estat de salut.
- Realitzar exercicis disciplinats.
- Tenir un equilibri rigorós entre treball vocal i repòs.

II. MARC PEDAGÒGIC

INTRODUCCIÓ A LES UNITATS DIDÀCTIQUES

El que s'ha explicat a la introducció ens du a formular-nos els interrogants bàsics de qualsevol procés d'ensenyament-aprenentatge coherent. Què ensenyar? Com ensenyar? Quan ensenyar? Per què i Per a què ensenyar? Què, com i quan avaluar? i assenyalar, a més, si són necessàries les mesures d'atenció a la diversitat. Contestar aquests interrogants suposa fer referència a les següents qüestions del màxim interès pedagògic:

- * Què ensenyar? Objectius generals d'etapa
- * Com ensenyar? Estratègies metodològiques (temps, espai, recursos, agrupaments i procediments metodològics)
- * Quan ensenyar? Seqüència d'objectius i continguts. Aquests darrers se seleccionaran amb base en el desenrotllament evolutiu i els aprenentatges previs dels alumnes, la coherència lògica i la continuïtat i progressió d'aquests.
- * Com organitzar-los? Suggestim dos possibles eixos. Per exemple, organitzar tota l'àrea del coneixement del renou girant entorn de l'educació per a la salut, educació ambiental i educació cívica, o introduir els continguts a cadascun dels eixos en què s'estructura la resta de les àrees. En qualsevol cas, hem de tenir present que els temes transversals han d'impregnar el currículum i que l'elecció correspondrà al professorat d'etapa.
- * Què, com i quan avaluar? Estratègies, procediments d'avaluació i criteris d'avaluació.
- * Per què i per a què ensenyar? Per aconseguir salut i qualitat de vida i intentar assolir el patró de salut, un medi ambient més sa i respecte als altres.
- * Mesures d'atenció a la diversitat: com que tots els alumnes són diferents és obvi tenir presents programes d'orientació, d'organització de recursos materials i personals per a tots els alumnes amb necessitats educatives especials.

En elaborar aquestes unitats didàctiques, que ara s'ofereixen al professorat i, per suposat, a qualsevol agent socio-educatiu, la nostra pretensió ha estat que les activitats i la forma d'introduir i oferir els continguts possibilitin, fonamentalment, la participació dels seus alumnes i la posada en pràctica d'una metodologia investigadora i que, consegüentment, sigui capaç de promoure la creativitat, el sentit lúdic de les activitats infantils i les capacitats pròpies de la presa de decisions; en definitiva, que es puguin treure a l'exterior les actituds, opinions, parers i idees dels mateixos alumnes.

En la majoria dels casos, el sistema de motivació suggerit és introduir el tema a partir de diversos interrogants que s'han de plantejar als alumnes amb la finalitat que es produeixi un veritable aprenentatge significatiu. És de summa importància que l'educador construeixi el seu propi coneixement en funció de com

pensen els seus alumnes i del que saben en concret; d'aquesta manera, podrem realitzar un diagnòstic dels coneixements i conceptes ja adquirits per anar així descobrint els seus potencials respecte de l'aprenentatge de nous coneixements. Alhora, determinarem més fàcilment les pròximes adquisicions que aquests —els alumnes— han d'assumir per tal d'aproximar-se al coneixement concret i crític de la realitat quotidiana.

L'observació produïda a partir d'aquests interrogants ens servirà, en definitiva, per establir en tot moment la relació entre el que ja saben i el que han d'aprendre, per la qual cosa el seu caràcter motivador residirà en la curiositat provocada en plantejar aquestes qüestions. D'aquesta manera, es poden integrar nous coneixements en les xarxes conceptuals ja conformades en l'alumne gràcies a les seves experiències prèvies. No podem oblidar que aquí el que es veritablement important no són els interrogants plantejats per l'educador, sinó en tot moment les respostes ofertes pels alumnes que s'han de convertir en protagonistes de l'acció educativa. D'aquesta manera, una simple pregunta supera la seva importància o finalitat reflexiva per abraçar la dimensió cognitiva ja que, com que requereix l'elaboració i resposta sobre qüestions pròpies de la realitat més immediata, integra, alhora, la dimensió actitudinal i, per tant, afectiva.

Així, i tenint present sempre l'enfocament patrocinat, es tractarà ara de desenrotllar, a les pròximes unitats didàctiques les següents qüestions:

A nivell formal:

- Paper de l'educació per a la salut, ambiental, moral i cívica com a continguts transversals.

A nivell organitzatiu dels continguts:

- La importància de la salut com a complet benestar físic i mental, tant a nivell personal com social. D'aquí la importància com a centre d'interès bàsic i fonamental per a tota la nostra vida. La importància de l'educació ambiental com a eina bàsica del procés de conscienciació d'afavorir el medi ambient. L'educació moral i cívica com instrument de convivència i de relació entre els homes.

A nivell normatiu-educatiu:

- El caràcter de recomanació de totes les activitats ofertes.

De tota manera, podem dir que la nostra pretensió en cap moment no està

motivada per un caràcter prescriptiu. Les nostres unitats didàctiques pretenen ser obertes i en qualsevol cas orientatives. Aporten simplement un model per a l'acció que, tot i així, accepta ser modificat en qualsevol moment. El que realment interessa és que de l'aplicació d'aquestes o altres unitats didàctiques realitzades quant a la nostra temàtica que aquí presentam es poden extreure normes de conducta que afavoreixin els objectius plantejats. És a dir, que s'estableixin actituds a favor de la salut tant física com mental, a favor el medi ambient i del respecte als altres, a través del nucli experiencial del renou que és, en definitiva, l'objecte dels nostres materials.

c) Introducció pedagògica

L'organització/estructuració de les unitats que aquí es presenten s'adapten al següent disseny:

- * Plantejament del tema
- * Conceptualització
- * Mapa conceptual
- * Objectius
- * Definició de procediments
 - motivacionals
 - metodològics
 - activitats
- * Mitjans educatius facilitadors
- * Recomanacions

A continuació, intentarem una breu explicació de cadascun d'aquests epígrafs per tal que el professorat vagi captant la nostra proposta didàctica i el sentit d'organització curricular que introduïm.

PLANTEJAMENT DEL TEMA

En aquest cas, i dins l'ampli context de l'educació per a la salut, les nostres referències se centren en el tema concret del **renou**.

S'han de tenir en compte que els continguts i les informacions teòriques que sobre el tema apareixen al principi del present document, que són en definitiva els que ens han servit de guia per desenrotllar les unitats didàctiques que a continuació presentarem. No s'ha d'oblidar que aquests continguts que s'inclouen són la base cultural sobre la qual descansa el present exercici i la proposta pedagògica pertinent. Aquests continguts sobre renou són considerats suficients perquè el professor

interessat, sense ser un especialista, pugui desenrotllar la seva comesa pedagògica. Així, de la seva lectura i aprenentatge haurà d'emanar el desenrotllament que farà el professor del tema davant els seus alumnes.

En aquest sentit consideram que el professor, en presentar aquestes qüestions als seus alumnes ja ha de despertar l'interès sobre el tema, i una de les maneres que hem considerat que podria facilitar-li aquesta tasca és formular interrogants assequibles als seus alumnes i que en funció de les respostes, és a dir de la xarxa mnemològica o conceptual d'aquests, iniciar-ne l'explicació. D'aquesta manera, la motivació es garantiria des del primer moment (el suggeriment dels interrogants possibles es troba en cada unitat i en els mapes conceptuais enumerats corresponents a cada unitat didàctica) perquè d'alguna forma ens fonamentam en el nivell de coneixements dels alumnes i no en els nostres paràmetres conceptuais.

De fet, s'ha de dir que la presentació del tema es troba, també, tot i que ara de forma esquemàtica i categoritzada, en els denominats mapes conceptuais. Per tant, creim que els docents, fonamentant-se en els textos generadors de cada unitat o fent una ullada a aquets mapes, tenen suficient material de suport per iniciar una presentació temàtica de les unitats que s'hagin de desenrotllar. Si hi afegim, tal com recomanam, algunes de les estratègies motivadores, ben segur que aquesta presentació no els oferirà cap dificultat.

CONCEPTUALITZACIÓ

No s'ha de confondre la conceptualització amb els mapes conceptuais que conformen el nostre següent apartat. Independentment d'aquests, s'ha de dir aquí que per *conceptualització* entenem l'ordenació sistemàtica dels continguts que conformen cadascuna de les unitats que presentam. Vendria a ser d'alguna manera un programa temàtic de les unitats, o el que és el mateix, una ordenació dels conceptes i continguts que s'han d'explicar i treballar.

L'avantatge que consideram que té la inclusió d'aquestes conceptualitzacions és oferir, per una part, un punt de suport al professorat, saber què és el que s'ha de saber per desenrotllar les unitats didàctiques, i per l'altra, una guia d'ampliació temàtica per si es vol personalitzar el tema (és a dir, les unitats) amb el seu propi esforç, ampliant i desenrotllant cadascuna de les qüestions que proposam. No hi ha dubte que desenrotllar un treball d'ampliació en aquest sentit convertiria el professorat en un vertader expert en les qüestions temàtiques que incloem i que és el que d'alguna manera es preveu en el que denominam *conceptualització*.

La diferència que podem establir entre la conceptualització i els mapes

conceptuals és de ritme; el primer aspecte pressuposa una presentació passiva, estàtica dels continguts. En canvi, els *mapes conceptuals* impliquen una presentació activa, dinàmica, interactuant i funcional d'aquests, ja que s'hi aporta el procés o la seqüenciació lògica de com s'han de presentar els conceptes prèviament apresos pel professor.

MAPES CONCEPTUALS

De fet, cadascuna de les nostres unitats didàctiques s'iniciarà amb el que denominam *mapes conceptuals* (la presentació del tema és una qüestió que haurà d'elaborar el mateix professor amb la informació elaborada en aquest mateix manual, amb el resum o personalització que en faci o seleccionant alguns continguts de la conceptualització que, com a resum, també el puguin servir per presentar el tema davant els seus alumnes).

Els mapes conceptuals i la conceptualització són importants, ja que ben utilitzats constitueixen instruments actius per conformar les xarxes cognitives. Hem d'anar ajudant l'alumnat a construir les seves xarxes conceptuals des de l'estudi de problemes concrets. La nostra pretensió és que aquests esquemes, a més d'implicar-se en el context plantejat, tinguin valor per si mateixos i adquireixin per això una clara funcionalitat significativa a l'hora d'orientar la tasca educativa dels docents. Un mapa conceptual és un esquema que pretén referenciar de forma sinòptica els continguts determinants i vertebradors de cada unitat didàctica o d'aprenentatge. Tot i així, és alguna cosa més que un simple esquema, o si és vol és un esquema amb certes qualitats, que consideram importants. Per exemple, un mapa conceptual, alhora que compleix la seva funció sinòptica presenta els continguts en subunitats, categoritzant-los i sobretot descobrint les relacions entre els mateixos continguts que preveu la unitat; d'aquesta manera, continuant amb les explicacions o en la presentació del tema els nivells categòrics i les relacions que entre els conceptes s'hi inclouen, es van adaptant els continguts a les capacitats cognitives dels alumnes, facilitant-los no només la comprensió sinó també l'aprenentatge. Amb això es posseeix un instrument que tant és útil per facilitar les tasques del professorat (se'ls dona un pla lògic i coherent de presentació temàtica, de relacions i categoritzacions ja que de fet es diu com s'ha de continuar en el desenrotllament o ampliació d'un tema o qüestió) com per facilitar la tasca dels alumnes atès que, alhora i tal com veïem, mitjançant guions elaborats seguint els mapes conceptuals o mitjançant l'aplicació d'exercicis i activitats orientades per aquests mapes, l'alumnat s'introdueix en els viarany conceptuais que ha d'estudiar, amb major facilitat i claredat, facilitant-los el sempre gran esforç que suposa aprendre. S'ha de produir una diferenciació progressiva de conceptes que condueixi a una jerarquització d'aquests.

