



IKER  
GAZTE  
NAZIOARTEKO  
IKERKETA EUSKARAZ

## IV. IKERGAZTE NAZIOARTEKO IKERKETA EUSKARAZ

2021eko ekainaren 9, 10 eta 11a  
Gasteiz, Euskal Herria

ANTOLATZAILEA:  
Udako Euskal Unibertsitatea (UEU)

### OSASUN ZIENTZIAK

**Ingurumen zaratak eraginik al du  
11 urteko umeen loaren  
kalitatean?**

*Ane Arregi Otxotorena,  
Nerea Lertxundi, Gonzalo Garcia-  
Bauqero, Oscar Vegas  
eta Aitana Lertxundi*

93-99 or.

<https://dx.doi.org/10.26876/ikergazte.iv.04.11>



## Ingurumen zaratak eraginik al du 11 urteko umeen loaren kalitatean?

Arregi Otxotorena, A.<sup>1,2</sup>, Lertxundi, N.<sup>1,2</sup>, García-Baquero, G.<sup>2,3</sup>,  
Vegas, O.<sup>1,2</sup> eta Lertxundi, A.<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>*Psikologiako Fakultatea, Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Donostia- San Sebastián, Gipuzkoa*

<sup>2</sup>*Biodonostia, Epidemiología ambiental y neuropsicología infantil taldea. 200014 Donostia- San Sebastián, Gipuzkoa*

<sup>3</sup>*Consortio de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Carlos III Osasun Institutua, Madrid, Espainia.*

<sup>4</sup>*Prebentzio-medikuntza eta Osasun Publikoko departamentua, Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Bizkaia, Espainia  
ane.arregi@ehu.eus*

### Laburpena

Ingurumen zaratak helduen osasunean, eta batez ere, loaren kalitatean modu kaltegarrian eragin dezake. Hala ere, umeen osasunean duen eragina ez da hain ikertua izan. Umeek, haien garapen fasean zehar jasotzen dute esposizio hau eta garai horretan funtsezko funtzioa betetzen du loak. Hori dela eta, ikerketa honetan, Gipuzkoako INMA kohorteko 11 urteko umeek jasaten duten ingurumen zaratarekiko esposizioa deskribatzea, eta hark loaren kalitatean duen eragina aztertzea izan da helburu nagusia. Ikerketa honetan ikusi da umeek ingurumeneko zaratarekiko esposizio altua jasaten badute ere, ez duela eraginik aktigrafo bidez zein galdetegien bitartez neurturiko loaren kalitatean.

Hitz gakoak: Ingurumen zarata, loaren kalitatea, aktigrafoa, umea, osasuna.

### Abstract

*Environmental noise exposition is known to negatively affect health and sleep quality in adults. However, the effect of this exposition in children has not been studied so far. Children are exposed to this noise during their growth and development phase, which makes them a vulnerable group. In this study, we aim to measure and describe environmental noise exposure on 11 year old children belonging to the Gipuzkoa cohort in INMA project. We observed that even if environmental noise exposure levels are close to the threshold at which negative effects on human health can be observed, it seems not to affect sleep quality measured by actigraph and questionnaires filled by parents.*

*Keywords: Environmental noise, sleep quality, actigraph, children, health.*

### 1. Sarrera eta motibazioa (Formatu orokorra eta bibliografia)

Auto zirkulazioa, trenen trafikoa edo aireko garraioaren ondorioz sorturiko soina, aktibitate industrialaren ondorioz sorturikoa edo hiri-eremuan giza aktibitatearen ondorioz sortu daitezkeen beste hainbat soinu ingurumen zarata kontsideratzen dira (De Vos eta Van Beek, 2011).

Gaur egungo bizimoduak, zarata etengabe presente dagoen faktore bilakatu du eta esaterako, Europar Batasunean 100 milioi pertsona baina gehiago bizi dira  $L_{den}$  55dB (goiz-arratsalde-gauean zeharreko zarata adierazlea) baino zarata altuagoaren eraginpean. Hain zuzen ere,  $L_{den}$  55dB eta  $L_{night}$  (gauean zeharreko zarata adierazlea) 50dB balioak, zarata-maila altuegiak kontsideratuak dira eta hauek baino maila altuagoekiko esposizioak giza osasunean kalteak eragin ditzaketela ikusi da (European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation, 2017).

