

# Ruido y Salud

Julio Díaz Jiménez.

Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)

Sociedad Española Sanidad Ambiental (SESA)



**CONAMA2014**



# Definición de ruido

## Sonido

Molesto, perturbador,  
Indeseado, nocivo



## RUIDO

- *Sonido que puede producir efectos fisiológicos no deseados sobre una persona o grupo de personas.*
- *La diferencia entre sonido y ruido es un fenómeno con alto valor psicológico*



# Contaminación acústica en Europa

- » 20 % de la población de la UE( 80 millones) expuestos a niveles de ruido que los expertos consideran inaceptables. (Comisión Europea 2010)
- » 40% de la población de la UE está expuesta a niveles de ruido de tráfico superiores a 55 dB(A), el 20% a más de 65 dB(A) durante el día y el 30% superiores a 55 dB(A) por la noches (OMS Europa 2011)
- » 22 % de la población de la UE dice estar molesta o muy molesta con el ruido (OMS 2007)
- » 61000 años de vida saludable perdidos. 3-4 factor con mayor impacto en salud.



# Contaminación acústica en España

- » Cerca de 9 millones personas soportan niveles medios de ruido superiores a 65 dB(A). (OSE 2006)
- » Los mapas de ruido de 19 ciudades españolas reflejan que el 27,7 % de la población soporta ruidos superiores a 65 dB(A). (MAGRAMA 2010)
- » Casi un tercio de los hogares españoles (30,5%) declaraban sufrir molestias por ruidos generados en el exterior de sus viviendas.(OSE 2006)



# Efectos auditivos del ruido

- **Efectos auditivos del Ruido**
- Desplazamiento del umbral audición
- Trastornos de audición
- Efecto Máscara
- Acúfenos
- Fatiga Auditiva





# Efectos del ruido en ambiente laboral

- Los estudios sobre contaminación acústica se ha dirigido generalmente a población adulta y principalmente a efectos en el **entorno laboral**.
- Regla de la energía constante :  
**INTENSIDAD X TIEMPO**  
Ruidos de alta intensidad puntuales tienen efectos similares en salud que ruidos de intensidad media prolongada





## Efectos no auditivos del ruido

### **Efectos NO auditivos del Ruido para niveles altos de ruido:**

Hipertensión arterial (Estudio HYENA) proximidades de aeropuertos.  
(Babisch 2009)

Influencia en infartos cerebrales (Copenhague 2010)

Trastornos en el sueño

Ruido y comportamiento solidario

Problemas en embarazo

Problemas aprendizaje en población escolar



## Efectos no auditivos del ruido

- **Efectos NO auditivos del Ruido para ruido de tráfico:**
- **Energía: intensidad por tiempo**
- Aumento de la tensión arterial
- Aumento de los niveles de adrenalina
- Aumento de los niveles de colesterol
- Aumento de plaquetas
- Aumento de los niveles de cortisol
- Relación con ingresos y mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares

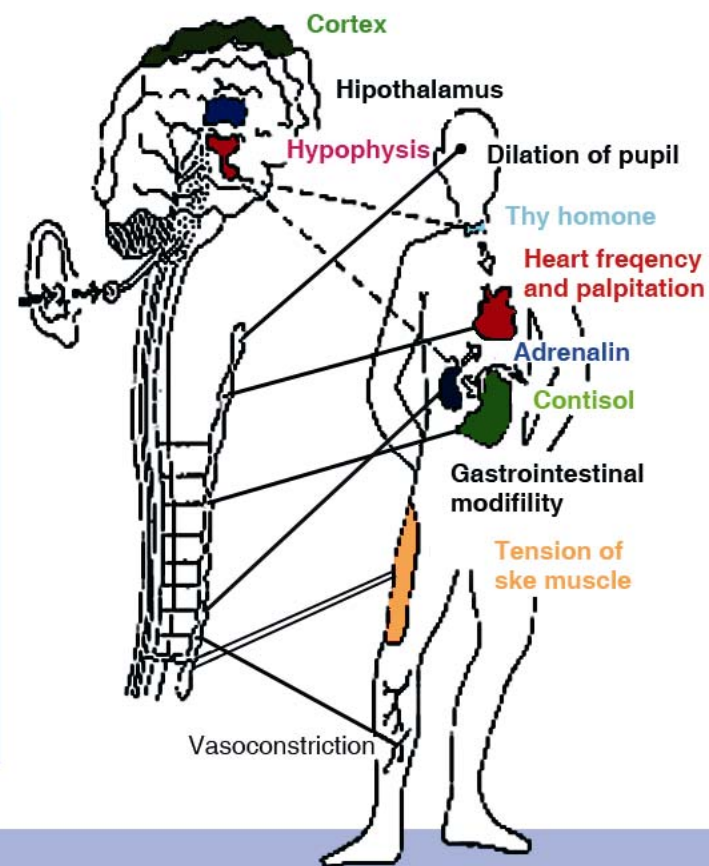




# Efectos no auditivos del ruido. Mecanismo biológico

## SISTEMA VEGETATIVO HORMONAL

El sistema auditivo está estructurado de forma que las señales acústicas pueden inducir además agudos efectos fisiológicos. Una señal puede transmitirse a través de las conexiones neuronales al cortex auditivo - para oír - sino también al sistema reticular arousal (RAS) y al hipotálamo, centro de regulación de las actividades automáticas en el cuerpo. La activación de estos sistemas activa mecanismos de estrés fisiológico.





# Efectos no auditivos . Estudios de Exposición

Studies 1975-1999	Time of day	Source (situation)	Test persons	Glucose	Cholesterol	Triglycerides	Fibrinogen	Adrenaline	Noradrenaline	Cortisol
Brown (14)	day	work-noise	51	=	-					
Manninen (28)	day	work-noise	292	-	+			-	+	
Ising (25)	day	work-noise	46					=	+	
Belli (8)	day	work-noise	940	+	+	+				
Idzior (24)	day	work-noise	784		+	+				
Polano (38)	day	work-noise	80				+			
Cavatorta (18)	day	work-noise	130					+	+	=
Altena (1)	day	street/flight	863		=					
Babisch (3)	day	street-noise	2512	+	+	=	(+)			
Babisch (3)	day	street-noise	2030	+	(+)	+	=			
Babisch (3)	day	work /street	255	=	+	(+)	(+)			
Maschke (29)	night	flight (lab)	40					+	+	
Maschke (30)	night	flight (field)	28	=	=	=		+	=	+
Carter (16)	night	lorry (lab)	9					=	=	
Melam (35,36)	day	work-noise	2145		+	+				+
Sudo (42)	day	work-noise	75					+	+	+
Braun (12)	night	street (field)	25					=	+	+
Harder (20)	night	flight (field)	16	=	=	=	(+)	(+)	=	(+) (-)
No relevant difference =				Signif. higher +		Signif. lower -		Relevant, not significant ( )		

Semi-quantitative representation of laboratory findings in comparison with control situations (adults)

Source: Maschke, C. et al. The Influence of stressors on biochemical reactions - a review of present scientific findings with noise. In: *Int. J. Hyg. Environ. Health*, 2000.



# Estudios Madrid (1995-2001). Ingresos Población General

**Table 3.** Results from Poisson regression analysis

	Temperature <sup>a</sup>	Air pollution <sup>b</sup>	Noise levels <sup>c</sup>	
	RR (95% CI)	RR (95% CI)	RR (95% CI)	AR (%)
All causes	>30.8 °C: 1.034 (1.019–1.049)	O <sub>3</sub> : 1.031 (1.003–1.060) NO <sub>x</sub> : 1.003 (0.998–1.007)	1.054 (1.041–1.067)	5.1
Circulatory	<30.8 °C: 1.013 (0.979–1.048)	O <sub>3</sub> : 1.055 (0.992–1.122) NO <sub>x</sub> : 1.005 (0.996–1.014)	1.044 (1.018–1.071)	4.2
Respiratory	<30.8 °C: 0.992 (0.985–0.999)	O <sub>3</sub> : 1.069 (0.998–1.145) NO <sub>x</sub> : 1.006 (0.996–1.015)	1.038 (1.011–1.067)	3.7

Estimates for the outcomes were statistically significant in either methodology. The table shows the adjusted relative risks (RR) for temperature linear splines and air pollution variables, and adjusted RR and attributable risk (AR) for an increase of 1 dB of noise levels.