OBJECTIUS

Òbviament, es tracta d'aconseguir petites metes en un temps determinat. Com es veurà, hem seguit la classificació assentada a diferenciar objectius:

- **Sobre coneixements** (objectius cognitius i intel·lectuals) que responen a coneixements mínims que tots els alumnes, individualment, han de saber integrar/assimilar.

- **Sobre actituds.** Es tracta de fomentar hàbits, actituds, comportaments positius i correctes sobre el tema en qüestió. Evidentment, no es tractarà ara d'incorporar més informacions o coneixements sinó de conscienciar l'alumne.

- **Sobre accions.** En el sentit que, a més de l'activitat mental pròpia de tot aprenentatge, es produeixi manipulació d'objectes o si es vol deenrotllament d'habilitats, és a dir, que l'alumne sàpiga dibuixar, situar, representar, fer manualment, artísticament o gràficament el que ha après.

Creim que amb els tres tipus d'objectius aconseguirem una educació realment integral i a més pragmàtica. L'ideal seria que també es fos capaç de representar els coneixements adquirits mitjançant la realització de mapes conceptuals; d'aquesta manera s'aconsegueix incorporar les xarxes conceptuals o es vol les relacions entre els conceptes, i per tant la capacitació categòrica. A més, és una esplèndida prova avaluativa perquè el professor tingui coneixement exacte del que han après els seus alumnes.

DEFINICIÓ DE PROCEDIMENTS

Aquesta qüestió engloba tres tipus de procediments:

- **Motivacionals:** El seu inici coincidiria amb el plantejament del tema a base de motivacions extrínseques, és a dir, utilitzant qüestions i aspectes, situacions o problemàtiques externes al subjecte. A mesura que el desenrotllament del tema vagi avançant, i fonamentant-nos en diversos fenòmens eminentment psicopedagògics, com poden ser la curiositat, el joc, els interessos dels mateixos infants, intentarem que la motivació sigui intrínseca o interna, pròpia de l'infant. Això serà així quan descobrim que és el mateix infant qui té ganes de continuar amb el tema, o quan el vegem gaudir treballant en les nostres propostes. És en aquest moment quan el procés motivacional s'ha complert amb èxit, i quan l'infant es converteix autènticament en protagonista del seu propi aprenentatge. Naturalment, per assumir-ho, el professor haurà de fer ús en tot moment del repertori de reforçaments, incentius, models positius i coneixements professionals propis del

seu bagatge personal i que, en qualsevol cas, trobarà sempre actualitzat en els darrers enfocaments didàctics i pedagògics.

- **Metodològics:** Sugerim possibles metodologies per utilitzar. S'haurien d'entremesclar totes i fins i tot algunes més que no comentam però que ben segur que qualsevol professor en disposa al seu repertori d'estratègies o que en qualsevol cas, pot extreure de la seva pràctica.

- **Activitats:** Cada tema suggereix un gran nombre d'activitats; en el fons és sempre qüestió d'imaginació, creativitat professional i, per suposat, adequat coneixement de l'infant. Per tant, n'incloem algunes que personalment ens han sorgit. Sens dubte, n' existeixen moltíssimes més, però per raons d'espai esmentam les que a tots els nivells ens han semblat més adequades, tot i que serà el professor qui, coneixent els seus alumnes, en seleccioni les més oportunes i n'introdueixi algunes més.

MITJANS EDUCATIUS FACILITADORS

En aquest apartat feim referència als mitjans, recurs que qualsevol centre té o pot tenir a la seva disposició i també a les sortides que s'hagin de realitzar.

En qualsevol cas s'ha de dir, només com a recordatori, que cada sortida ha d'estar prèviament contextualitzada a l'aula de classe; així mateix, la sortida ha de ser pedagògicament activa, és a dir, l'infant ha d'anar recopilant informació, materials, apuntant el que es veu, contestant qüestions, elaborant informes, cercant dades, investigant aspectes, sol·licitant i demanant informació als responsables o experts... A la fi, després de la sortida, i novament a classe, s'haurà d'obrir una nova etapa de treball, en què s'haurà de sistematitzar, recopilar i estructurar tota la informació rebuda. Per això, és necessari i convenient treballar amb materials d'ampliació.

RECOMANACIONS

Aquest darrer apartat ve a ser un *calaix de sastre* en què hem integrat totes les recomanacions específiques referides a cadascuna de les unitats que hem desenrotllat, però que consideram que poden ajudar a centrar la qüestió, a facilitar la nostra tasca i a prevenir dificultats. En qualsevol cas esperam que siguin d'ajuda, i sobretot de vertadera ajuda per a l'aplicació pràctica de la nostra proposta pedagògica.

A partir d'aquí, presentarem cada unitat didàctica que recomanam que es treballi a l'aula, seguint l'esquema enunciat i estructurant-la, consegüentment, en els punts fins aquí definits.

UNITAT DIDÀCTICA I: EL RENOU

PLANTEJAMENT DEL TEMA

Com que és aquesta la primera unitat didàctica, és forçat que s'introdueixin els conceptes bàsics relatius a aquesta, atès que seran la base per poder comprendre les 2 unitats posteriors, i consegüentment, adoptar uns hàbits, actituds i comportaments adequats.

Per això, podem utilitzar la doble via, que consisteix a plantejar la conceptualització (esquema de tots els continguts de la unitat) i/o utilitzar els recursos motivacionals corresponents.

CONCEPTUALITZACIÓ

EL RENOU

Factors:

Físics (el so)

Concepte:

Moviment oscil·latori periòdic de les molècules d'un cos (font sonora) que es propaga a les molècules del medi (aire, aigua, acer, etc.)

Fenomen acústic que es considera desagradable (OMS)

Freqüència de les ones sonores: unitat de mesura: hertz

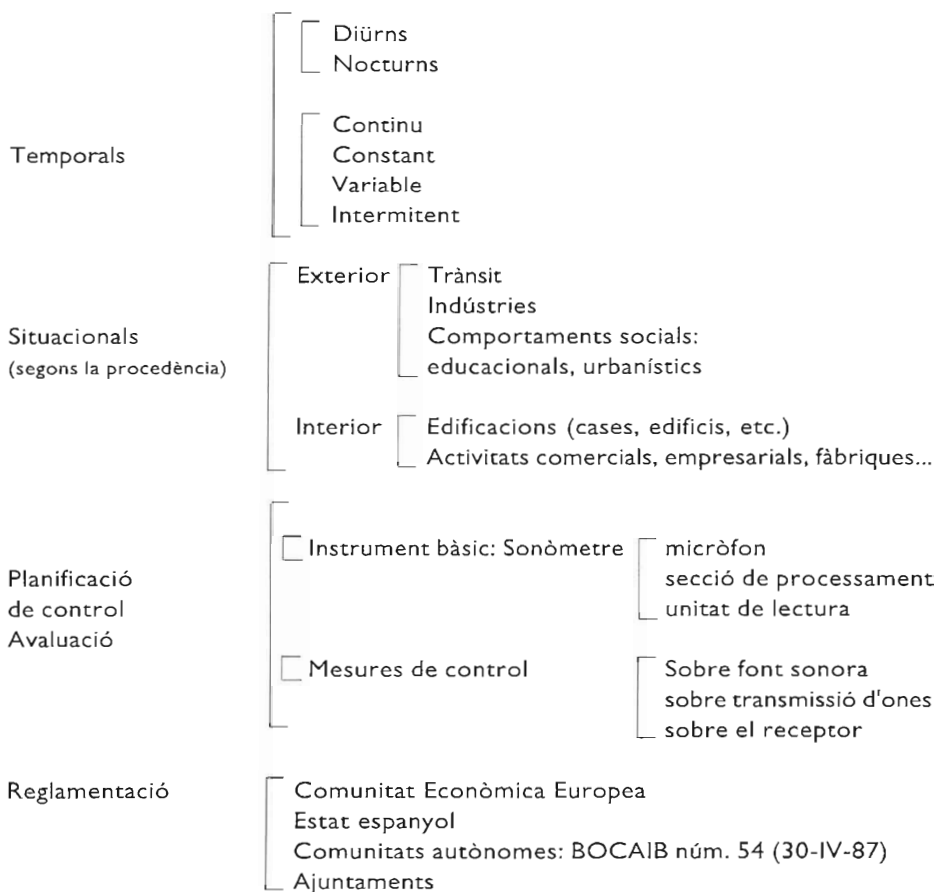
Característiques:

Pressió de les ones sonores: unitat de mesura: pascal, decibel

Percepció del so:

