



Generalitat de Catalunya

**Agència de Salut Pública de Catalunya**

# **Afectació del soroll sobre les persones, estudis internacionals d'aquestes patologies**

Jornada Menys Soroll, Més Acústica  
Dia internacional de Sensibilització vers al Soroll  
24 d'abril de 2013  
Irene Corbella

## So i soroll

---

**So:** Efecte de la propagació de les ones produïdes pels canvis de densitat i pressió en els medis materials.

**Soroll:** Qualsevol so no desitjat que interfereix en una activitat humana, que pot produir danys fisiològics i/o psicològics o interferències en la comunicació.

**Definició normativa:** Contaminant físic que consisteix en una barreja complexa de **sons** de freqüències diferents, que produeix una sensació auditiva considerada molesta o incòmoda i que amb el pas del temps i per efecte de la seva reiteració pot esdevenir perjudicial per a la salut de les persones .

**Unitat de mesura:** el decibel (dB) S'utilitza la conversió a **dB(A)**

El mínim canvi perceptible a l'oïda humana és d'**1 dB**.

Cal un augment entre 8 i 10 dB, perquè els sons semblin significativament més elevats.

# Nivells de soroll

Sound level scale			
P (in $\mu\text{PA}$ )	dB	Subjective impression	Type of noise
200.000.000	140		Airplane take off at 50 m
	130		
20.000.000	120	Threshold of pain	Airplane take off at 300 m
	110	Tolerable for a short time	
2.000.000	100		Pneumatic hammer
	90	Very painful	Heavy trafficked street
200.000	80		
	70	Painful	Lively street
20.000	60		Common conversation
	50	Common	
2.000	40	Quiet	Library
	30		Forest
200	20	Very quiet	
	10		Acoustic laboratory
20	0	Threshold of hearing	

WHO Guidelines for community noise, 2000

# Percepció del soroll

El soroll du implícit un **component subjectiu**

Nivell de dB	Valoració subjectiva
30	Feble
50-60	Moderat
70-80	Fort
90	Molt Fort
120	Ensordidor
130	Llindar de sensació de dolor

## FACTORS

A més, poden influir en la percepció del soroll:

- L'hora del dia que es percep
- L'activitat de la persona
- La persona que el genera
- Els antecedents socioculturals
- La familiaritat
- La naturalesa del soroll
- La intensitat i la freqüència del so
- Edat o sexe del receptor

# Efectes del soroll sobre la salut

---



El soroll és un contaminant susceptible d'afectar la salut de les persones i la seva qualitat de vida

- 40% població UE està exposada a soroll per trànsit a nivells > 55 dBA
- 30 % a nivells > 55 dBA durant la nit
- El soroll del trànsit està afectant la salut de gairebé una de cada tres persones a Europa

Els estudis epidemiològics mostren prou evidència sobre la relació entre exposició a soroll ambiental i efectes adversos sobre la salut.

La contaminació acústica és considerada no només una molèstia ambiental sinó també un problema de salut pública.

Defineix la salut com "un estat de benestar físic complet, mental i social, i no només l'absència d'afeccions o malalties".

Les persones molestes pel soroll poden experimentar una varietat de respostes negatives (ira, depressió, ansietat, distracció, cansament, agitació, malestar estomacal...)

Per tant, la molèstia causada pel soroll pot ser considerada un efecte advers per a la salut.

# Efectes del soroll sobre la salut

---

Principals perills per a la Salut identificats :

