



Conviure amb el s

El soroll és un dels elements més molestos i de més impacte psíquic i físic en ciutats com València. Però el soroll, utilitzat en forma d'ultrasons, també té moltes aplicacions beneficioses.

Les botzines dels cotxes en un embús, el mateix soroll del motor dels vehicles, especialment el de les motocicletes de baixa cilindrada, les màquines utilitzades en les obres del metro i les voreres, la música dels pubs i la gresca nocturna, o els avions quan inicien el procés d'aterratge i d'enlairament... heus ací exemples quotidians de convivència amb el soroll dins una gran ciutat. Ja fa temps que els autors d'aquest article, pobres habitants de la ciutat de València, no ens podem complaure en el piular dels teuladins en despuntar el dia, ni en el remoreig de les branques dels arbres quan bufa l'oreig.

Un dels problemes més relacionats amb la pèrdua de la qualitat de vida a les grans ciutats és el de la contaminació acústica. Fins ara, sempre que parlàvem de "contaminació" ens solíem referir a la pol·lució atmosfèrica, resultant de processos de combustió o de re-

sidus químics, i ens descuidàvem d'una contaminació que afecta la majoria d'habitants, el *soroll*. En moltes de les nostres ciutats s'assoleixen uns nivells de soroll que superen de molt els que permet la legislació de la Unió Europea. Cercar solucions a aquest problema és una tasca pròpia dels experts en acústica, una ciència que també ha originat una tecnologia sofisticada, aplicable a camps tan diversos com la medicina, la física fonamental, o als sistemes de radar, amb totes les seues derivacions de caire militar.

La majoria de nosaltres hem sofert alguna vegada les molèsties derivades de diversos sorolls. Cal dir que la contaminació acústica no és sols un factor determinant de la qualitat de vida en un assentament urbà; també pot arribar a alterar el sistema nerviós dels éssers vius.

El sistema auditiu de l'home admet una intensitat sonora que arriba als 120 decibels,



En moltes de les nostres ciutats s'assoleixen uns nivells de soroll que superen de molt els que permet la legislació de la Unió Europea. El soroll del trànsit arriba a una intensitat mitjana de 70 decibels. En aquest sentit, cal tenir en compte que el sistema auditiu de l'ésser humà admet una intensitat sonora que arriba als 120 decibels. Per sobre d'aquí, l'audició esdevé una sensació molesta i fins i tot dolorosa.

anomenada *llindar de la sensació desagradable*. Per sobre d'aquí l'audició esdevé una sensació molesta, fins i tot dolorosa, i arriba a causar greus alteracions psicològiques.

Perquè puguem adonar-nos del significat de les intensitats a les quals ens trobem sotmesos quotidianament, heus-ne ací alguns exemples: el soroll del trànsit arriba a una intensitat mitjana de 70 decibels, el soroll d'una botzina als 100, un martell pneumàtic als 120, igual que un reactor o una mascletada de qualsevol dia de Falles. En la natura, tanmateix, per a arribar a 120 db cal estar a la vora de la part baixa d'una cascada, enmig d'un huracà, o dins una erupció volcànica. Les dades parlen soles.

Per què ens encanta el piular suau dels pardalets, de la brisa o de les fulles que remuguen al vent? Perquè sols arriben a 30 o 40 decibels, el mateix soroll de les entendrides paraules d'un enamorat a l'estimada, o d'una mare quan bressola el fillet. I els mosquits estiuençs, tan molestos, sols fan un soroll de 10 decibels, el mateix que fa el motor d'un ordinador.

Per una altra banda, si la intensitat d'una ona sonora és una magnitud objectiva, la sensació que produeix en els éssers humans, la *sonoritat*, depèn del grau d'irritabilitat i de subjectivitat de cadascú. Posem per cas una porta que es tanca de sobte. Aquest colp provoca reaccions diferents, segons que, una persona, l'agafe desprevinguda o no, perquè el cos desenvolupa mecanismes de defensa i de filtre. El soroll de l'aparell de televisió o de l'equip de música del veí, independentment de la seua intensitat objectiva, pot produir estats d'irritabilitat totalment diferents en el veí de la dreta i en de l'esquerra, perquè hi ha un factor totalment subjectiu. També l'animositat té un paper en la percepció del soroll. Una persona pot sentir-se molesta per un estil musical i no per un altre, encara que tots dos siguin d'una mateixa intensitat.

Els efectes d'estar sotmesos a dosis excessives de decibels, com pot passar en una discoteca, en un concert de rock, o prop d'un aeroport, són molt perjudicials per a la nostra capacitat auditiva: si el ventall auditiu d'una persona jove va dels 20 hertz (unitat de freqüència que equival a una dilatació-contracció d'ona per segon) als 20.000 hertz, eixa mateixa persona, trenta anys després, no podrà captar freqüències superiors als 12.000 hertz. Són precisament aquestes altes freqüències les més afectades quan ens exposem a sorolls molt potents durant períodes de temps perllongats, cosa que pot infligir-nos una vellesa auditiva prematura.

Segons les directrius bàsiques europees sobre seguretat i higiene labora, d'aplicació en l'ordenament jurídic laboral de l'estat espa-

nyol, l'exposició dels treballadors a sorolls que ultrapassen els 80 decibels requereix aparells de protecció personal.

La ciutat de València, segons els mapes acústics encarregats per l'ajuntament de la ciutat, assoleix nivells diürns que superen els 75 decibels, situació ben allunyada de la recomanació europea que fixa els valors màxims en 65 decibels.