a) De freqüència de 20 Hz a 20.000 Hz

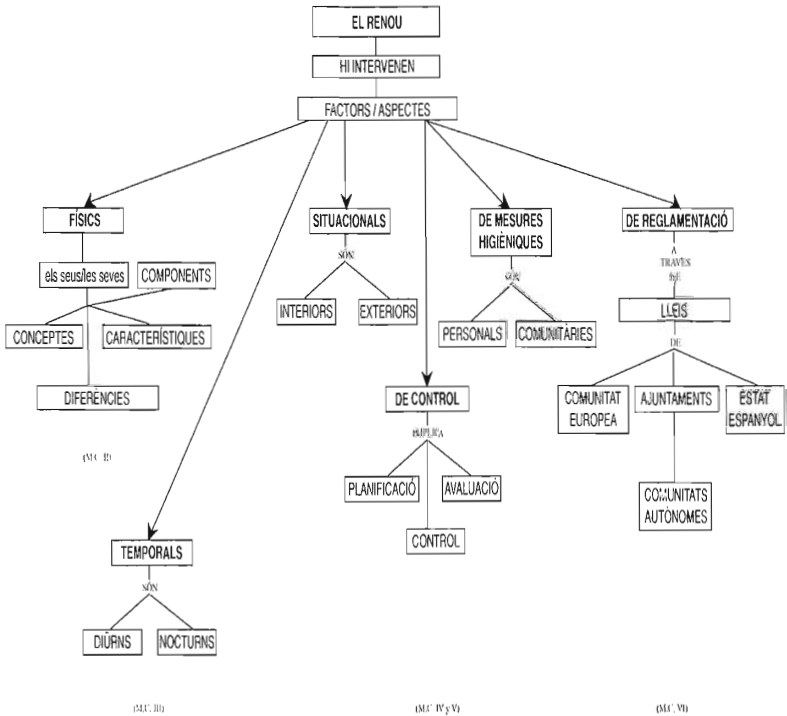
b) De pressió sonora: de 0 dB a 140 dB



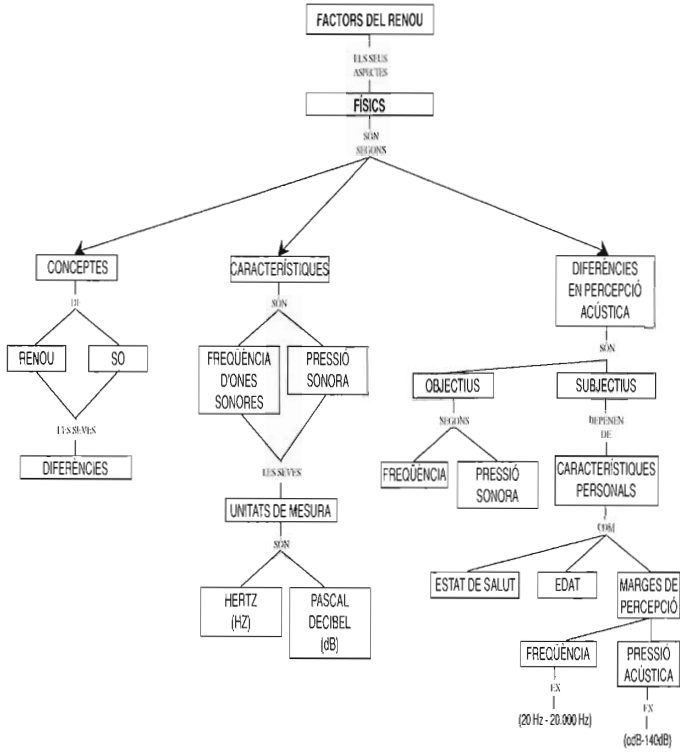
MAPES CONCEPTUALS

A més de l'esquema introductorori (conceptualització) oferim sis mapes conceptuals, relatius a cadascun dels aspectes amb què abordam el tema del renou; el darrer d'aquests respon precisament a diverses recomanacions concernents a comportaments desitjables, ja que fan referència a normes higièniques segons diversos aspectes.

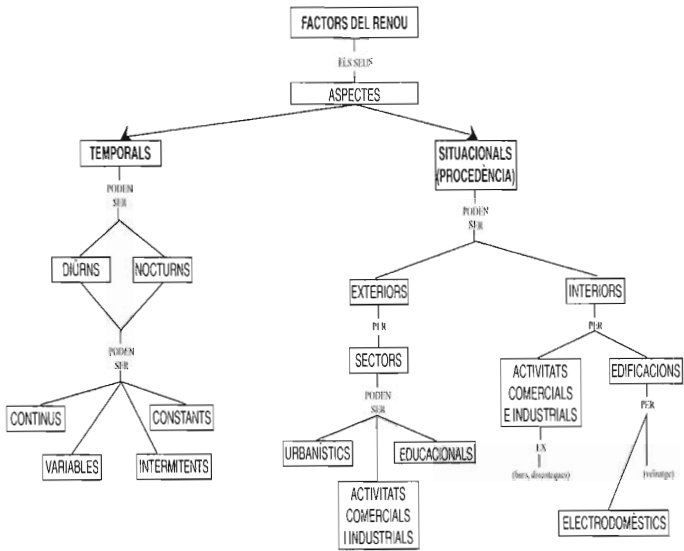
MAPA CONCEPTUAL I



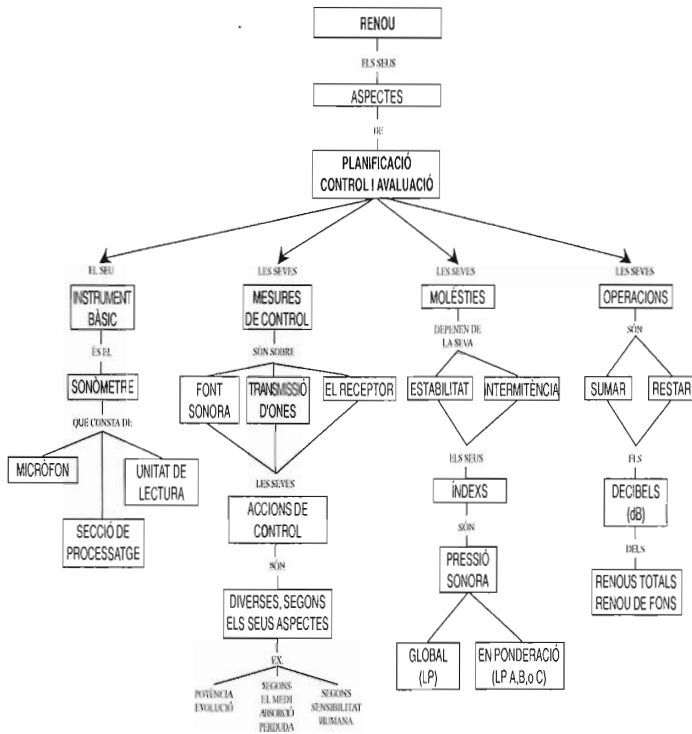
MAPA CONCEPTUAL II



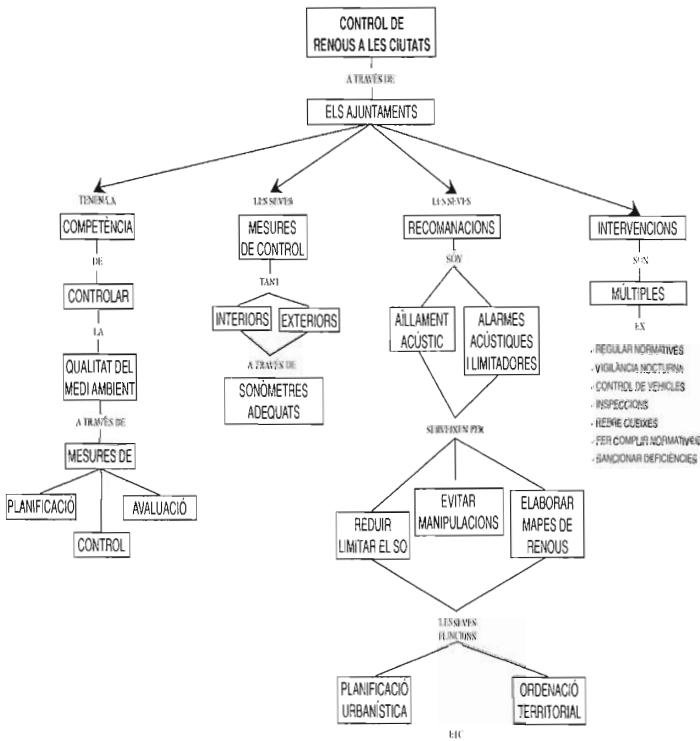
MAPA CONCEPTUAL III



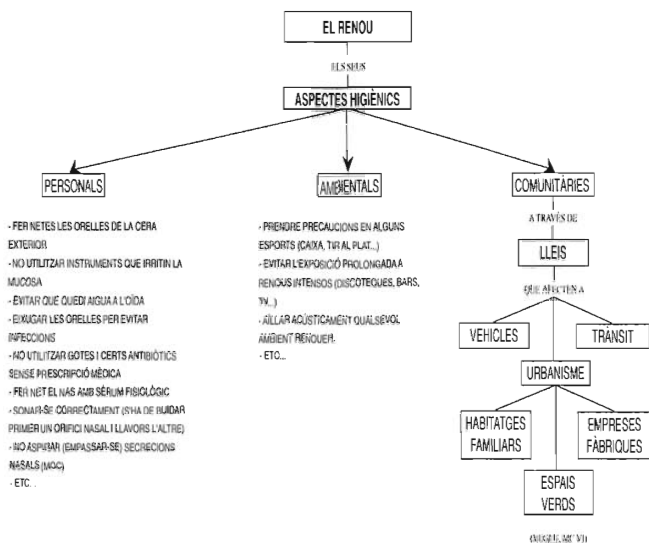
MAPA CONCEPTUAL IV



MAPA CONCEPTUAL V



MAPA CONCEPTUAL VI



OBJECTIUS

*** Sobre coneixements**

- Distingir els conceptes de so i renou.
- Definir el renou.
- Conèixer els diversos factors i aspectes que intervenen en el renou.
- Conèixer les competències i la reglamentació existent a la nostra comunitat.

*** Sobre actituds**

- Appreciar com el renou ambiental té molta d'importància (en alterar la concentració) en el rendiment del treball de cadascú.
- Valorar els efectes perjudicials del renou, ja que poden perjudicar seriosament la salut, la qualitat de vida i el medi ambient.
- Respectar els altres evitant renous innecessaris.

*** Sobre accions**

- Fer una llista de tots els renous que s'escolten a classe i a ca nostra. Classificar-los segons procedeixen de l'interior o exterior d'aquestes.
- Fer un mapa de renous del nostre barri i dels efectes que ens produeixen.
- Aclarir si a la nostra ciutat existeixen mesures contra les activitats renoueres d'empreses i ciutadans.
- Què hem de fer per gaudir d'un ambient més net de renous.

DEFINICIÓ DE PROCEDIMENTS

A) Motivacionals

S'ha de tenir present que el plantejament del tema ha d'estar adaptat al nivell configuratiu del grup (edat, interessos, coneixements adquirits...). Creim que seria interessant aclarir en primer lloc si els alumnes distingeixen el que és un so i el que és el renou; per això, el docent en pot donar alguns exemples senzills utilitzant recursos de la classe, per exemple, cantar melòdicament una cançó, moure bruscamment la cadira, pegar una portada... D'aquesta manera, l'alumne pot conèixer el matís diferenciador entre so i renou (el renou generalment molesta), mentre que els sons a més d'indispensables (utilitzam la paraula per comunicar-nos) poden resultar-nos molt agradables (cantar, escoltar la nostra música favorita).

A partir d'aquí proposaríem diversos interrogants al grup, com per exemple:

Què és el so i per a què serveix?

Què és el renou?

Us agrada el renou?

Com es produeix?

Us molesta el renou?

Existeixen renous indispensables?

Quins efectes ens produeixen a cadascun de nosaltres?

Podem aïllar-nos dels renous? Com?

Quins renous podem evitar?

D'on procedeixen els renous?

Molesta igual el renou de dia o de nit?

Els éssers humans percebem per igual els renous?

Existeix algun instrument que ens permeti quantificar, mesurar els renous?

Existeix alguna reglamentació sobre els renous a la nostra comunitat?

Teniu algun familiar que tingui problemes relacionats amb el renou?

Aquests senzills interrogants i alguns més que pugui aportar el docent ens introdueixen en els conceptes bàsics de la unitat i a la vegada ens permeten conèixer què saben els nostres alumnes i sobretot, com ho saben.

b) Metodològics

Els mètodes han de ser diversos, i a més de l'expositiu, utilitzarem l'interrogatiu, el participatiu, l'observació indirecta i directa mitjançant alguna sortida al barri de l'escola o a algun punt cèntric de la ciutat.