Deteriorament del sistema auditiu

Alteracions a òrgans diferents al sistema auditiu

Danys psicosocials

## Efectes: Alteracions a òrgans diferents al sistema auditiu

---

<b>Sistema afectat</b>	<b>Efecte</b>
Sistema Nervios Central	Respostes reflexes i alteracions en l' EEG
Sistema Nervios autònom	Dilatació pupil·lar
Aparell Cardiovascular	Alteracions de la freqüència cardíaca i hipertensió arterial. Elevacions transitòries de la tensió arterial, augment de dolors precordials, dispnees ,resistència vascular, etc (per exposicions de llarga durada a sorolls de Laeq de 65-70 dB, i en persones susceptibles)
Aparell Digestiu	Alteracions de la secreció gastrointestinal
Sistema endocrí	A partir de nivells de 60 dBA s'observen alteracions d'algunes hormones com adrenalina i cortisol.
Aparell Respiratori	Alteracions del ritme respiratori
Aparell reproductor - Gestació	Alteracions menstruals, baix pes al néixer, prematuritat, riscos auditiu al fetus
Òrgan de la visió	Estretament del camp visual i problemes d'acomodació
Aparell vestibular	Vertígens i nistagmes



## Efectes: Alteracions a òrgans diferents al sistema auditiu

### Malalties cardiovasculars

El soroll es considera un factor d'estrès inespecífic que excita el sistema nerviós autònom i el sistema endocrí, afectant els clàssics factors de risc biològics (pressió arterial, lípids en sang, regulació de glucosa, flux sanguini, ...i augmentant el risc de trastorns cardiovasculars, com la hipertensió i la cardiopatia isquèmica.

Estudis epidemiològics suggereixen un risc més elevat de malalties cardiovasculars, incloent hipertensió arterial i infarts de miocardi, en poblacions exposades de forma crònica a nivells elevats de soroll de trànsit per carretera o aeri.

L'evidència d'una associació positiva entre soroll i malalties cardiovasculars ha augmentat durant els darrers anys.



## Efectes: Alteracions a òrgans diferents al sistema auditiu

### Malalties cardiovasculars

**HYENA project-** *Hypertensions and Exposure to Noise near Airports* (CE, 2002 – 2006)

Objectiu: avaluar les relacions entre el soroll dels avions i el trànsit prop dels aeroports i el risc d'hipertensió.

Es van fer mesures de pressió arterial, recopilació de dades sobre la salut (història d'hipertensió, medicació), nivell socioeconòmic, estil de vida, etc , a través de qüestionaris a visites domiciliàries, a 4.861 persones d'entre 45 i 70 anys, que havien viscut almenys cinc anys prop de qualsevol dels sis principals aeroports europeus.

Resultats: es varen observar importants relacions d'exposició-resposta entre soroll per avions durant la nit i mitjana diària de soroll de trànsit i el risc de hipertensió.

## Efectes: Alteracions a òrgans diferents al sistema auditiu

### Malalties cardiovasculars

Estudi 2012 . Universitat Basilea /CREAL ...

Usant el cohort de 6.450 adults de l'estudi suís SAPALDIA 2 (Swiss Study on Air Pollution and Lung Disease in Adults)

Objectiu: investigar l'impacte del soroll de trens i del trànsit dels cotxes en la pressió arterial, a partir de dades de soroll de l'Oficina Federal de Medi ambient.

#### Resultats:

Reforça l'evidència sobre l'impacte advers del soroll del transport en la pressió arterial i subratlla la necessitat d'investigar les poblacions potencialment vulnerables.

- Les associacions més fortes pel soroll dels trens es van observar en pacients amb malalties cardiovasculars, diabetis i hipertensió.
- Els efectes del soroll del trànsit no es van veure a la població d'estudi en conjunt, només en pacients amb malalties cardiovasculars i diabetis.

## Efectes: Danys psicosocials

---

Efectes que alteren la vida social i poden modificar la seva relació amb l'entorn. Efectes psicològics acompanyats normalment de símptomes físics:

- Deteriorament cognitiu (disminució de capacitat de concentració en lectura, atenció, resolució problemes, memorització)
- Pertorbació del repòs i descans
- Dificultat de comunicació
- Alteracions del somni nocturn
- Malestar, ansietat, estrès. Molèsties.
- Comportament agressiu: per sobre dels 80 dB
- Tinnitus (percepció de xiulets): per sobre de 75 dB(A)

## Efectes: Danys psicosocials

---

### Deteriorament cognitiu dels infants

És la reducció de la capacitat cognitiva en els nens d'edat escolar que es produeix quan persisteix una exposició al soroll i persistirà per algun temps després del cessament de l'exposició al soroll.