Esan bezala, ingurumen-zarata maila altuaren esposizioak osasunean kalteak eragin ditzake. Besteak beste, ikusi da, entzumenean, sistema kardiobaskularrean, eta osasun-mentalean (haserrea, gogo-aldartearen aldaketak, estresa, arreta galtzea, agresibitatea...eraginez) zein fisikoan (buruko minak, gosearen galdera, jateko antsietatea, nekea...) eragin dezakeela,

ikasketa eta kognizio zailtasunak ekar ditzakeela eta loaren asaldurak sor ditzakeela (Gupta et al., 2018; Münzel et al., 2018; Stansfeld et al., 2000).

Helduen osasunean duen eragina zabal ikertua izan bada ere, umeen osasunean duen eragina ez da horrenbeste ikertu (van Kamp eta Davies, 2013). Talde hau ingurumen zaratarekiko talde zaurgarria kontsideratzen da, izan ere, haien garapen eta hazkuntza fasean jasaten dute esposizioa (Stansfeld et al., 2000). Gainera, fase honetan zehar loak berebiziko garrantzia du, garapen fisiko, kognitibo eta sozialean betetzen duen funtzioa dela eta (Lucas de La Cruz, 2018).

Hau guztia dela eta, Gipuzkoako umeak zein ingurumen zarata mailaren eraginpean dauden deskribatzea eta honek haien osasun-mental zein fisikoan nola eragiten duen jakiteak berebiziko garrantzia du.

## **2. Arloko egoera eta ikerketaren helburuak (Azpiatalak eta zerrendak)**

Ingurumen-zaratak haurren osasunean duen eragina gutxi ikertua izan da. Hala ere, zenbait efektu dituela ikusi da: zaratak molestia eragiten die umei eta ongizate-maila baxuagoarekin loturik dago. Gainera, estres-maila handitzen duela eta sistema kardiobaskularrean kalteak sortu ditzakeela ere ikusi da. Horrez gain, eskolako zarata maila altuek, umeen ikasketan eta garapen kognitiboan ere eragiten du (Stansfeld eta Clark, 2015). Helduen loaren kalitatean kalteak eragiten dituela ikusi bada ere, zaratak umeen loaren kalitatean duen eragina ez da horren ikertua izan. Hara ere, badirudi, umearen etxeko fatxadan neurturiko zaratak lotura duela lo hartzeko zailtasunekin (Öhrström et al., 2006; Tiesler et al., 2013).

Loak sekulako garrantzia hartzen du garapen fasean, lo egin bitartean ezinbestekoak diren prozesu psikologiko zein fisiologikoak ematen dira eta: ehunen berriztatzea, hazkuntza, ikasketa eta oroimenaren kontsolidazioa, atsedena, etab. (Lucas de La Cruz, 2018). Gainera, loaren asaldurak denboran luzatzen badira, umeengan nekea, arreta fokuratzeko zailtasunak, haserrea, errendimendu akademiko baxua edo gogo-aldarte aldaketak bezalako kalteak ekar ditzake (Carter eta Wrede, 2017; Stansfeld eta Clark, 2015), baita erregulazio-hormonal zein -metabolikoan kalteak ere (Halperin, 2014).

Loaren kalitatea neurtzeko metodo objektiboak zein subjektiboak daude. Metodo objektiboen artean aktigrafoaren bidezko neurketa dago, eta galdetegiak, loaren egunerokoak eta eskalak metodo subjektiboak dira. Aktigrafoaren eta galdetegien bidezko neurketa konbinatua metodo egokiena dela zehaztu da (Kushida et al., 2001). Aktigrafoa azelerometroa barne duen erloju bat da eta azelerometroari esker pertsonaren mugimendua neurtzen duen. Lo gauden bitartean mugimendua ezerezera murrizten denaren gertaeran oinarritzen da, eta horren bidez lo-aldi eta esna-aldi patroiak eratzen ditu. Honi esker, loaren kantitatearen eta kalitatearen inguruko datuak eskura ditzakegu (Sadeh et al., 1995)