Paral·lelament també podríem utilitzar retalls de diaris que facin referència al tema.

c) Activitats

- Explicar i debatre les diferències entre so i renou.
 - Confeccionar una llista amb els deu renous que menys suportin els alumnes.
 - Confeccionar una llista amb els deu renous o sons que més els agradin.
 - Organitzar un col·loqui sobre les conclusions de les dues activitats anteriors.
 - Descriure els renous que hi ha a classe. Fer una llista de tots els que produïm a l'interior i tots els que procedeixen de l'exterior de l'aula. Quins ens molesten més i per què? Quins efectes ens produeixen? i Quins podem evitar?
- A classe: Per exemple, cadires i taules que es mouen, portades, pitades, cotxes, companys que criden o parlen amb veu massa alta.

Efectes: Impedeixen escoltar el professor/company, no permeten concentrar-nos i estudiar, ens posen nerviosos, ens fan mal de cap, etc.

Com a conseqüència d'aquesta activitat, entre tots hauríem d'evitar en la mesura del possible els renous que es produeixen precisament a l'interior de l'aula i cercar alternatives per evitar o disminuir aquests renous: no cridar, baixar les escales sense córrer, insonorització, gomes a les potes de les cadires i taules, etc.

- Els alumnes han de fer aquesta activitat a ca seva:

Prèviament, es confeccionarà una taula en què s'haurà d'anotar:

- Hora exacta
- Habitació en què es realitza l'activitat
- Nombre de persones a l'habitació
- Nombre de persones que es troben en aquest moment a la casa, però en habitacions diferents
- D'on procedeixen els renous de l'interior de l'habitació estudiada (televisió, veus, música, aspirador, moviment de mobles, vaixelles, etc.)?
- El mateix amb els renous procedents de la mateixa llar, però de les habitacions contigües.
- El mateix amb els renous procedents de les llars veïnes.
- El mateix amb els renous procedents de l'exterior (botzines, arrancades de vehicles, obres, música de llocs públics, etc.).
- Calcular el volum de renou a cadascun dels apartats. Realitzar aquesta activitat en diferents moments del dia i de la setmana (incloent-hi el cap de setmana). Els llocs suggerits per realitzar aquest estudi són la sala d'estar, la cuina, el dormitori, el balcó o la terrassa.
- Redactar un full amb les conclusions generals de l'estudi de camp, reflectint-hi els efectes dels renous, com poden ser: no deixar dormir, impedir la tranquil·litat i, consegüentment, posar-nos nerviosos, etc.) i afegint-hi quins podem evitar personalment.
- Promoure un debat sobre si és convenient un alt volum de renous ambientals a la llar.
- Una activitat per realitzar a casa és que a una hora determinada els alumnes escoltin tots els renous ambientals que es produeixen a ca seva durant un període temporal breu, per exemple 5 o 10 minuts i n'antin la procedència. L'endemà a l'aula es podria realitzar una discussió sobre els resultats de l'experiència.
- Escoltar els renous del nostre barri (casa, escola o centre de la ciutat) i a partir d'aquí, fer una llista dels renous i els efectes que ens produeixen.
- Seleccionar 3 o 4 llocs del barri elegit en què considereu que hi ha diversos renous diferents (mercat, parc, parada d'autobús, un carrer molt transitat, un altre de poc transitat, una estació de tren, etc.)
- Fer sonar un despertador a cada lloc. Comprovar a quina distància es deixa de

sentir. En els llocs més tranquils sentirem el rellotge des de més lluny, mentre que en els renouers ens hi haurem d'acostar més per poder-lo sentir.

- Realitzar un mapa de renous del nostre barri (o barris) per poder fer posteriorment un estudi comparatiu (el barri ha de ser ampli, en el sentit que ens permeti diferenciar zones: tranquil·la, poc renouera, bastant renouera, molt renouera, per exemple).
- Aclarir si a la nostra ciutat hi ha mesures per controlar el renou. On hem d'anar? Qui n'és el responsable? Quines mesures s'han d'adoptar? Què hem de fer amb els ciutadans, quan per diferents circumstàncies no podem dormir durant la nit?
- Realitzar un informe sobre els resultats de la investigació realitzada en el centre.
- Realitzar una llista de les coses que imprimeixen qualitat de vida a una ciutat.
- Debatre sobre quines d'aquestes coses falten o són escasses a la nostra ciutat.
- Realitzar una enquesta al carrer i/o amb veïns dels alumnes sobre les 5 coses que molesten o pertorben més de la ciutat en el seu quefer quotidià amb l'objectiu que els alumnes amb els resultats identifiquin els problemes que afecten més els habitants de Palma. Es tractaria de recollir la major quantitat possible d'enquestes. Un cop recollides, se n'hauria de fer el buidatge i treure les conclusions pertinents. Segurament, diversos renous quedaran reflectits com a pertorbacions quotidianes per un gran nombre de persones, d'aquí la importància de l'activitat. La presa de consciència d'aquest fet i el debat que pot sorgir és l'objectiu d'aquesta activitat.
- Comptar els vehicles que passen pel carrer del nostre centre durant un temps determinat i amb el resultat realitzar una extrapolació de la quantitat de vehicles que hi poden circular durant una jornada diürna.
- Entrevistar el responsable de l'associació de veïns sobre el problema acústic en el nostre barri.
- Entrevistar diversos veïns de la barriada sobre què pensen del renou en general, com afecta aquest el barri en concret i possibles solucions a aquest problema (aquestes dues activitats poden servir per introduir una unitat didàctica concreta o per realitzar activitats addicionals com la publicació en el butlletí abans suggerit o el debat a l'aula sobre els resultats).
- Dibuixar un còmic en què el protagonista senti la necessitat per la raó que sigui (explicitant-la) que hi hagi silenci a ca seva, mentre uns veïns fan molt de renou.
- Simular un ple de l'Ajuntament en què hi hagi membres d'una associació de veïns que exigeixin que, com que al seu barri hi ha un lloc de pas per a les sortides nocturnes, el renou procedent de les motocicletes de joves que passen pel seu barri és insuportable, es prenguin mesures per tal de minvar-lo.
- Organitzar un debat repartint els rols entre els representats de diverses entitats (Ajuntament, associació de veïns, propietaris de locals nocturns, etc.) ja que els veïns exigeixen que cessin els renous al seu barri procedents dels bars de moda durant la nit i que es prenguin les mesures oportunes.
- Realitzar un concurs de cartells sobre la temàtica del renou i penjar-los per tot el centre.

* Realitzar el següent *rol-playing*: els veïns que viuen prop de les vies del tren es queixen contínuament dels renous procedents d'aquest mitjà de transport i decideixen actuar per intentar resoldre d'alguna manera la situació. Simular una reunió amb representants dels veïns, Ajuntament i FEVE/tren de Sóller, amics del ferrocarril i tractar d'arribar a un acord satisfactori per a tots.

MITJANS EDUCATIUS FACILITADORS

- Despertador
- Una corda d'uns 2 metres
- Cassete/tocadiscos/disc compacte, enregistradora, etc.
- Paper, cartolines, regles, etc.
- Retoladors, bolígrafs, etc.
- Sortides

RECOMANACIONS

Hem de tenir en compte que el nivell de salut depèn cada vegada més d'on i de com vivim. El nostre entorn i medi ambient poden ser més o menys saludables en la mesura de la manera amb què ens corportem precisament els éssers humans que hi vivim. Pensam també que l'home més que cap altra espècie animal és capaç de modificar els entorns que ens envolten per adaptar-nos als seus interessos, d'aquí l'enorme responsabilitat personal.

UNITAT DIDÀCTICA II: L'OÏDA

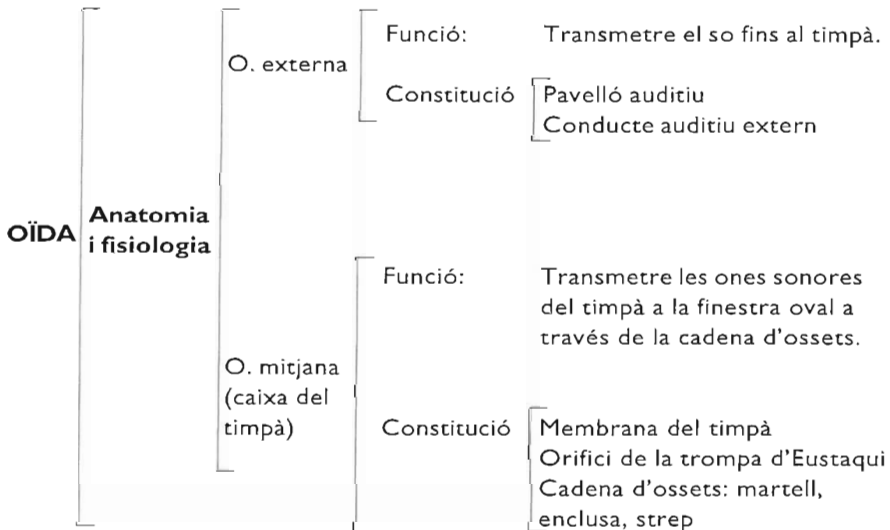
PLANTEJAMENT DEL TEMA

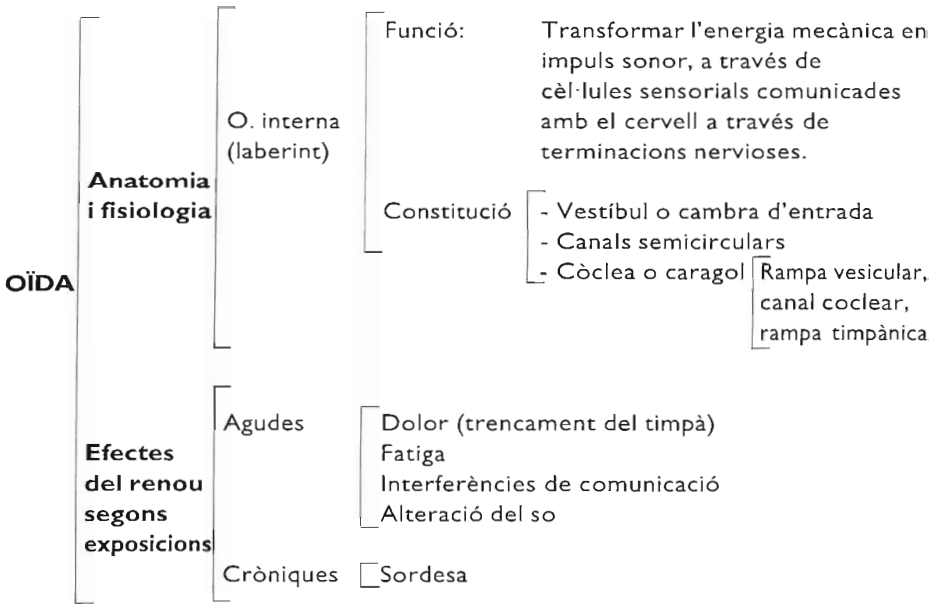
Com que a la unitat anterior ja s'ha vist amb relativa amplitud la temàtica que fa referència al renou, és obligat incidir que la informació que rebem a través dels sons és molt completa i que ens serveix per comprendre millor el món que ens envolta. Juntament amb la vista, l'oïda ens permet conèixer amb gran precisió la distància dels interlocutors, objectes... És precisament l'oïda l'òrgan capaç de rebre i analitzar l'energia sonora.