Aquestes investigacions es dugueren a terme també de nit, entre els mesos de març i juny, en ocasions de màxima afluència humana en el carrer (divendres i dissabte), entre mitjanit i les quatre de la matinada. Els mesuraments es desenvoluparen en aquestes zones d'oci: plaça del Xúquer, carrers al voltant de la plaça de Cánovas, rodalies de Juan Llorens, avinguda de Blasco Ibáñez-plaça d'Hondures, el barri del Carme, la Malva-rosa i l'avinguda de Catalunya-Blasco Ibáñez. És en aquesta última zona on s'obtingué el nivell més alt de soroll, prop de 80 decibels. En un nivell així, dèiem abans, la Unió Europea recomana als treballadors la utilització de protectors personals. El nivell menor, el va oferir la Malva-rosa, amb un índex de 68,8 decibels, registre que encara supera la mitjana europea recomanada –i açò tenint en compte que parlem d'un gran espai obert a mar.

Ultrasons. Els estudis d'acústica no sols són interessants per a millorar la qualitat de vida del nostre entorn; també han desenvolupat, paral·lelament, noves tecnologies, d'aplicació en camps tan diversos com la medicina o la tècnica militar. L'estudi d'ultrasons (ones sonores de freqüència superior a les que l'oïda humana pot percebre; és a dir, superiors als 20.000 hertz) fou iniciat pel professor Paul Langevin, i en fou la primera aplicació la producció de sons en l'aigua de la mar per a detectar submarins.

El naufragi del *Titànic*, en la seua primera travessia, féu que s'incrementaren les investigacions per desenvolupar un sistema de detecció d'icebergs, submarins, mines, etc. Paul Langevin ho aconseguí, tres anys després de l'enfonsament, en 1916. El sonar (abreviatura de *Sound Navigation And Ranging*) es va perfeccionar durant els anys vint, i la seua aplicació militar, l'ASDIC (*Allied Submarine Detection and Investigation Committee*) va resultar molt útil per als vaixells aliats durant la Segona Guerra Mundial. Els treballs de la Segona Guerra Mundial són públics, encara que la majoria dels treballs posteriors siguin d'alt secret. Una de les utilitzacions més curioses del sonar és la recerca del monstre del Llac Ness, l'any 1986. Un altre ús, de caire més humanitari, és la recerca de vaixells enfonsats per recuperar-los, ells i les víctimes,



Els efectes d'estar sotmesos a dosis excessives de decibels, com pot passar en una discoteca o durant un concert de rock, són molt perjudicials per a la capacitat auditiva. Els ultrasons també s'utilitzen amb finalitats terapèutiques.

com en el cas del pesquer abordat i enfonsat enguany a Santa Pola.

En medicina les aplicacions dels ultrasons són enormes. N'és una de les utilitzacions més conegudes l'ecografia, que s'usa sense efectes perjudicials en els casos que els raigs X resultarien nocius —per exemple, l'exploració de l'úter durant l'embaràs—. També són molt útils per a detectar moviments. Així poden servir per detectar el moviment de les parets del cor, i àdhuc de la vàlvula mitral; fins i tot es poden utilitzar ones especials per fer exploracions ultrasòniques a l'interior del cor. L'efecte Doppler amb ultrasons serveix per detectar el batec del cor del fetus i la pulsació de les parets arterials. A més a més, les ones ultrasòniques poden servir per rompre mecànicament les membranes cel·lulars, i constituents cel·lulars com els cromosomes.

Una altra aplicació en el camp de la medicina és l'eliminació de les cataractes. Actualment el 10% dels casos d'aquesta malaltia es poden resoldre's amb l'aplicació d'ones ultrasòniques. Es tracta d'una tècnica quirúrgica a base de fa-coemulsificació, que liqua la cataracta de l'ull per poder-hi col·locar, posteriorment, una lentilla intraocular. Amb l'aplicació d'aquesta tècnica la rehabilitació es consuma en un termini de dos a set dies.

Xesco Guille

Pedro Fernández de Córdoba

Difícils converses a Barcelona

Conversar als carrers de Barcelona resulta cada vegada més difícil. Segons un article publicat a *La Vanguardia*, d'Antonio Cerrillo, el 90% de la superfície de la ciutat supera els nivells màxims recomanats per l'OMS, pel que fa a soroll nocturn. Fins i tot atenent als criteris de l'ajuntament, que apugen una mica aquests nivells, el 72% dels carrers encara impedirien un descans nocturn tranquil.

Per a conservar al carrer cal que el soroll ambiental no superi els 65 decibels, però gairebé mig Barcelona els supera. L'Eixample és particularment sorollosa, seguida de Sant Martí i de Sant Andreu. En canvi, Sarrià-Sant Gervasi i els Nou Barris serien els punts més tranquils.

Quant a soroll nocturn, Sant Andreu passa a primer lloc, seguit de molt a prop de l'Eixample. I és als Nou Barris, a Sarrià-Sant Gervasi i a la Ciutat Vella on es pot dormir millor.

Tot i que les enquestes revelen que el soroll preocupa molt els ciutadans, les mesures preses fins ara no han estat gaires ni gaire efectives. Les solucions afecten l'administració, però també, i molt, els ciutadans. Així, hi ha asfalts que redueixen el soroll. D'una altra banda, explica Cerrillo, reduir els carrils de certs carrers pot tenir un impacte gairebé nul i, més aviat, produir més soroll. La solució demana inevitablement de reduir l'ús del vehicle privat i de conduir d'una forma "menys esportiva", si volem que hi hagi menys soroll. Fora de l'àmbit del trànsit rodat quedarien els sorolls deguts als locals nocturns i a determinades empreses.

En tot cas, el cost del soroll hauria d'incorporar-se als comptes dels economistes i urbanistes. Insonoritzar els pisos té un cost. Però és una inversió que sembla obligada, perquè suportar el soroll i dormir malament o patir d'estrès també té un cost personal, social i econòmic.

Xavier Duran