### **2.1. Ikerketaren helburuak**

Ingurumen-zaratak haurren osasunean kalteak eragin ditzakeela eta talde zaurgarria dela kontuan harturik (Stansfeld et al., 2000), ingurumen-zaratarekiko esposizioak Gipuzkoako haurren osasunean duen eragina zehazteko garrantzia azpimarratu nahi da. Hori honela, ikerketa honen helburuak ondorengoak dira:

- 1) Gipuzkoako 11 urteko hurrek jasaten duten ingurumen-zarata mailak deskribatzea.
- 2) Ingurumen zarataren esposizioak 11 urteko haurren loaren kalitatean duen eragina aztertzea.

### **2.2 Metodologia**

Ikerketa hau INMA proiektuaren (Infancia y Medio Ambiente; Haurtzarora eta Ingurumena) Gipuzkoako kohortean lorturiko emaitzetan oinarritzen da, 11 urteko jarraipen fasean. Proiektu

honen helburu orokorra, ingurumeneko kutsatzaileekiko esposizioaren deskripzioa eta esposizio honek emakume haurdunen zein haurren osasun eta garapenean duen eragina aztertzea da (Guxens et al., 2012). INMA proiektuak hainbat kohorte ditu Espainia mailan eta ikerketa honetan, Gipuzkoako kohorteko 136 umek parte hartu dute, haien bizitokiak ondorengo herriak izanik: Azkoitia, Azpeitia, Beasain, Lazkao, Legazpi, Ordizia, Urretxu eta Zumarraga. Industria aktibitate altua duten bailaretan egotea dute amankomunean herri hauek.

Parte-hartzaile bakoitzarentzat, haren etxebizitzako fatxadan jasotako gaueko eta arratsaldeko soinu-presio maila zehaztu da ( $L_{\text{evening}}$  eta  $L_{\text{night}}$ ). Horrez gain, loaren kalitatea metodo objektiboen (aktigrafoa) zein subjektiboen (gurasoek beteriko galdetegiak) bidez estimatu da. Alde batetik, parte hartzaileei 7 egunez aktigrafoa soinean eramatea eskatu zaie. Honen bidez, loaren kalitatearen erakusle diren 4 aldagai eskuratu dira: denbora ohean (ordu), lo-denbora (ordu), lo hartu arteko denbora (ordu) eta loaren efizientzia (lo denbora ohean igarotako denboraz zatitzean kalkulaturia, ehunekotan). Era berean, gurasoei zenbait galdetegi betearazi zaizkie. Haietan, besteak beste, umeen lo ohituren inguruko galdera batzuk erantzutea eskatu zaie. Bertan, umeak ohera sartzen zireneko ordua, zenbat denbora igarotzen zuten argia itzali eta lo hartu arte eta esnatzen zireneko orduaren inguruan galdetzen zaie. Modu honetan, gurasoek estimaturiko loaren kalitatearen erakusle diren aldagaiak estimatu dira: denbora ohean (ordu), lo-denbora (ordu), lo hartu arteko denbora (ordu) eta loaren efizientzia (ehunekotan).

### 3. Ikerketaren muina (Taulak, irudiak, formulak...)

#### 3.1. Emaizak

**1. Taulak** adierazten duen bezala, Gipuzkoako umeek jasaten duten arratsaldeko ingurumen-zarata maila (batezbestekoa 53,4dB; SD= 6,6) zein gaueko ingurumen zarata maila (batezbestekoa 46,4 dB; SD=6,3) oso altua da. Zehazki, ikerketan parte hartu duteen umeen %27, Munduko Osasun Erakundeak (MOE) kaltegarri identifikatzen duen egunean zeharreko 55dB-ko mailaren gainetik dago. Are gehiago, %22,3 gauean zeharreko 50dB-ko langatik gora geratzen da.

Datuek adierazten duten moduan, gurasoek beteriko galdetegien bitartez estimaturiko loaren kalitatea, aktigrafoz neurturiko loaren kalitatea baina hobea da, kasu guztietan datu objektiboa datu subjektiboa baina txikiagoa izanik modu esanguratsuan (**2. eta 3. Taulak**).