CONCEPTUALITZACIÓ

L'OÏDA:

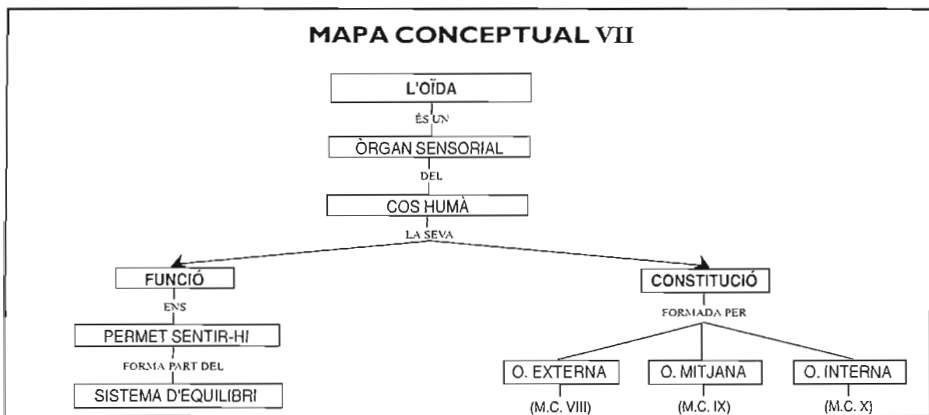
Concepte: És un sentit i òrgan que permet desxifrar els sons



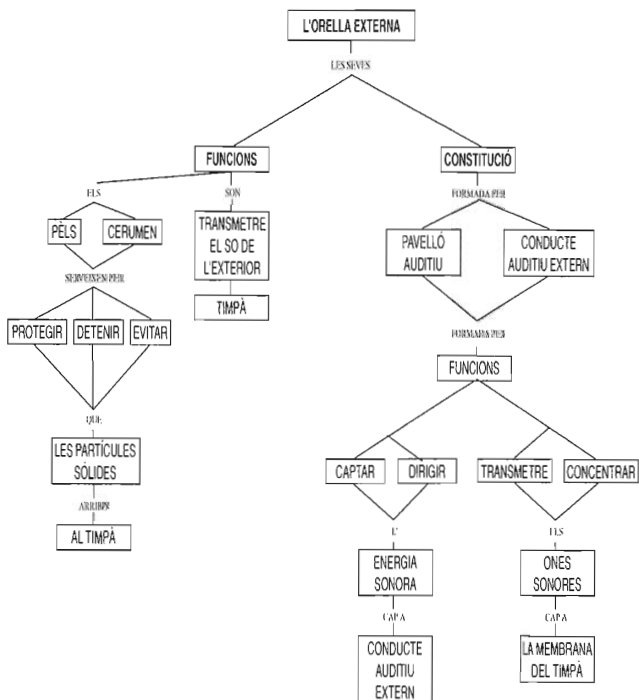


MAPES CONCEPTUALS

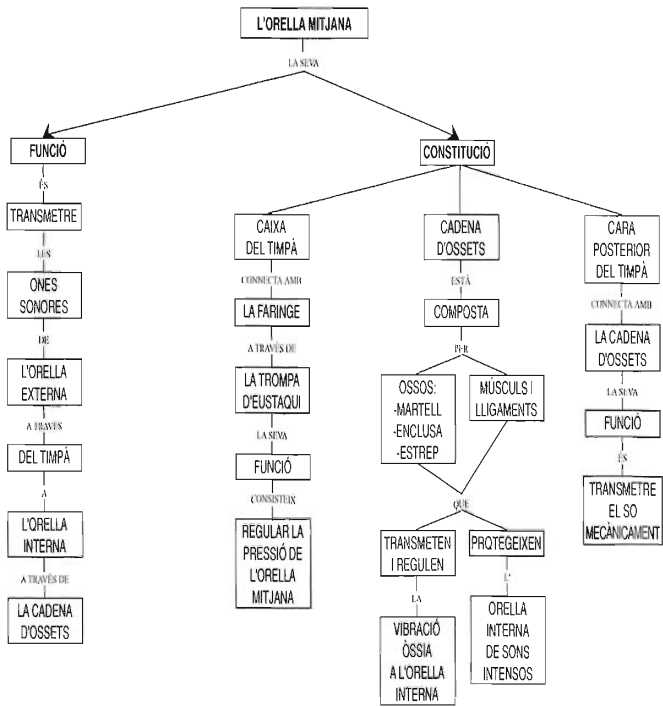
Com ja és habitual, a part de l'esquema de conceptes, hi ha cinc mapes conceptuals que ens permeten de forma simplificada donar a conèixer els conceptes bàsics de la unitat i la relació entre aquests. Creim que seria molt interessant que els mateixos infants ho fessin; en una primera fase els podrien fer tots en col·laboració, per posteriorment fer-los individualment. Seria una forma més d'avaluació.



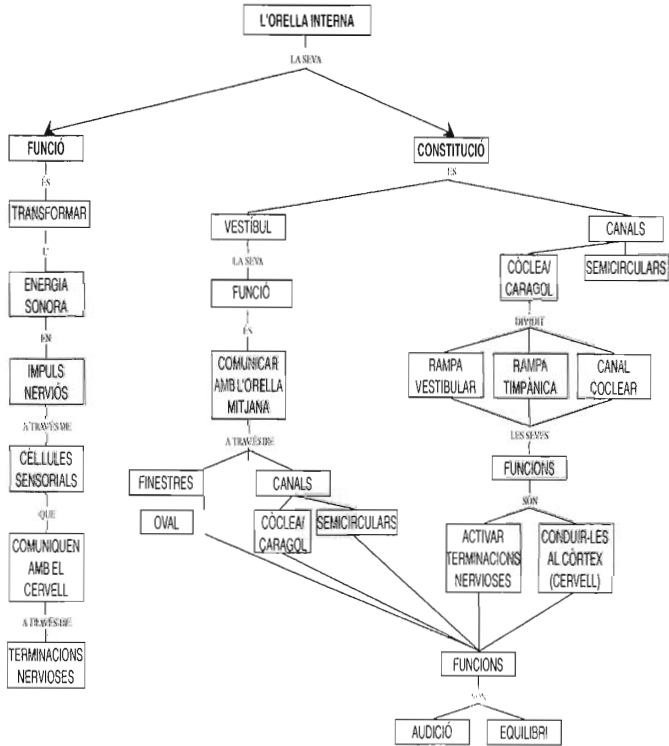
MAPA CONCEPTUAL VIII



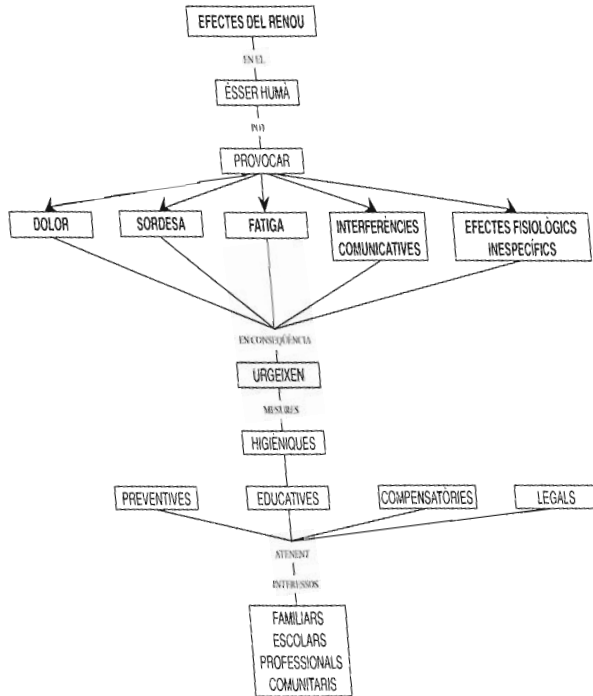
MAPA CONCEPTUAL IX



MAPA CONCEPTUAL X



MAPA CONCEPTUAL XI



OBJECTIUS

* Sobre coneixements

- Descobrir què és l'oïda i per a què serveix
- Distingir la constitució de l'oïda
- Conèixer els efectes del renou en l'ésser humà.

* Sobre actituds

- Valorar la importància de l'òrgan de l'oïda
- Conèixer les mesures i els hàbits higiènics per protegir l'oïda

* Sobre accions

- Utilitzar les normes adequades per a la higiene de l'oïda.
- Conscienciar els alumnes davant els problemes dels renous ambientals.
- Implicar els alumnes en activitats que comportin una millora personal i del medi ambient.

DEFINICIÓ DE PROCEDIMENTS

a) Motivacionals

Pensem que el sistema de motivació d'aquesta unitat estaria relacionat amb les activitats realitzades a la unitat didàctica anterior, ja que a través d'aquestes s'haurà pogut comprovar que l'índex de renous és relativament alt a segons quines zones. Per altra banda, s'ha d'incidir que les reaccions davant els renous difereix segons la psicologia de cada individu i de les pautes culturals de cada país. S'ha d'especificar que Espanya és un país renouer respecte de la resta de països europeus i que, per altra part, hem de tenir present que vivim envaïts pels renous i en comunitat. Consegüentment, una forma de fer-nos la vida més agradable és evitar molèsties als altres. A continuació dibuixaríem el gràfic simple de l'oïda i explicaríem quines són les parts de què està constituïda, les parts de cadascuna i les funcions que tenen, de forma simplificada i com està al text de la unitat 2.

b) Metodològics

Fonamentalment, pel que fa als mètodes, utilitzaríem l'expositiu, l'interrogatiu, la discussió, l'escenificació i la simulació, com també la participació i l'observació directa.

c) Activitats

- Diferenciar les 3 parts que constitueixen l'oïda.
- Enumerar 5 exemples que puguin molestar o perjudicar els altres.
- Descriure com s'ha de fer neta l'oïda.
- Dibuixar l'oïda i col·locar els noms que correspongui.
- Recopilar refranys, contes, còmics, etc., que facin referència a l'oïda.
- Copiar la taula de decibels i comentar-ne els exemples.
- Descriure com es produeix el so i com el percebem, en totes les seves fases.
- Enumerar alguns efectes perjudicials del renou, a l'oïda i al sistema nerviós.
- Examinar els següents casos i comentar-los amb el grup-classe:

* Els científics han realitzat una investigació per comprovar els efectes nocius del renou en els joves. Han arribat a la conclusió que el volum de decibels provocats per la música en els llocs on solen anar els joves, és a dir, discoteques i pubs, és tan alt que produirà importants pèrdues d'audició en aquests joves abans del previst.

* Els problemes d'audició estan íntimament lligats a problemes de renou ambiental. Els deterioraments auditius entre els 65 i 74 anys són del 13%, mentre que a partir dels 75 anys suposen un 26%. Un problema seriós és el fet que un 55% de les persones sordes tenen més de 65 anys.

