

Si fem tant soroll, qui ens escoltarà? Estudi de la contaminació acústica a l'escola Vedruna Vall de Terrassa

Presentació

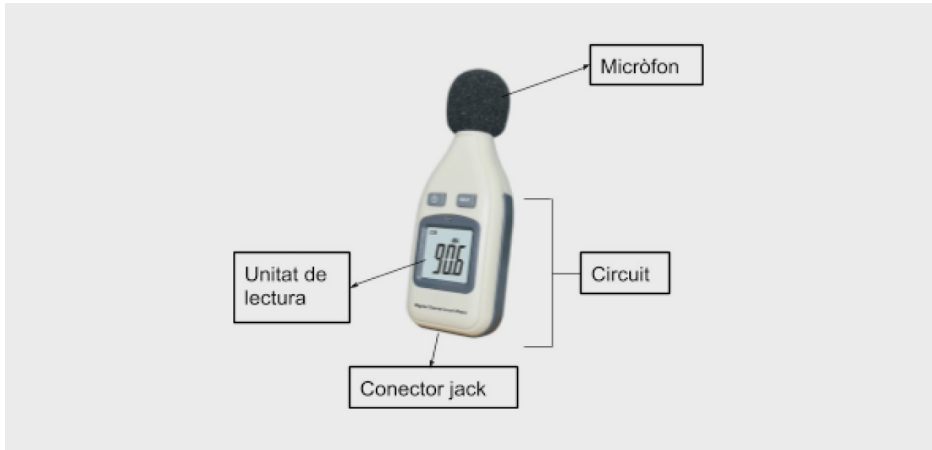
La contaminació acústica és un tema que sempre m'ha inquietat, i la meva hipòtesi gira al voltant de com aquesta variable influeix en el nostre dia a dia en l'àmbit escolar.

Vaig triar aquest tòpic perquè des que a Primària em van explicar què era la contaminació acústica, aquest ha sigut un tema sobre el qual sempre he tingut ganes d'ampliar els meus coneixements, perquè tant a l'escola com a la nostra vida no escolar no és gaire comentat. L'objectiu principal del treball és saber més coses d'aquesta contaminació, sobre la seva part relacionada amb la física, sobre l'àmbit normatiu, algunes de les seves conseqüències i, pel que fa al sonòmetre, com funciona i els diferents tipus que n'hi ha. Un altre propòsit que m'agradaria assolir seria descobrir els nivells d'intensitat sonora als quals he estat sotmès durant la meva etapa a l'escola Vedruna Vall, i, amb les conclusions que extrauré, un altre dels objectius és fer una proposta a l'escola per millorar l'aïllament acústic del col·legi.

Metodologia

Pel que fa a la metodologia emprada per fer aquest treball hi ha hagut molts apartats per als quals ha estat difícil trobar informació, perquè com ja he co-





mentat anteriorment és un tema al qual no s'està donant gaire atenció. La informació que he trobat ha sigut bàsicament digital, tot i que també he consultat algun llibre. També la UPC de Terrassa m'ha deixat un sonòmetre per poder fer la meva part pràctica.

Cos del treball

El treball l'he dividit en dues parts, el marc teòric i el pràctic.

Part teòrica

El so és una ona mecànica longitudinal i/o transversal que es pot transmetre a través de sòlids (transversals), líquids i gasos. Aquests sons són produïts a causa d'una vibració d'algun sistema (com les cordes vocals dels humans, cordes i membranes d'un instrument, etc.), es transmeten a les molècules d'aire i fan un seguit de dilatacions i contraccions que es propaguen amb moviments ondulatoris cap a totes les direccions des de l'origen d'aquesta vibració. Els humans i molts animals percebem aquest so a través del sentit de l'oïda.

L'acústica és la disciplina encarregada d'estudiar la física del so.

El so necessita un medi material que li faci de suport i així poder ser transportat; per tant, no pot viatjar a través del buit. Un so es pot caracteritzar físicament per un seguit de paràmetres que són: la freqüència, la pressió sonora, la intensitat sonora, la potència acústica i, finalment, el to i el timbre de l'ona.