Ez dugu ikusi ez arratsaldeko ez gaueko ingurumen zaraten eta loaren kalitatearen arteko loturarik (**1-4 Irudiak**).

#### 3.2. Taulak

##### 1. taula. Arratsaldez eta gauez neurturiko ingurumen zarataren estatistiko deskribatzaileak

	n	Batez bestekoa	Desbid. estandarra	Min	Q1	Mediana	Q3	Max
Arratsaldeko ingurumen zarata (dB)	125	53,4	6,6	29,4	50,4	52,4	56,3	80,1
Gaueko ingurumen zarata (dB)	125	46,4	6,3	24,2	42,8	45,8	49,4	67,4

**2. taula. Loaren kalitatearen estatistika deskribatzaileak, aktigrafoz neurturiko lau aldagaiez estimaturik**

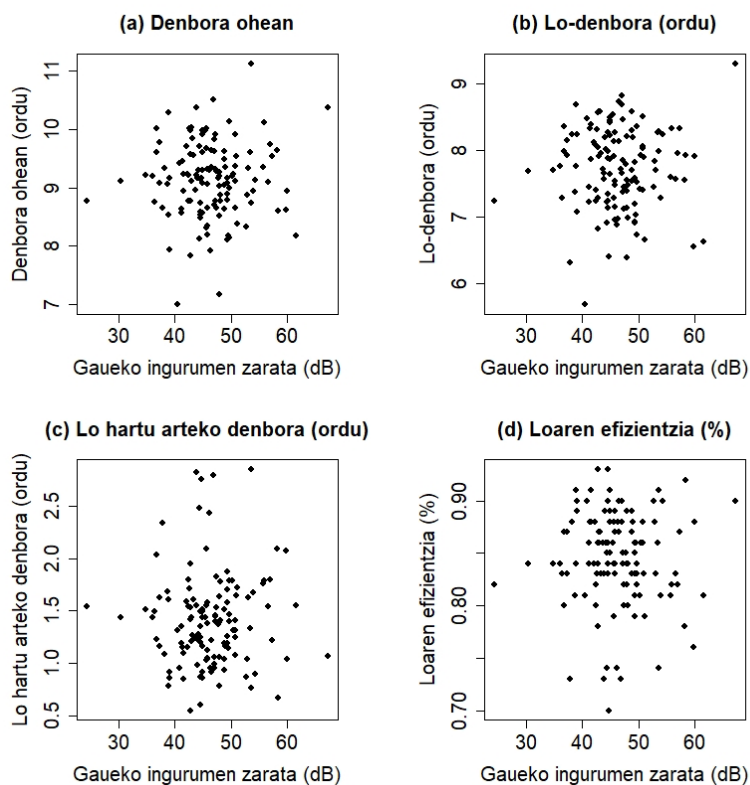
	n	Batez bestekoa	Desbid. estandarra	Min	Q1	Mediana	Q3	Max
Denbora ohean (ordu)	136	9,1	0,6	7,0	8,7	9,2	9,5	11,1
Lo-denbora (ordu)	136	7,7	0,6	5,7	7,4	7,8	8,2	9,3
Lo hartu arteko denbora (ordu)	136	1,4	0,4	0,6	1,1	1,4	1,6	2,9
Loaren efizientzia (%)	136	84,7	4,4	70,0	83,0	85,0	88,0	93,0

**3. taula. Loaren kalitatearen estatistika deskribatzaileak, gurasoek beteriko galdetegi bidez estimaturiko lau aldagaiez adierazita**