- Confeccionar un qüestionari entre tots els alumnes per passar posteriorment als pares sobre el grau de coneixement amb relació al renou i les seves conseqüències (legislació, per exemple). L'objectiu d'aquesta activitat és que els pares prenguin consciència del problema.
- Organitzar i realitzar una manifestació silenciosa, amb pancartes, pels carrers del barri en què està ubicat el centre.
- Organitzar un col·loqui sobre els efectes perjudicials del renou al qual es poden convidar els pares i altres integrants de la comunitat amb la finalitat de conscienciar sobre la problemàtica del renou.
- Realitzar amb fulls de paper per reciclar octaves per anar repartint pels carrers propers al centre (remarcant molt als alumnes que en cap cas no es tracta de llançar-les en terra) i fins i tot, al·lots/es de cursos més superiors poden repartir-les en els semàfors.
- Analitzar i comentar el següent cas pràctic (aquest cas és real i succeí a una ciutat del cinturó metropolità de Barcelona): «Són les festes del barri. Un home ha sortit a passejar pels carrers en festa amb el seu fill. Aquest home decideix tirar petards i, per causar major efecte, se li ocorre llançar-los dins una paperera de ferro. Un policia local el veu i s'hi acostava per recriminar-lo. L'home li respon: jo pag els impostos, per tant tenc dret a fer el que vull».
- Simular un ple de l'Ajuntament en què s'hagin de prendre decisions sobre maneres

de disminuir i suprimir els renous molests.

- Analitzar quins renous es produeixen a la platja.
- Realitzar una llista de totes les mesures que possibilitin una disminució del renou.
- Realitzar un estudi sobre els hàbits que tenen els alumnes amb relació al son. Es tractaria d'anotar cada dia, durant dues setmanes, quantes hores dorm i fer-ne la mitjana. Cercar les recomanacions d'hores de son diari per a la seva edat concreta. Reflectir mitjançant taules el resultat de cada alumne, i destinar-ne una a les hores recomanades. A partir d'aquí, establir un diàleg analitzant els resultats obtinguts i sobre aspectes com: Com s'aixequen el matí (humor, fatiga, son, etc.), si durant la nit pateixen alguna pertorbació en el son a causa del renou (tipus de renou, freqüència en què succeeix, etc.).
- Col·locam un despertador sobre una taula de l'aula (s'ha de sentir el tic-tac), col·locam un alumne assegut a una cadira a diferents distàncies, 1 ó 2 metres, fins que no el senti. A continuació, posam el casset o el tocadiscos molt alt i després l'alumne ha d'escoltar una altra vegada el despertador: En aquesta segona ocasió tardarà alguns temps a poder escoltar el despertador, ja que l'oïda s'haurà d'adaptar novament a la tranquil·litat. Aquesta activitat permet comprovar l'efecte ensordidor del renou i a més, adonar-nos que no tots els alumnes perceben igualment. Al mateix temps, permet aclarir si algun alumne té algun problema.
- Realitzar el següent exercici, fent una creu en l'actitud que l'alumne consideri que reflecteix millor el que faria o el que pensa al respecte:

* Una persona toca el piano durant una hora cada dia. Procura tocar-lo les hores que considera que molesten menys els veïns.

* En Tomeu toca la botzina del seu cotxe sense aturar-se, ja que algú ha deixat un cotxe en doble fila i impedeix la sortida del seu.

* Un jove vol que la seva moto corri més. Per això, col·loca un tub d'escapament especial que té l'inconvenient que és molt renouer.

* Quan s'escolta la música preferida, es gaudeix més si està a tot volum.

Actitud egoïsta	Actitud raonable	Observacions

Actitud egoista Actitud raonable Observacions

* Uns amics han de sortir i van en cotxe al domicili d'un d'ells. Perquè baixi, tal com han acordat en arribar, toquen la botzina tres vegades.

* En Ramon els caps de setmana es queda fins a altes hores de la dematinada escoltant música o mirant la televisió. A partir de les dotze sempre en baixa el volum.

* Na Carme és molt dematinera. Un diumenge al matí vol penjar uns quadres mira el rellotge, ja són les vuit del matí, pensa que és una hora raonable i, a més, la normativa ho permet. Per tant, els penja.

* Algú condueix tranquil·lament i de sobte veu que una nina està punt de travessar el carrer sense mirar. Baldament freni, sap que pot atropellar-la. Toca la botzina per evitar-ho

* En Xesc, un dissabte al matí, escura i és molt renouer. La seva cuina confronta amb el dormitori de na Mercè, que és metge i fa feina el vespre. Ell coneix la situació de na Mercè, però entra a fer feina a un restaurant i només ho pot fer el matí.

* Na Maria el mes que ve fa dotze anys i vol fer una festa. Sap que a la festa hi haurà renou i va a cals seus veïns a excursar-se'n.

Actitud egoista	Actitud raonable	Observacions

- Reproduir a la pissarra l'exercici anterior i anar demanant quina consideració han tingut per als alumnes les actituds dels diversos personatges. Anotar quants estan a favor d'una i quants a favor de l'altra. Discutir per què s'han inclinat per una o per l'altra. (Es tracta de fer veure als alumnes que el respecte als altres està per damunt de qualsevol altre raonament i fins i tot de la llibertat individual i de les normatives pertinents. Fer palès que a alguna de les situacions presentades no es tracta d'actuar raonablement o egoïstament, sinó que hi ha altres solucions. Per exemple, a la segona

situació, el conductor del vehicle en doble fila ha actuat malament. En Tomeu vol treure el cotxe i és lògic que s'enfadi o posi nerviós, però en lloc de tocar incansablement la seva botzina, el més correcte és cridar la grua).

MITJANS EDUCATIUS FACILITADORS

- Despertador
- Casset/tocadiscos/disc compacte, enregistratora, etc.
- Paper, fulls de paper usat, cartolines, regles, etc.
- Pancartes
- Retoladors
- Bolígrafs
- Sortides
- Dibuix sobre les parts de l'oïda
- Taula de decibels, etc.

RECOMANACIONS

A) Els punts que tracta l'educació ambiental corresponen a uns temes novedosos, actuals, en què a través de diverses associacions o moviments socials s'incardina molta de gent i això és important aprofitar-ho. Podrem aconseguir que alumnes amb una clara consciència envers aquests temes s'interessin i treballin més a pler, però a la vegada podrem arrossegar una part de l'alumnat menys conscienciat a entrar en aquest joc. És important ja que poden captar a simple vista una possibilitat d'intervenció, de modificar el seu entorn més pròxim.

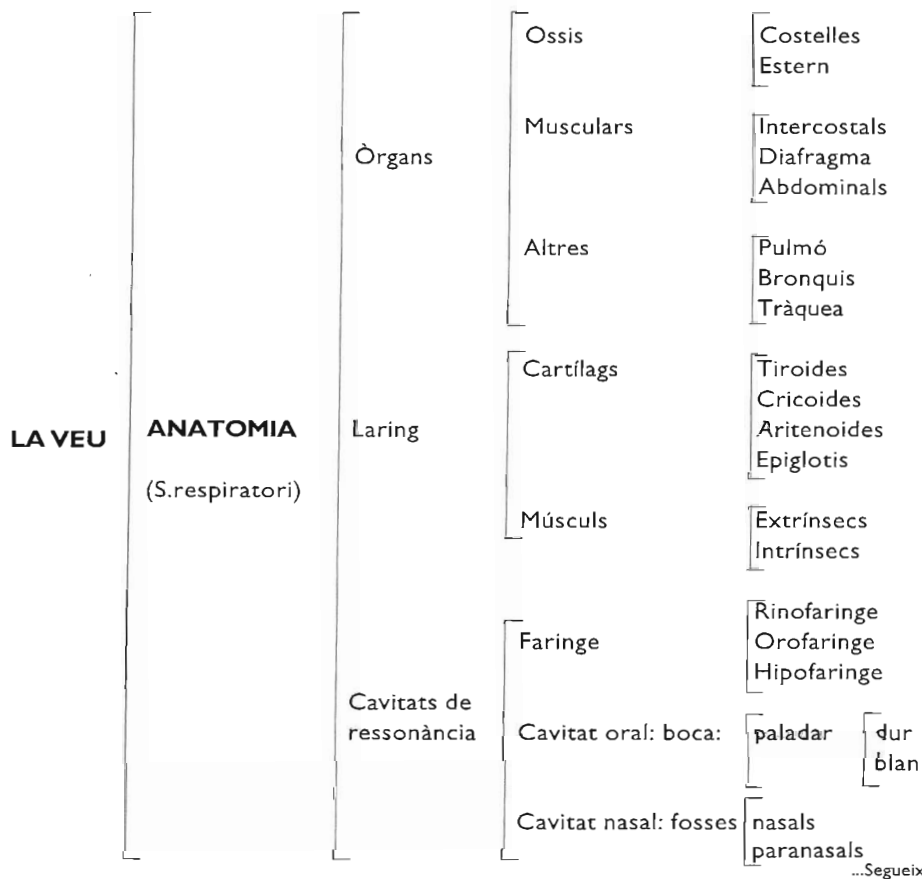
UNITAT DIDÀCTICA III: LA VEU

PLANTEJAMENT DEL TEMA

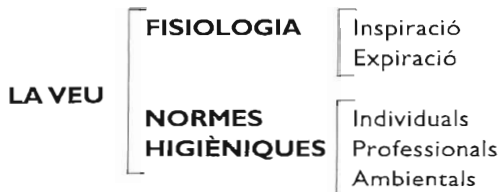
Amb aquesta tercera unitat didàctica referent a l'anatomia i la fisiologia de la veu es completa la monografia sobre el renou.

És obligat tenir present que la veu humana en algunes ocasions pot provocar excessos de renous i que si no utilitzam les normes i mesures higièniques pot provocar patologies diverses.