El *soroll* és una barreja complexa de freqüències no harmòniques, que ja és considerat com a contaminació, que produeix una sensació incòmoda i molesta que, al llarg

del temps, pot esdevenir perjudicial per a la salut humana. El soroll es mesura en decibels (dB) i s'ha comprovat que un nivell més alt de 55 dB fa que les persones no es puguin comunicar bé.

Són fonts de soroll les indústries, el trànsit aeri, els tallers i també els electrodomèstics.

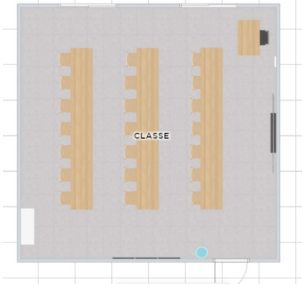
L'OMS (Organització Mundial de la Salut) diu que les ciutats cada vegada són més sorolloses i que un 80 % dels habitants estan sotmesos a nivells de soroll superiors als recomanats. Per aquesta raó, l'OMS ha establert una normativa. El *sonòmetre* és l'eina amb la qual mesurem la pressió o la intensitat del so. En la majoria de casos un sonòmetre es basa en l'ús d'un transductor (dispositiu capaç de transformar energia d'un tipus en una altra), mitjançant el qual els senyals acústics (pressió sonora) són transformats en senyals elèctrics proporcionals als primers. La *contaminació acústica* és la pol·lució que altera les condicions normals de l'ambient en una zona determinada. El terme «contaminació acústica» fa referència al soroll provocat per diverses activitats humanes que produeix efectes negatius sobre la salut humana.

L'OMS considera els 70 dB com a límit superior desitjable. Tot i això, segons molts estudis de la Unió Europea, 80 milions de persones estan exposades diàriament a nivells de soroll ambientals superiors a 65 dB.

Part pràctica

La part pràctica consisteix en un estudi de la contaminació acústica a l'escola Vedruna Vall de Terrassa. Està organitzada en 5 parts: col·locar sonòmetres, recollir les dades, posar els resultats en gràfics, realitzar enquestes i fer una proposta de millora.

Els resultats d'aquestes *enquestes* han sortit prou similars entre alumnes i professors. Menys a la pregunta que demanava si eres sensible al so, totes les altres respostes han estat les mateixes en els dos models enquestats. Pel que veig, el soroll que més molesta durant les hores de treball és interior, ja que la majoria de persones han respost que el soroll que més els irritava era el de la gent cridant, seguit del soroll del carrer. Per tant, els resultats d'aquestes enquestes m'ajudaran a dissenyar i a pensar una bona proposta per a l'escola. Dins d'aquest apartat, el meu objectiu és fer una *proposta* per millorar l'aïllament acústic, ja que a l'escola s'ha superat el màxim de decibels establert per l'OMS (70 dB). Després d'haver analitzat les diferents dimensions de les aules de l'escola, he decidit fer una aula estàndard. Per fer-ho he utilitzat una aplicació digital anomenada HomeByMe, que et permet crear cases amb decoració interior, etc. Amb aquesta eina he creat una aula de 49 m² per fer la proposta més visual i atractiva. A continuació hi ha dues fotografies del resultat obtingut:



Per fer la proposta milloraré dos aspectes. Un d'ells és fer un extradossat a la paret, que ajudarà a perfeccionar la resistència acústica.