<sup>a</sup> Estimates for an increment of 1 °C.

<sup>b</sup> Estimates for an increment of 25 µg/m<sup>3</sup> for any air pollutant.

<sup>c</sup> Estimates for an increment of 1 dB.

**Use of Poisson Regression and Box Jenkins Models to Evaluate the Short-Term Effects of Environmental Noise Levels on Health in Madrid, Spain.** A Tobías, J Díaz, M Sáez, JC Alberdi. *European Journal Epidemiology* 2001; 17:765-771.



## Estudios Madrid (2003-2005). Mortalidad Mayores 65 años

**Table 3.** Association between diurnal equivalent noise (for the 8-22h period, Leqd), night-time equivalent noise (for the 22-8h period, Leqn) and daily equivalent noise (for the 0-24h period, Leq24) and cardiovascular mortality for subjects aged over 65 years, at lag 1, adjusted for primary chemical air pollutants (PM<sub>2.5</sub> and NO<sub>2</sub>) at lag1.

	Noise levels		PM <sub>2.5</sub>		NO <sub>2</sub>	
	IRR	(95% CI)	IRR	(95% CI)	IRR	(95% CI)
Diurnal (Leqd)	4.5	(0.3 , 8.9)				
+PM <sub>2.5</sub>	4.9	(0.5 , 9.4)	1.9	(-0.3 , 4.1)		
+NO <sub>2</sub>	4.3	(0.2 , 8.7)			2.2	(0.0 , 4.5)
Night-time (Leqn)	3.4	(0.1 , 6.9)				
+PM <sub>2.5</sub>	3.7	(0.2 , 7.3)	2.2	(-0.1 , 4.4)		
+NO <sub>2</sub>	3.7	(0.2 , 7.3)			2.4	(0.2 , 4.7)
Daily (Leq24)	6.6	(2.2 , 11.1)				
+PM <sub>2.5</sub>	6.8	(2.3 , 11.5)	2.1	(-0.1 , 4.3)		
+NO <sub>2</sub>	6.6	(2.2 , 11.2)			2.3	(0.1 , 4.5)

IRR: Percent inc

**Noise levels and cardiovascular mortality: A case-crossover analysis.** A Tobías, A Recio, J Díaz, C Linares. *European Journal Preventive Cardiology*. DOI: 10.1177/2047487314528108.



# Estudios Madrid (2003-2005). Mortalidad Mayores 65 años

Table 1. Percentage increase in risk (%IR) of respiratory mortality by 1 an increase of db(A) of diurnal noise in Madrid.

Models	Age groups		<65 years		>65 years	
	%IR	(95% CI)	%IR	(95% CI)	%IR	(95% CI)
Single exposure with diurnal noise	-5.1	(-17.5 , 7.2)	3.7	(0.3 , 7.8)*		
Multiple exposure with, diurnal noise + PM <sub>2.5</sub>	-5.6	(-18.4 , 7.1)	4.2	(0.1 , 8.2)*		
diurnal noise + NO <sub>2</sub>	-4.9	(-17.3 , 7.4)	3.9	(0.1 , 8.0)*		
diurnal noise + PM <sub>2.5</sub> + NO <sub>2</sub>	-5.2	(-18.0 , 7.6)	4.1	(0.1 , 8.4)*		