CONCEPTUALITZACIÓ



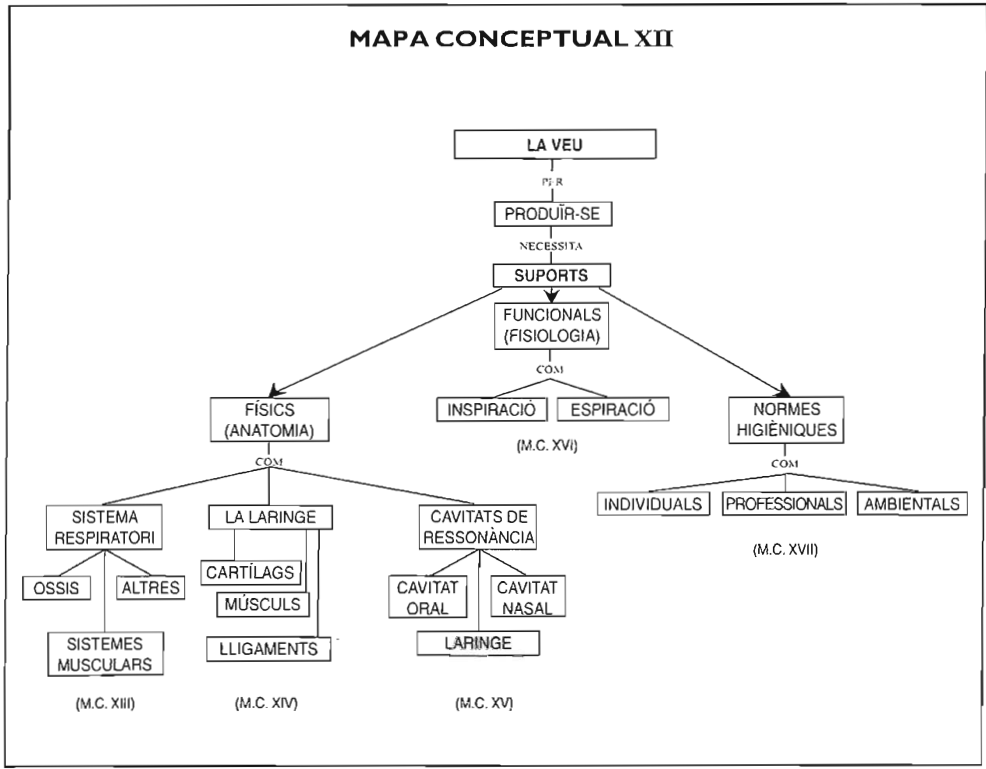
...Segueix



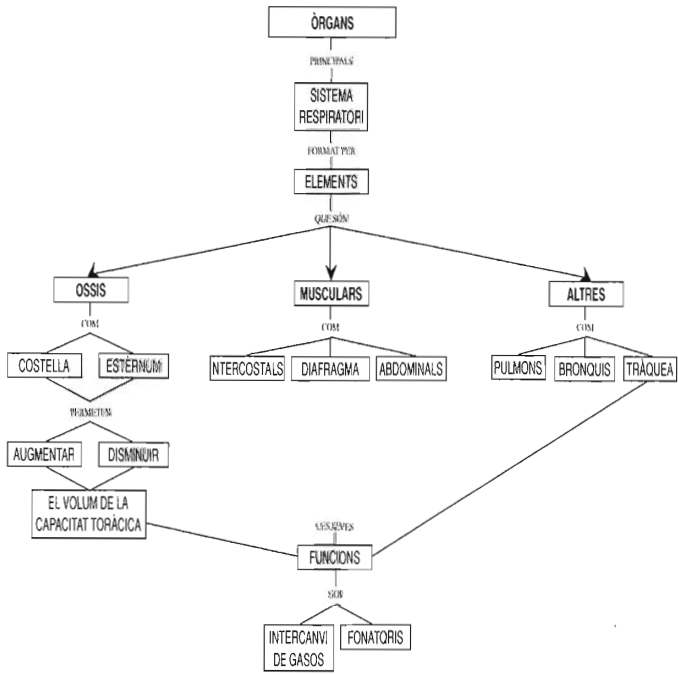
MAPES CONCEPTUALS

En aquesta unitat hem realitzat 6 mapes conceptuals. El darrer fa referència a normes higièniques tant a nivell personal, professional com comunitari. A més, hi ha l'esquema de continguts de tota la unitat (conceptualització).

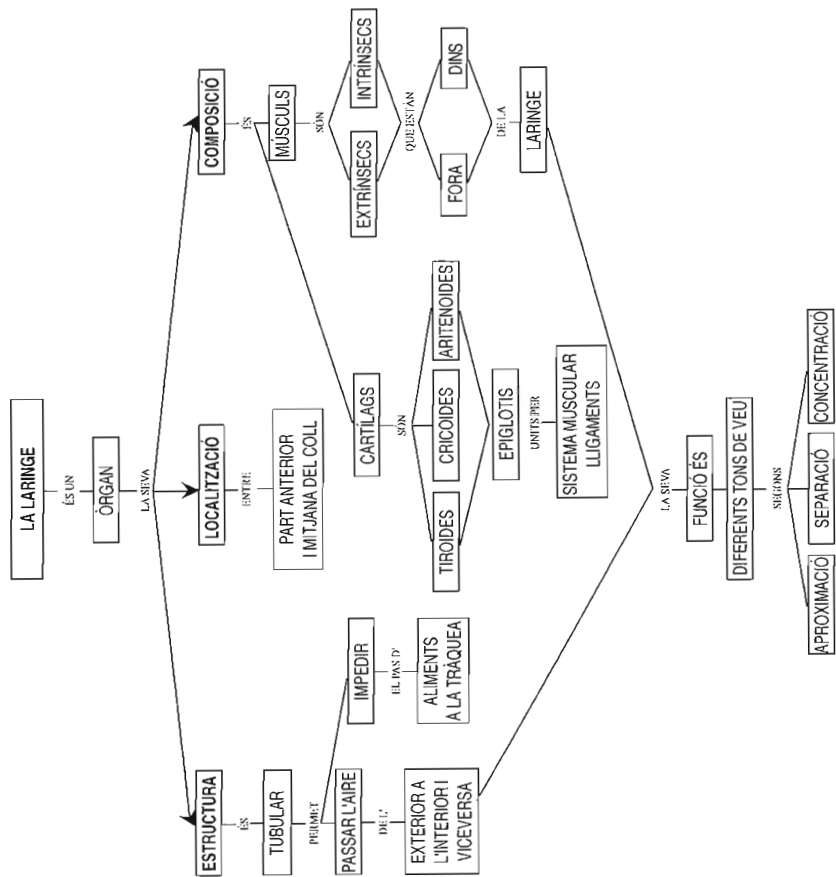
MAPA CONCEPTUAL XII



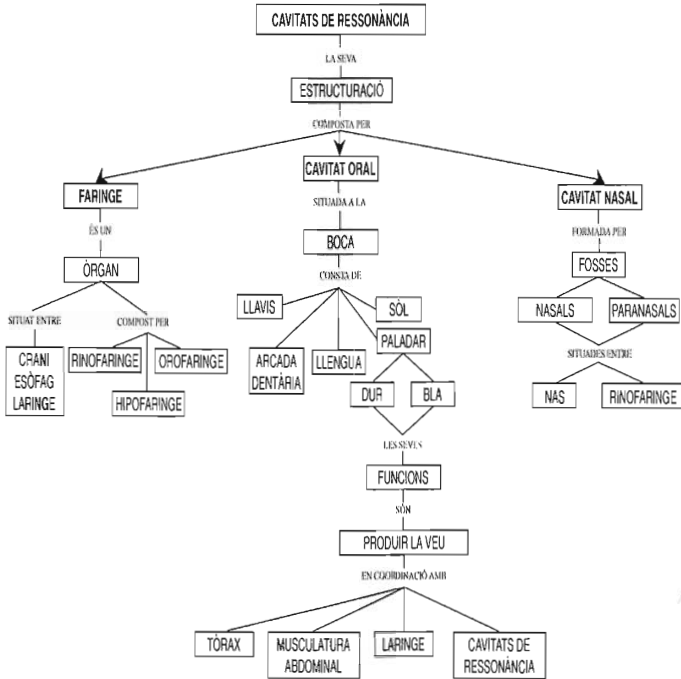
MAPA CONCEPTUAL XIII



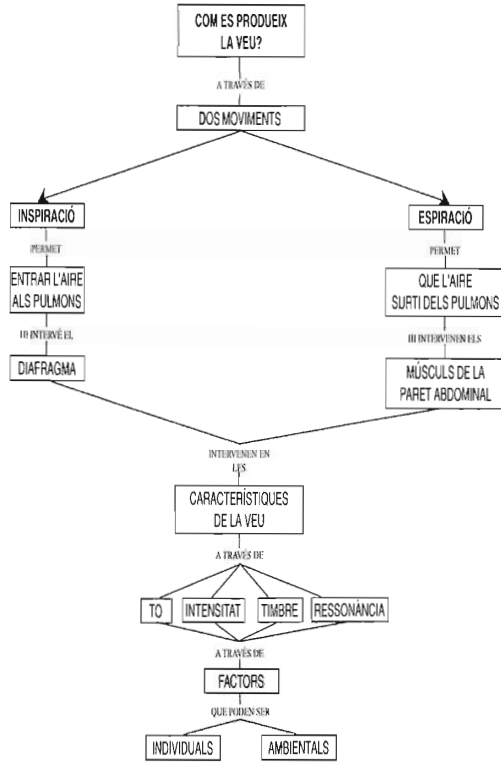
MAPA CONCEPTUAL XIV



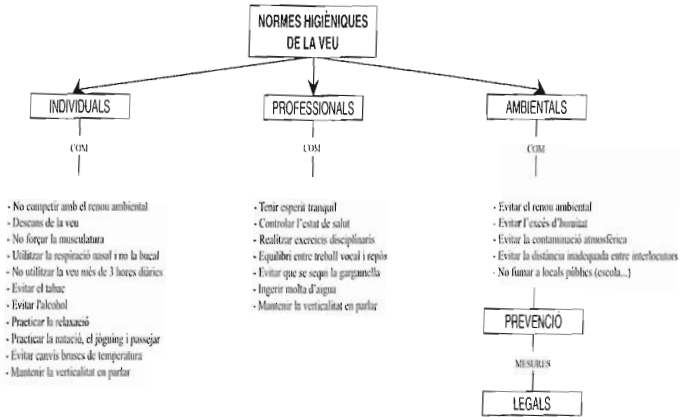
MAPA CONCEPTUAL XV



MAPA CONCEPTUAL XVI



MAPA CONCEPTUAL XVII



OBJECTIUS

* Sobre coneixements:

- Conèixer els suports que necessita la veu per produir-se.
- Enumerar els elements del sistema respiratori i les seves funcions.
- Descriure la composició de la laringe i les cavitats de ressonància i les funcions d'ambdues.
- Explicar com es produeix la veu.

* Sobre actituds:

- Valorar la importància i la necessitat de la veu.
- Ser conscients que cadascun de nosaltres pels nostres hàbits incorrectes, podem perjudicar les característiques de la nostra veu.

* Sobre accions:

- Propiciar conductes encaminades a la protecció personal de veu.
- Posar en pràctica les mesures higièniques aconsellades relatives al tema.

DEFINICIÓ DE PROCEDIMENTS

a) Motivacionals

Un cop assimilats els coneixements anteriors per motivar els alumnes, se'ls hauria de dir que les persones, de forma individual, podem protegir la nostra veu i de pas no molestar els altres.

Igualment, podem realitzar una explicació de caràcter històric, en el sentit que la clau de la comunicació entre els homes es troba precisament amb la parla. Com es va passar del crit al llenguatge oral? Se sap que primer sorgiren paraules, després l'escriptura, etc. En definitiva, l'home es féu home gràcies a l'oïda, a la paraula. S'ha de dir que les persones sordes, mudes, utilitzen un llenguatge per signes, etc., i que hem de tenir una actitud comprensiva de les deficiències dels éssers humans.

També s'ha de plantejar el següent interrogant: Què passaria si l'home no sabés o no pogués parlar? Com ens comunicariem? Sempre ens hem comunicat a través del llenguatge? Com ho feien abans? Com ens podem comunicar personalment a través del telèfon, la carta, el fax, la fibra òptica, els ordinadors, etc?

Les respostes als interrogants anteriors permetran comprendre com és d'important

la veu humana i què hem de fer per protegir-la i conservar-la. A més, ens permetran conèixer algunes formes de comunicació que poden ser més útils com a recursos substitutoris de la veu quan hi patim algunes patologies i que ens permetran descansar i a més, una forma substitutòria de comunicació.

Es procurarà, així mateix, recursos positius tenint sempre en compte els coneixements ja adquirits anteriorment pels alumnes i procurar despertar-ne altres de nous amb la finalitat que l'aprenentatge es converteixi en una tasca interessant.