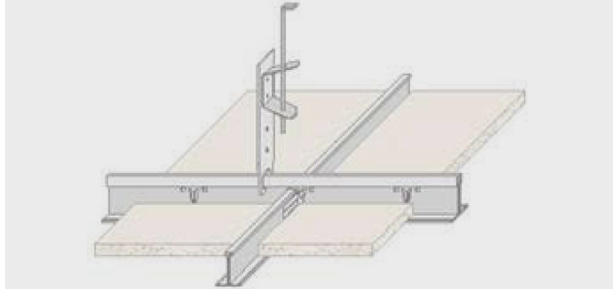
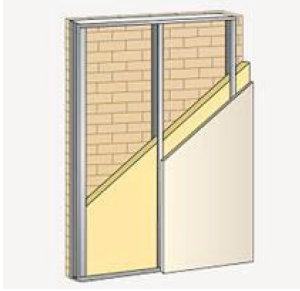
Aquesta reparació consisteix en la col·locació de dues plaques de guix laminat estàndard (se'n pot posar una de sola però amb dues no només millorem la resistència acústica sinó també la d'impacte, la qual cosa en una escola té la seva importància), una estructura autoportant de perfils metàl·lics d'acer galvanitzat i un panell semi-rígid de llana de roca de 40-45 cm.

En segon lloc, proposo col·locar un fals sostre per millorar la resistència i l'absorció acústica.

El fals sostre inclou un panell lleuger de fibres de fusta i una estructura semiculta de perfils metàl·lics d'acer galvanitzat de color crema i amb forma de T invertida. També inclou unes varetes de suspensió per penjar els perfils al sostre i finalment unes planxes semirígides de llana de roca de 40 mm de gruix.

Conclusions

Un cop feta la recerca de la contaminació acústica, un estudi d'aquesta variable a l'escola Vedruna Vall i amb l'ajuda de les enquestes a professors i alumnes, he obtingut uns resultats que em permeten presentar les conclusions que exposo a continuació. El primer dels apartats del treball, la part teòrica, ha servit per poder trobar més informació de l'acústica, començant des d'un nivell molt bàsic per anar aprofundint cada vegada més en el tema de la contaminació sonora a l'escola Vedruna Vall. En aquesta part he pogut consultar la part relacionada amb la física, i consultar tot el ventall de normatives que tenen a veure amb l'acústica, moltes de les quals no som conscients que s'estan sobrepassant. També s'han pogut demostrar els seus principals efectes, que no són pocs, i finalment s'han enumerat una sèrie de mesures per prevenir aquesta pol·lució. Aquesta part del treball m'ha permès afirmar que realment estem envoltats de soroll diàriament, i ha estat la base de coneixement per poder dur a terme la part pràctica i així



ser capaç de resoldre la meua hipòtesi inicial, que era saber com ens afecta aquesta contaminació en el nostre dia a dia a l'escola.

Reiterant el que s'ha comentat anteriorment, gràcies a la part teòrica he arribat a la part pràctica on he pogut fer un estudi de la contaminació acústica a l'escola Vedruna Vall. El primer que s'ha fet en aquest apartat ha estat col·locar el sonòmetre en diferents aules de l'escola i el següent pas ha estat fer una comparació de les dades obtingudes. També s'ha d'afegir que els resultats no són gaire precisos, ja que per trobar uns resultats generals i més significatius s'haurien de prendre les dades durant molts més dies. També dins de la part pràctica tenia pensat fer un mapa sonor, però al final vaig trobar més interessant fer unes enquestes a professors i alumnes perquè vaig pensar que hi podia haver diferències entre la percepció dels docents i la dels estudiants, i així també podia veure les diferents opinions dels dos col·lectius dins de l'escola.

També sobre la base de les enquestes, he pogut comprovar que el que havia comentat a la part teòrica dels efectes de la contaminació acústica coincideix amb el resultat dels formularis. Les conclusions que he extret d'aquestes han estat que el soroll que més molesta a professors i alumnes és el de l'interior, el soroll dins de l'aula.

Relacionant aquests resultats de les enquestes amb les dades que he obtingut amb l'anàlisi de la intensitat sonora a les diferents aules, i amb l'ajuda d'una simulació d'una aula estàndard de l'escola, he fet una proposta de millora per a l'escola que consisteix a fer dues actuacions, una a la paret i l'altra al sostre, ja que les finestres ja han estat canviades i millorades.