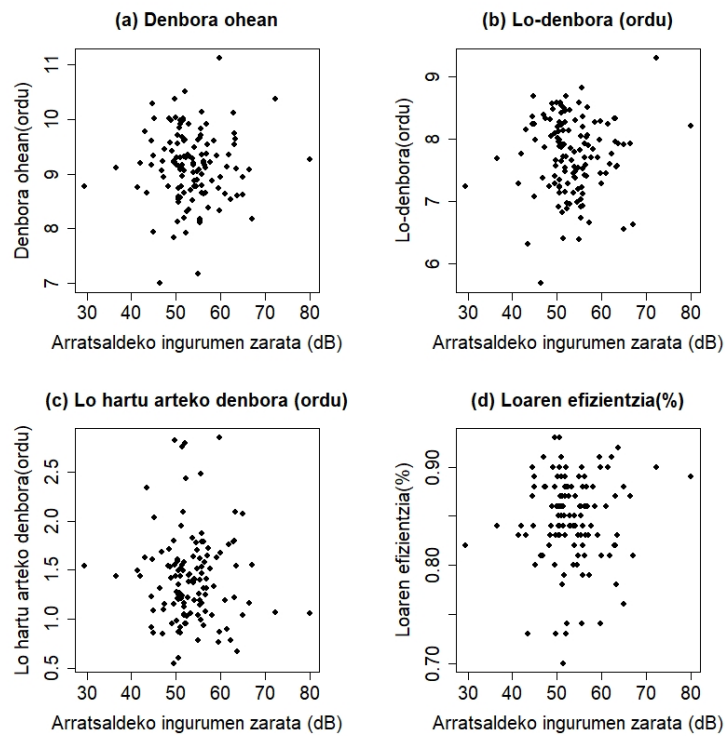
	n	Batez bestekoa	Desbid. estandarra	Min	Mediana	Max	InterQR
Denbora ohean (ordu)	134	10,23	0,4	9,29	10,22	11,46	0,5
Lo-denbora (ordu)	135	9,4	0,43	8,27	9,45	10,39	0,59
Lo hartu arteko denbora (ordu)	133	0,85	0,36	0,15	0,84	1,79	0,47
Loaren efizientzia (%)	133	92,0	3	83,0	92,0	98,0	4

### 3.3. Irudiak eta grafikoak

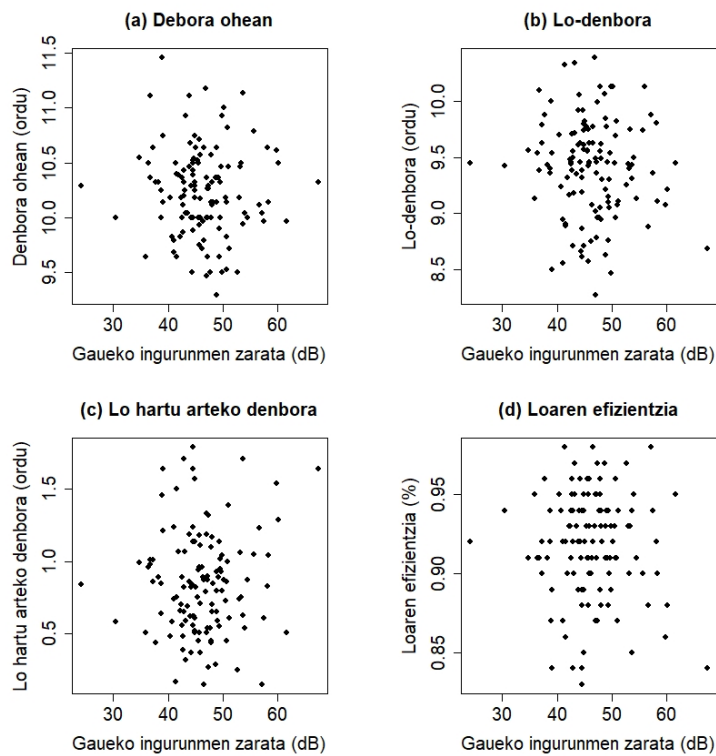
#### 1. irudia. Gaueko ingurumen zarata eta loaren kalitatea, aktigrafoz neurturik