S'ha sospitat des de fa anys que l'aprenentatge dels nens i la memòria són afectades negativament pel soroll.

Existeixen més de 20 estudis epidemiològics que demostren els efectes negatius del soroll en la lectura, a memòria i l'atenció en nens.

L'exposició durant períodes crítics d'aprenentatge a l'escola podria potencialment afectar el desenvolupament i tenen un efecte permanent en el rendiment escolar.

## Efectes: Danys psicosocials

### Deteriorament cognitiu dels infants



***Policy Interpretation Network on Children's Health and Environment (PINCHE) (Gener 2003 – Gener 2006)***

Projecte de treball per la DG per la Recerca a la CE

Objectiu: Desenvolupar polítiques de protecció de la salut dels infants basades en una completa recerca científica. Portar a les diferents polítiques de salut pública la importància de la reducció de l'exposició al soroll a les escoles i del tràfic rodant així com l'exposició "voluntària" al soroll dels sistemes d'àudio i al soroll a les discoteques.

El projecte es focalitzava en quatre temes:

- Contaminants *indoor* i *outdoor*
- Carcinogens
- Neurotòxics
- Soroll

## Efectes: Danys psicosocials

### Deteriorament cognitiu dels infants

#### **RANCH project- *Road traffic and Aircraft Noise Exposure and Children's Cognition and health***

(PINCHE) (Gener 2003 – Gener 2006)

#### Resultats:

- Es va observar relació linear entre exposició perllongada al soroll dels avions i deteriorament de la comprensió lectora i de la memòria.
- No es van observar associacions entre exposició a llarg termini al soroll de trànsit viari i deteriorament cognitiu.
- Ni el soroll per avions ni el del trànsit rodat afecta l'atenció.

ALTRES ESTUDIS suggereixen que  $L_{Aeq} = 60 \text{ dB}$  pot ser el nivell a partir del qual es produeixi l'afectació de la comprensió lectora per soroll d'avions.  
Per soroll de trànsit rodat i ferroviari suggereix que els efectes es produeixen al voltant de  $L_{dn} = 60 \text{ dB}$  (nivell soroll dia-nit)

# Efectes: Danys psicosocials

## Pertorbació de la son

### **Relació entre nivells de soroll exterior a la nit i efectes sobre la salut observats:**

**< 30 dB (A):** no s'observen efectes biològics importants.

**30-40 dB (A):** aparició d'efectes: moviments del cos, percepció d'alteracions de la son i desvetllaments. Els grups vulnerables (nens i persones amb malalties cròniques i ancians) són més susceptibles. Però en el pitjor dels casos els efectes semblen modestos.

**40-55 dB (A):** s'observen efectes adversos per a la salut. Els grups vulnerables són més severament afectats.

➤ **55 dB (A):** s'observen amb freqüència efectes adversos per a la salut. Una proporció considerable de la població està molt molesta. Hi ha trastorns de la son i evidència que el risc de malaltia cardiovascular augmenta

### **WHO LARES**

*(Large Analysis and Review of European housing and health Statu)*

2004 - Noise effects and morbidity  
Estudi a 8 ciutats europees analitzant l'impacte del soroll residencial en **molèsties i pertorbacions de la son**.

### Conclusions:

S'observen riscos relatius elevats en el sistema cardiovascular, el sistema respiratori i el sistema musculoesquelètic, així com en depressions.