Bibliografia i webgrafia

– LLIBRES: Armengol, M.; Mercadé, J.; Serra, S. *Física 2 Batxillerat*. Madrid: Ed. McGraw Hill, 2009. WEBS: – Wikipedia apartat del so on trobem explicats certs aspectes en relació amb el so. [Consulta: 17 març 2019]. <<https://ca.wikipedia.org/wiki/So>> – Apartat

de la pàgina de la Generalitat de Catalunya on ens parla del soroll i la seva normativa. [Consulta: 24 març 2019]. <http://canalsalut.gencat.cat/ca/vida-saludable/entorn_saludable/el_medi/el-soroll/> – Blog que ens explica la diferència entre el so i el soroll. [Consulta: 24 març 2019]. <<https://blocs.xtec.cat/sosoroll/el-soroll/>> – Presentació que ens parla del moviment ondulatori. [Consulta: 30 març 2019]. <<https://www.sli-deshare.net/rosaquima/8-ones>> – Wikipedia apartat del decibel. [Consulta: 31 març 2019]. <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Decibel>> – Document que ens explica informació dels decibels. [Consulta: 31 març 2019]. <<http://www1.frm.utn.edu.ar/medidase2/varios/dB.pdf>> – Document que ens explica com funciona un sonòmetre. [Consulta: 31 març 2019]. <<https://decibelometro.net/como-funciona-un-sonometro/>> – Wikipedia apartat que parla de la contaminació acústica. [Consulta: 18 abril 2019]. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3_ac%C3%B3stica> – Document que explica de manera general que és la contaminació acústica. [Consulta: 18 abril 2019]. <<https://www.bellera.cat/sost/problemas/Webs/CONTAMINACI%C3%93ACUSTICA.htm>> – «Molt soroll per res» (pdf). Treball de recerca d'un estudi de la contaminació acústica a la Bisbal de l'Empordà. [Consulta: 20 abril 2019]. – Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (Buscar lleis). [Consulta: 20 abril 2019]. <<https://www.boe.es/>> – Normativa de Catalunya (Contaminació acústica). [Consulta: 27 abril 2019]. <https://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?documentId=275064&action=fitxa> – Mapa sonor de Terrassa. [Consulta: 5 maig 2019]. <<http://emap.terrassa.cat/map-GIS/?modul=MES#>> – Pàgina on s'expliquen les conseqüències de la contaminació acústica. [Consulta: 12 maig 2019]. <<https://ecodes.org/noticias/efectos-de-la-contaminacion-acustica-sobre-la-salud#.XNfxUTaTK00>> – Bloc d'una escola on s'explica com la milloren. [Consulta: 12 maig 2019]. <<https://blocs.xtec.cat/sosoroll/so-i-escola/>> – Pdf que explica un projecte d'acústica en una escola. [Consulta: 12 maig 2019]. <http://mediambient.gencat.cat/web/content/home/ambits_dactuacio/educacio_i_sostenibilitat/educacio_per_a_la_sostenibilitat/suport_educatiu/ambits_tematics/contaminacio_acustica/experiencies_dels_centres/documents/mapa_sonic.pdf> – Pàgina Oxfam Intermón que explica com reduir la contaminació acústica. [Consulta: 29 agost 2019]. <<https://blog.oxfamintermon.org/como-reducir-la-contaminacion-acustica-y-cuales-son-sus-consecuencias/>> – Pàgina que ens explica com pot canviar la contaminació acústica en un futur. [Consulta: 14 setembre 2019]. <<https://www.xataka.com/ecologia-y-naturaleza/a-que-sonaran-las-ciudades-del-futuro-cuando-todos-o-casi-todos-sean-coches-electricos/amp>> – Pàgina que ens explica la misofonia. [Consulta: 15 setembre 2019]. <<https://www.xatakaciencia.com/salud/misofonia-la-insoportable-tolerancia-a-los-sonidos-mas-cotidianos>> – Pàgina que ens explica els símptomes i altres coses de la misofonia. [Consulta: 15 setembre 2019]. <<https://www.saludterapia.com/articulos/a/1833-que-es-la-misofonia.html>> – Aplicació en línia per crear habitacions i cases. [Consulta: 31 novembre 2019]. <<https://home.by.me/es/>>