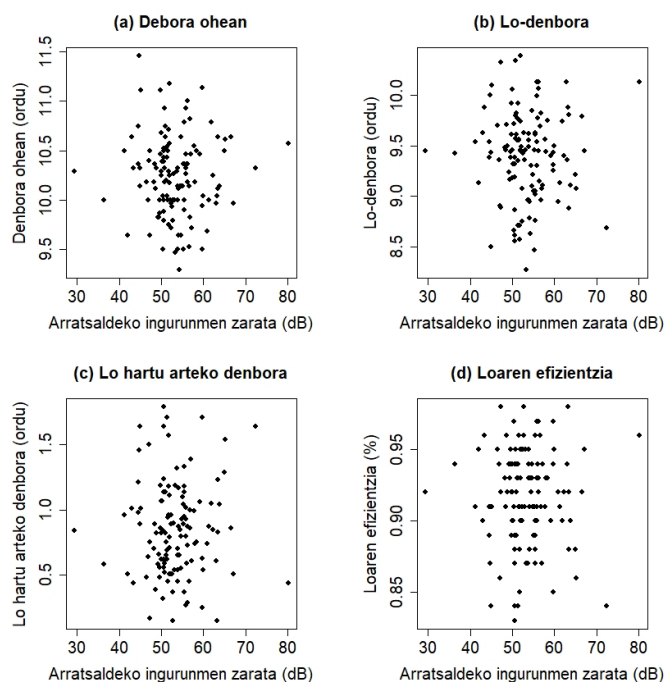
2. irudia. Arratsaldeko ingurumen zarata eta loaren kalitatea, aktigrafoz neurturik



3. irudia. Gaueko ingurumen zarata eta loaren kalitatea, gurasoek beteriko galdetegiaren bidez estimaturik



#### 4. irudia. Arratsaldeko ingurumen zarata eta loaren kalitatea, , gurasoek beteriko galdetegiaren bidez estimaturik



#### 4. Ondorioak

Ikerketa honen emaitzek Gipuzkoako umeek jasaten duten ingurumen zaratarekiko esposizioa oso altua dela adierazi digute, proportzio altu batek osasunarentzat kaltegarri izan daitekeen zarata esposizioa jasaten baitute. Datu hau oso garrantzitsua da, kontuan izanik, ordu horiek lo egiteko eta atsedenerako tarreak direla.

Bestalde, gurasoek beteriko galdetegiaren bidez estimaturiko loaren kalitatea hobea da aktigrafoz neurturiko loaren kalitatea baino. Honek esan nahi duena da, umeek gurasoek pentsatzen dutena baino okerrago egiten dutela lo.

Gainera, ez dugu ikusi ingurumen zaratak eraginik duela umeen loaren kalitatean, ez aktigrafoz neurturikoan, ezta gurasoek beteriko galdetegiaren bidez estimaturiko loaren kalitatean ere. Hau da, badirudi zarata altua izan arren ez duela umeen loaren eragin zuzenik. Zenbait ikerketaren arabera, zaratak umeen loaren kalitatean eragin zuzenik ez badu ere, zenbait mekanismo fisiologiko altera dezake, odol-presioa besteak beste (van Kamp et al., 2015). Hala ere, beste zenbait ikerketek gauean zehar neurturiko trafiko zarataren eta umeen loaren kalitatearen eta kantitatearen arteko lotura aurkitu dute (Stansfeld eta Clark, 2015; Tiesler et al., 2013; Weyde et al., 2017).

#### 5. Etorkizunerako planteatzen den norabidea

Aztertutako laginak jasaten duen ingurumen zarataren maila altua ikusirik, hark umeen osasunean eta loaren kalitatean duen eragina aztertzea ezinbestekoa da. Lehenik, eragin hau hobeto ulertzeko, lagin handiago baten onura azpimarragarria da. Modu honetan, lagin handiago batek datu esanguratsuagoak eskainiko liguke. Gainera, zaratak loaren eraginaz gain, beste faktore batzuk ere aztertzea ezinbestekoa da: garapen kognitiboa, sistema kardiobaskularra edo

estres-maila. Eragin hori modu zuzenagoan aztertzeke erantzun biologikoak eta markatzaile biologikoak aztertzea interesgarria litzake.