# Valors guia de protecció de la salut



		VALORS LÍMITS RECOMANATS		
ESPAI	EFFECTES SOBRE LA SALUT	LA <sub>eq</sub> (dB)	Temps (h)	LA <sub>max</sub> / Fase(dB)
Exterior habitable	Malestar fort	55	16	-
	Malestar moderat	50	16	-
Interior vivendes	Interferència comunicació verbal	35	16	45
Dormitoris	Pertorbació del somni	30	8	-
Exterior dormitori	Pertorbació del somni (finestra oberta, valors a l'exterior)	45	8	60
Interior aules escolars	Interferència a la comunicació, pertorbació a l'extracció d'informació	35	Durant la classe	-
Exterior zones escolars	Malestar (fonts externes)	55	Durant el joc	-
Interior zones hospitalàries	Pertorbació del somni	30	8	40
Zones comercials, industrials i de trànsit (interior i exterior)	Danys a l'oïda	70	24	110
Festivals i activitats recreatives	Danys a l'oïda	100	4	110
Altaveus, interior i exterior	Danys a l'oïda	85	1	110
Música per auriculars	Danys a l'oïda	85	1	110

“WHO Guidelines for community noise, 2000”



## NIGHT NOISE GUIDELINES FOR EUROPE, 2009

### EUROPE

Revisa l'evidència dels efectes del soroll nocturn sobre la salut i estima la magnitud del ris associat (Base per a futura legislació)

Evidència que dormir és biològicament necessari, i que destorbar la son està associat a problemes de salut, especialment en infants.

#### **Evidència suficient :**

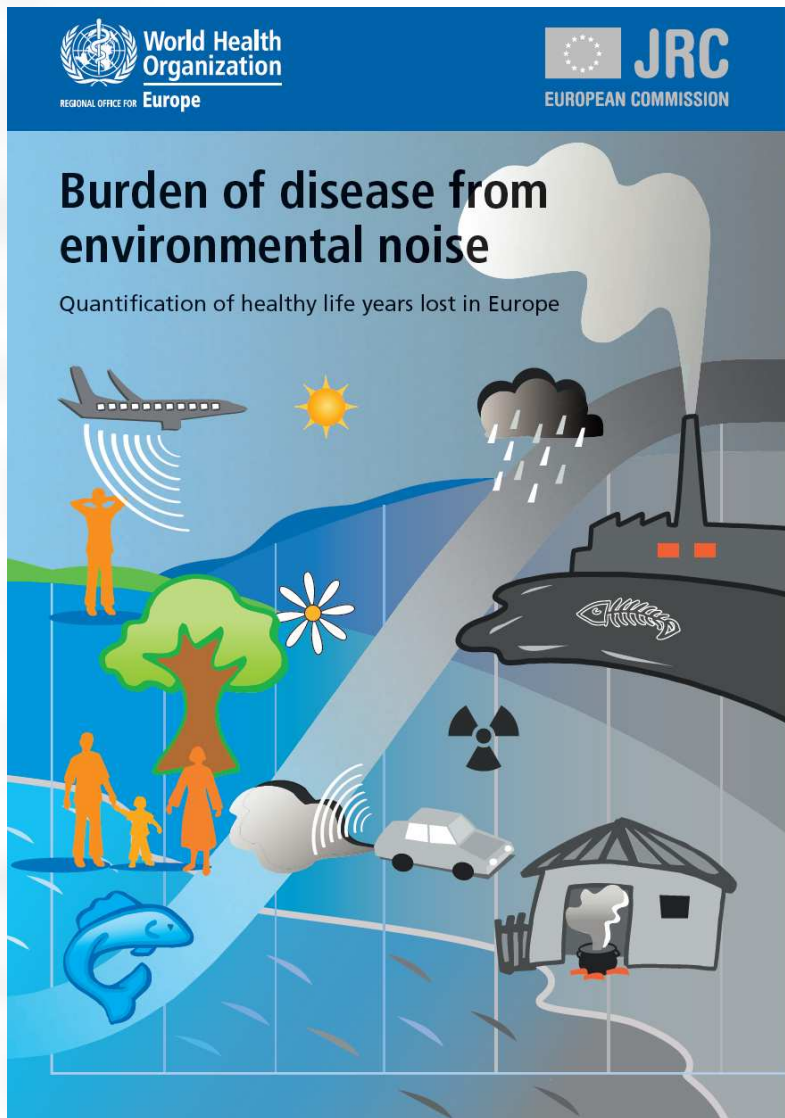
- Augment de ritme cardíac, canvis a l'EEG i a les fases de la son (nivells de 35 dB interiors)
- Augment d'ús de medicaments, i d'insomni. (nivells de 40 dB exteriors)
- Augment de moviments nocturns, despertar-se d'hora. (nivells de 42 dB interiors)
- Percepció de destrobació a nivells de 42 dB exteriors.