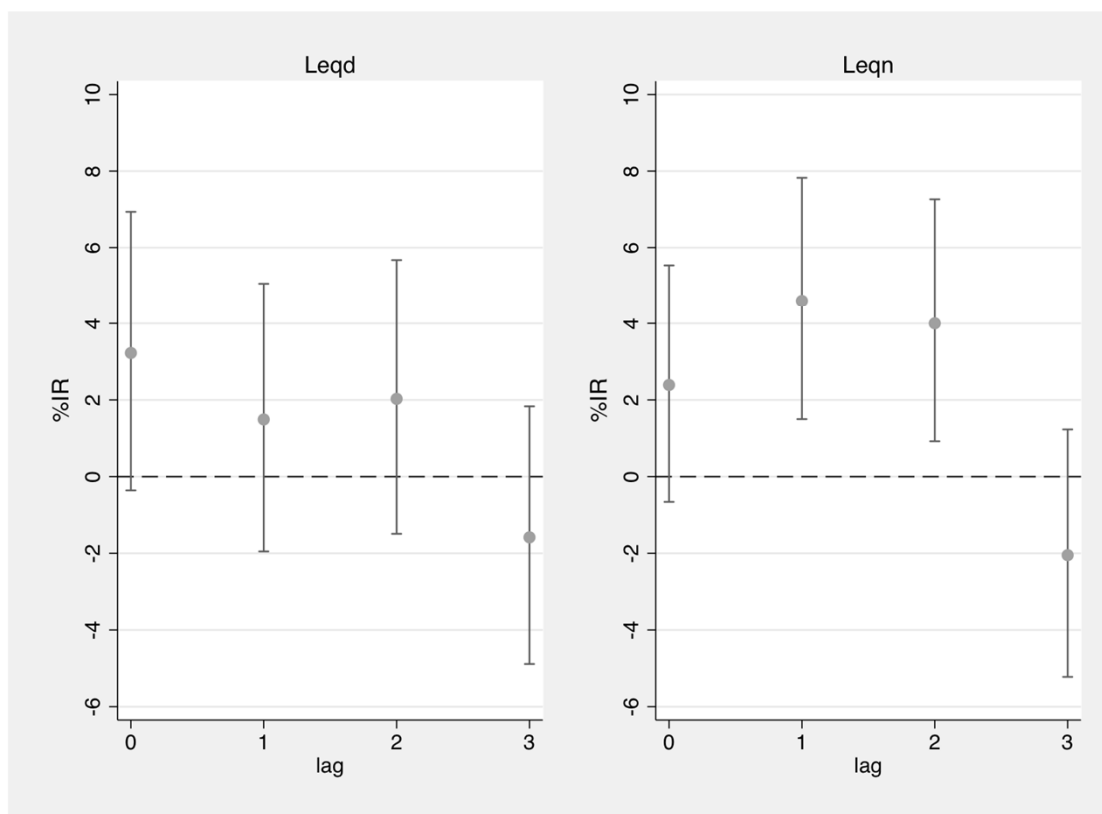
\*p<0.05

**Does traffic noise influence respiratory mortality?** Tobías A, Recio A, Díaz J, Linares C. European Journal Respiratory. 2014; 44:797-799 .



# Estudios Madrid (2003-2009). Mortalidad Mayores 65 años

Table 1. Percentage increase in risk (%IR) of mortality from diabetes by an increase of 0.5 db(A) of diurnal (Leqd) and night-time (Leqn) equivalent noise in Madrid for the study period 2001-2009.



**Traffic noise and diabetes: A case-crossover analysis.** Tobías A, Díaz J, Recio A, Linares C. Acta diabetologica. DOI: 10.1007/s00592-014-0593-z



## Estudios Madrid (2003-2009). Mortalidad Mayores 65 años

**Table 1 – Relative risk (RR) of mortality due natural, cardiovascular and respiratory causes for and annual number of attributable deaths for subjects aged over 65 years**

Mortality Indicator	LeqD	PM2.5
	RR (95% CI)	RR (95% CI)
Natural causes (ICD9:1-799) Number of attributable deaths	1.017(1.005 – 1.030) 312 (92 – 543)	1.017 (1.004 – 1.030) 312 (74 – 543)
Cardiovascular causes (ICD9: 390-459) Number of attributable deaths	1.024 (1.003 - 1.046) 145 (18 – 273)	1.019(0.997 - 1.041) 116 (-19 – 244)
Respiratory causes (ICD9: 460-519) Number of attributable deaths	1.031 (1.001 – 1.062) 97 (3 – 189)	1.033 (1.003 – 1.064) 103 (10-195)

**Health impact assessment of traffic noise in Madrid.** Tobías A, Díaz J, Recio A, Linares C. International Congress Environmental Health. Environmental Research.



GRACIAS!!!

[j.diaz@isciii.es](mailto:j.diaz@isciii.es)