## 6. Erreferentziak

- Carter, J. C., & Wrede, J. E. (2017). Overview of Sleep and Sleep Disorders in Infancy and Childhood. *Pediatric Annals*, 46(4), e133-e138. <https://doi.org/10.3928/19382359-20170316-02>
- De Vos, P., & Van Beek, A. (2011). Environmental Noise. *Encyclopedia of Environmental Health*, 476-488.
- European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation. (2017). Noise in Europe 2017: Updated assessment (p. 50). [https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etcacm\\_tp\\_2016\\_13\\_noiseineurope2017](https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etcacm_tp_2016_13_noiseineurope2017)
- Gupta, A., Gupta, A., Jain, K., & Gupta, S. (2018). Noise Pollution and Impact on Children Health. *The Indian Journal of Pediatrics*, 85(4), 300-306. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2579-7>
- Guxens, M., Ballester, F., Espada, M., Fernández, M. F., Grimalt, J. O., Ibarluzea, J., Olea, N., Rebagliato, M., Tardón, A., Torrent, M., Vioque, J., Vrijheid, M., & Sunyer, J. (2012). Cohort Profile: The INMA—Infancia y Medio Ambiente—(Environment and Childhood) Project. *International Journal of Epidemiology*, 41(4), 930-940. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr054>
- Halperin, D. (2014). Environmental noise and sleep disturbances: A threat to health? *Sleep Science*, 7(4), 209-212. <https://doi.org/10.1016/j.slsi.2014.11.003>
- Lucas de La Cruz, L. (2018). Impacto de un programa de actividad física en el sueño de niños en edad escolar y factores relacionados. Centro de estudios socio-sanitarios, Universidad de Castilla-La Mancha.
- Münzel, T., Schmidt, F. P., Steven, S., Herzog, J., Daiber, A., & Sørensen, M. (2018). Environmental Noise and the Cardiovascular System. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(6), 688-697. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.015>
- Öhrström, E., Hadzibajramovic, E., Holmes, M., & Svensson, H. (2006). Effects of road traffic noise on sleep: Studies on children and adults. *Journal of Environmental Psychology*, 26(2), 116-126. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.06.004>
- Sadeh, A., Hauri, P. J., Kripke, D. F., eta Lavie, P. (1995). The Role of Actigraphy in the Evaluation of Sleep Disorders. *Sleep*, 18(4), 288-302. <https://doi.org/10.1093/sleep/18.4.288>
- Stansfeld, S., & Clark, C. (2015). Health Effects of Noise Exposure in Children. *Current Environmental Health Reports*, 2(2), 171-178. <https://doi.org/10.1007/s40572-015-0044-1>
- Stansfeld, S., Haines, M., & Brown, B. (2000). Noise and Health in the Urban Environment. *Reviews on Environmental Health*, 15(1-2). <https://doi.org/10.1515/REVEH.2000.15.1-2.43>
- Tiesler, C. M. T., Birk, M., Thiering, E., Kohlböck, G., Koletzko, S., Bauer, C.-P., Berdel, D., von Berg, A., Babisch, W., & Heinrich, J. (2013). Exposure to road traffic noise and children's behavioural problems and sleep disturbance: Results from the GINIplus and LISAPLUS studies. *Environmental Research*, 123, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.01.009>
- van Kamp, I., & Davies, H. (2013). Noise and health in vulnerable groups: A review. *Noise and Health*, 15(64), 153. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.112361>
- van Kamp, I., Waye, K. P., eta Gidlöf-Gunnarsson, A. (2015). The effects of noise disturbed sleep in children on cognitive development and long term health. *Child eta Noise*, 19.
- Weyde, K. V., Krog, N. H., Oftedal, B., Evandt, J., Magnus, P., Øverland, S., ... eta Aasvang, G. M. (2017). Nocturnal road traffic noise exposure and children's sleep duration and sleep problems. *International journal of environmental research and public health*, 14(5), 491.

## 7. Eskerrak eta oharrak

Eskerrak eman nahi ditut INMA proiektuaren parte diren ikerlari zein parte-hartzaile guztiei, proiektu hau posible egiteagatik. Baita ere eskerrak, Euskal Herriko Unibertsitateko Ingurumen Epidemiologia eta Haurren Neuropsikologia taldeko kideei ere, etengabeko sostengua eta laguntza eskaintzearen. Eskerrak ere Eusko Jaurlaritzari, lan hau posible izateko behar beharrezkoa den diru laguntza ematearren ere.