**Evidència limitada:** fatiga, accidents, reducció del rendiment, canvis hormonals, malalties cardiovasculars, depressió.

**Conclusions:** recomanació de nivells guies:

Objectiu final de 40 dB nocturn exterior

Objectiu intermedi de 55 dB nocturn exterior



OMS Europa i JRC CE, 2011

## Estimació de càrrega de malaltia deguda a soroll ambiental.

Identificació perills  
Exposició població  
Relació exposició- resposta

Resultats: expressats en DALYs  
(*disability –adjusted life years- anys de vida ajustats per discapacitat*).  
Suma dels anys potencials de vida perduts degut a mort prematura i els anys perduts de vida saludable pel fet d'estar en estat de discapacitat o mala salut

Trastorns estudiats: malalties cardiovasculars, deteriorament cognitiu, pertorbació de la son, tinnitus i molèstia.

Càrregues estimades (Europa oest):

Malaltia isquèmica: 61.000 anys.

Deteriorament cognitiu: 45.000 anys (infants 7-19 anys)

Pertorbació son: 903.000 anys (població UE oest de ciutats > 50.000 hab)

Tinnitus: 22.000 anys (adults)

Molèsties: 654.000 anys (població ciutats > 50.000 hab)

## Human Early-Life Exposome

### Projecte basat en l'estudi de múltiples riscos ambientals per la salut infantil.

Març 2013. 4,5 anys durada. Finançament de la CE.

Diversos centres recerca diferents països (coordinació: CREAL)

Objectiu: construir un exposoma per a les primeres etapes de la vida (l'embaràs i els primers anys de vida són reconeguts per ser els períodes de més alta susceptibilitat als danys de les exposicions ambientals que poden tenir conseqüències al llarg de la vida)

Riscos potencials a controlar: contaminació atmosfèrica, radiació ultraviolada, activitat física i soroll.

6 estudis de cohorts de naixement de França, Grècia, Noruega, Espanya i el Regne Unit. Recollirà les dades de l'exposoma complet de 1200 mares i els seus fills.

Els resultats ajudaran a comprendre millor com els diferents tipus d'exposicions es combinen i poden influir en el desenvolupament de malalties i a millorar les avaluacions d'impacte i per tant les estratègies de prevenció per a les poblacions vulnerables.

# Marc normatiu

Finalitat: garantir la protecció del dret a un medi ambient adequat, el dret a la protecció de la salut, el dret a la intimitat, el benestar i la qualitat de vida dels ciutadans. En base als estudis OMS, CE, ...

CATALÀ	ESTATAL	EUROPEU
Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica	Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll	Directiva 2002/49/CE , del Parlament Europeu i del Consell, de 25 de juny, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental
Decret 245/2005, de 8 de novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració dels mapes de capacitat acústica	Reial Decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003 en allò referent a l'avaluació i gestió del soroll ambiental	
Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002	Reial Decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003 en allò referent a zonificació acústica, objectius qualitat i emissions acústiques	
ORDENANCES / MODEL		

Estableix **objectius de qualitat:** valors límits d'immissió per diferents zones de sensibilitat acústica (**tipus d'ús del sòl**) i **franges horàries**

Valors límits d'immissió a **espai interior**

Valors límits d'immissió exterior i interior produïda per activitats incloses veïnat

Valors límits d'immissió produïda per transport, aeroports, instal·lacions tir.



Generalitat de Catalunya

**Agència de Salut Pública de Catalunya**

Afectació del soroll sobre les persones, estudis  
internacionals d'aquestes  
patologies

**MOLTES GRÀCIES**

**Jornada Menys Soroll, Més Acústica**  
**Dia internacional de Sensibilització vers al Soroll**  
**24 d'abril de 2013**  
**Irene Corbella**