Es pot aprofitar l'ocasió per incidir en el fet que algunes patologies tenen les seves causes en el mal ús de la veu (ronqueries, afonies, laringitis...).

b) Metodològics

Fonamentalment, pel que fa als mètodes, utilitzariem l'expositiu, l'interrogatiu, els dilemes, l'escenificació, la participació i l'observació directa.

c) Activitats

- Comprovar que quan inspiram l'aire entra en els pulmons i el diafragma puja. Comprovarem també el moviment contrari (espiració).
- Escriure 5 normes higièniques individuals per protegir la veu.
- Escriure 5 normes higièniques professionals per protegir la veu.
- Escriure 5 normes higièniques comunitàries (legals) per protegir la veu.
- Fer una llista de 10 professionals que utilitzin la veu com a eina bàsica de feina. Un cop confeccionada, amb les 10 professions més reflectides en el grup-classe, calcular les hores en què realitzen aquesta funció. Posteriorment, realitzar un estudi comparatiu amb la taula adjuntada a la primera part d'aquest treball sobre el temps recomanat d'utilització de la veu per dia. Extreure conclusions sobre els perjudicis que pugui crear una sobreutilització de la veu.
- En funció de l'activitat anterior, obrir un debat sobre aquest tema i presentar possibles solucions per evitar els possibles efectes negatius en aquests professionals.
- Escenificació de la següent situació: «A una llar es troben els següents membres, és a dir, el pare i/o la mare i dos fills adolescents. Els pares es troben a la sala mirant les notícies. Un dels fills es troba a l'altra habitació estudiant per a un examen en què es juga molt i el seu germà posa en marxa el seu aparell de música amb el seu grup favorit a tot volum». Deixar als alumnes prendre les seves decisions sobre el que ha d'ocórrer a partir d'aquest moment. S'hi pot afegir la figura d'un o més veïns protestant.
- Discutir entre tots el que ha succeït durant l'escenificació.
- Dibuixar un còmic en què algú parli i que, pel renou ambiental tan carregat, es vegi forçat a incrementar el volum de la seva veu i, a poc a poc, vagi disminuint el seu

volum per afonia fins a quedar-se completament sense veu.

- Seleccionar els conceptes que el docent consideri més importants (independentment de les raons: dificultat per recordar-los, dificultat de comprensió, etc.) i fer un dominó amb aquests.

- Completar les següents frases:

* A la ciutat no es pot tocar la botzina perquè.....

* El walkman i els disc-mans són aparells perfectes per.....

* Els disc-jockeys, després de desenrotllar aquesta activitat durant uns anys.....

* Els bars de moda han de vigilar el seu nivell de renous per acollir-se a les normatives dictades per...

* Després d'un cert temps d'exposició a forts renous es pot produir la patologia...

* És recomanable no utilitzar la nostra veu més de.....al dia.

* Les causes de l'afonia són:.....

- D'entre les següents actuacions, triar la que els alumnes considerin que reflecteix millor el que pensen o farien en cada cas:

* Per escoltar música és millor:

a) Escoltar-la a tot volum.

b) Escoltar-la a baix volum per no molestar els veïns.

c) Escoltar-la a baix volum perquè no perjudiqui la nostra oïda.

* S'està treballant en grup a classe i hi ha molt de renou:

a) Augmentar el to de veu per fer-te sentir.

b) Expressar al teu professor el sentiment que així no es pot reballar.

c) Decideixes callar per no forçar la veu.

* Ets membre de la comissió de festes del teu barri i organitzau diverses activitats amb relació al renou. La teva opinió és:

a) Que a les dotze en punt de la nit ha de cessar qualsevol renou.

b) Que en època de festes és lògic que hi hagi renou i per tant no s'ha de prendre cap mesura.

c) Realitzar una campanya per evitar llançar petards durant les festes.

- Discutir els resultats.

- Ajeure's en terra a l'aula, col·locant-se d'una forma còmoda i posar una música relaxant. Indicar als alumnes que es deixin endur pels seus pensaments.

- Discutir què s'ha sentit.

- Fer el mateix amb una música estrepitosa.

- Realitzar la mateixa activitat amb cintes de renous especials: ocells, riu, cascada d'aigua, botzina, tempesta, etc.

- Aprofitar el temps que l'alumnat faci la digestió del dinar (en els centres que comptin amb menjador escolar) per escoltar una música agradable i relaxant, procurant que parlin entre ells, però evitant que ho facin molt alt i no realitzin cap activitat excessivament forta.

- Elaborar un butlletí periòdic sobre la problemàtica mediambiental.

- Organitzar una correspondència escolar amb centres d'altres ciutats incidint molt en els problemes que pateixen i en els solucions que s'hagin pogut donar als habitants de les ciutats amb què l'alumnat mantindrà correspondència.

MITJANS EDUCATIUS FACILITADORS

- Despertador
- Casset, tocadiscos, disc compacte, etc.
- Música de diversos tipus: relaxant, renouera, d'efectes especials, etc.
- Paper, fulls de paper usats, cartolines, regles, etc.
- Pancartes
- Retoladors, bolígrafs, etc.
- sortides
- Etc.

RECOMANACIONS

A) Aquest tema, tal com l'hem plantejat a la introducció, s'incardina entre d'altres dins un dels continguts transversals proposats per la LOGSE: l'educació moral i cívica. Presenta, doncs, un efecte motivador molt especial en el tractament d'aquesta temàtica, i és que fàcilment l'alumnat s'identificarà amb una determinada postura o una altra, se sentiran afectats en les seves conviccions i implicats a nivell sentimental, perquè es tracta en definitiva de maneres de viure. Per aquí, podem entrar motivacionalment implicant els nostres alumnes, fins i tot fent que es posin en oposició a les seves formes de vida; indubtablement se'ls haurà de plantejar el tema de l'educació cívica des d'una perspectiva globalitzadora, és a dir, a partir de les experiències ja viscudes, les opinions ja plantejades, els dubtes formulats en el seu interior. La missió com a educadors serà conèixer el que pensen respecte dels seus propis alumnes per dotar la nostra feina d'aquest enfocament globalitzador i realista. A partir d'aquí serà tasca seva cercar les múltiples connexions que aquest i tants altres temes posseeixen i que fa que qualsevol qüestió objecte d'estudi s'interrelacioni amb altres múltiples temes. Doncs bé, la interdisciplinarietat, per la riquesa d'enfocaments que aporta, per la varietat de qüestions que tracta, rendibilitza molt més l'esforç dels infants en fer que la fatiga —com els canvis temàtics— aparegui més tard, i quan possibilita motivacions i interessos diversos; tot això fa que la implicació dels infants en les qüestions tractades en globalitat, és a dir, en connexió amb altres temàtiques, sistemàticament tinguin una càrrega didàctica molt més positiva que les monogràfiques, per la qual cosa és convenient que el professorat es vagi acostumant a patrocinar aquest tipus d'enfocaments en les seves activitats escolars.

BIBLIOGRAFIA

AJUNTAMENT DE PALMA, Àrea Municipal de Protecció Ciutadana. *Memòria 1993*. Palma. Ed. Ajuntament de Palma.

AJUNTAMENT DE SARAGOSSA / MUTUA D'ACCIDENTS DE SARAGOSSA (1987). *El ruido como agente contaminante en la industria*. Saragossa

ANON (1988), *La medida del sonido*. BRÜEL & KJAER. 2850 Naerum. Dinamarca.

ANON (1988), *Medidas ambientales*. BRÜEL & KJAER. 2850 Naerum. Dinamarca.

CASTEJÓN, E. (1989), *El ruido y nuestra salud*. Madrid. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene.

COLL Y otros (1993). *Els constructivismo en el aula*. Barcelona. Ed. Grao.

COMMISARIAT. Général a la Promotion du Travail (1981). *Le Bruit*. Brussel·les.

CONSELLERIA DE SANITAT I CONSUM (1991). *Inform tècnic "El soroll"*. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

DEL CAÑO, J.F. / REY, M.J. (1994). *Los rincones de actividad*. Cuadernos de Pedagogía 230.

ESCAMEZ, J./ORTEGA, P. (1986) *La enseñanza de las actitudes y valores*. Ed. Nau llibres. València, 1986.

FERNÁNDEZ, A. (1984). *La influencia del ruido en la patología humana*. Revista de Acústica, 25 (104-113).

FERNÁNDEZ, M.C., VILANOVA, C.M., MIGUEL A., MIR R., MORELL, P., BARIANDIARIAIN, J. (1995). *L'aigua que abasta Palma*. Col. Educació per a la Salut i Medi Ambient. Ajuntament de Palma. Ed. Obrador del Llibre. Palma de Mallorca.

GARCÍA, A. (1988). *La contaminación acústica*. Universitat de València. Servei de Publicacions. València.

GENERALITAT DE CATALUNYA (1989). *Orientacions i Programes*. Educació per a la salut a l'escola. Ed. Secretaria General del Departament d'Ensenyament. 3ª edició. Barcelona.

GODWIN, A. (1975). *La lucha contra el ruido en Gran Bretaña*. CYP.

- GONZÁLEZ LUCINI, F. (1994). *Educació cívica y transversalidad*. Cuadernos de Pedagogía nº 227. Barcelona.
- GONZÁLEZ MORENO (1993). *La invasión de decibelios*. Cuadernos de Pedagogía, 217 (42-44). Barcelona.
- GURKI, R. (1989). *El ruido*. Madrid. Ed. Herder.
- HARRIS, C.M. (1977). *Manual para el control del ruido*. Vol. I i II. Institut d'Estudis d'Administració Local. Madrid.
- HERNANDEZ ALVAREZ, J.L. (1992). *Educación para la salud*. Educación Sexual. Ministeri d'Educació i Ciència.
- JIMENEZ ARMESTO, M.J./LALIENA ANDREU, L. (1992). *Educación Ambiental*. Ministeri d'Educació i Ciència.
- JOSSE, R. (1977). *Los problemas de aislamiento acústico en Francia*. VI Setmana de l'Aïllament. Madrid, 1977. CYP. Setembre-octubre.
- KALISH, R.A. (1983). *La vejez. Perspectivas sobre el desarrollo humano*. Ed. Pirámide. Madrid.
- LÉVY-LEBOYER, C. (1985). *Psicología y medio ambiente*. Ed. Morata. Madrid.
- LÓPEZ BARRIO, I (1986). *Efectos sociopsicológicos del ruido*, en JIMÉNEZ BURILLO Y ARAGONÉS. *Introducción a la psicología ambiental*. Ed. Alianza. Madrid.
- MIR, R., UBACH, M., MIGUEL A., MORELL, P., FERNÁNDEZ, M.C., VILANOVA, C.M., MARI B. (1995) *La nutrició*. Col. Educació per a la Salut i Medi Ambient. Ajuntament de Palma. Ed. Obrador del llibre. Palma de Mallorca.
- MOCH, A. (1986). *Los efectos nocivos del ruido*. Ed. Planeta. Colección Nueva Paidea. Barcelona.
- NIDASIO, G. (1992). *El Soroll*. Ed. Junior. Barcelona.
- OMS. Oficina Regional per a Europa (1976). *Noise control in buildings: report on a working group*. Budapest.
- PUIG ROVIRA, J. (1992). *Educación Moral y Cívica*. Ministeri d'Educació i Ciència.

