



en el pueblo”, “van a crear muchos puestos de trabajo...”.

La realidad es que los beneficios son exclusivamente para los promotores y no hay ninguno para el pueblo. Por el contrario, lo que sí hay para el pueblo son muchos y graves inconvenientes, todos derivados de la crianza de miles y miles de cerdos y de la difícil gestión de millones de metros cúbicos de purines anuales, acumulativos y que provocan una contaminación medioambiental a largo plazo, junto al aumento del tráfico de camiones, con cerdos, piensos, purines, desechos orgánicos, cadáveres de cerdos, deterioro de los caminos, contamina-

ción, olores insoportables, cierre de establecimientos de turismo rural y depreciación de la tierra y de los inmuebles. A pesar del grado de despoblación de nuestra Comunidad y de ser elevada la edad media de sus habitantes, esta situación ha provocado una gran indignación con respuesta ciudadana en repulsa contra la instalación de la ganadería industrial, formándose asociaciones por pueblos y por provincias de las distintas comunidades autónomas, dando lugar a que, en mayo de 2018, se constituyera la Plataforma Estatal *Stop Ganadería Industrial*, en Minglanilla (Cuenca) (<http://stopganaderiaindustrial.com>) (Figura 2).



**MUCHOS MÁS CERDOS QUE PERSONAS**

Con los planes de Incarlopsa (matadero de Tarancón), se llegará a 2 millones de cerdos, un aumento del 500% en pocos años.

A lo que hay que sumar que Frivall (matadero de Villar de Olalla) pretende aumentar su producción un 40%, pasando a sacrificar 4800 cerdos al día.

“**¡Queremos nuestros pueblos vivos y sin macrogranjas!**”

**UN MODELO GANADERO INSOSTENIBLE**

Una macrogranja para 6000 cerdos consume 20.000 m<sup>3</sup> de agua al año y produce 12900 m<sup>3</sup> de purines contaminantes, además, la ganadería intensiva genera muy poco trabajo por estar automatizada. En cambio, la ganadería extensiva no contamina, previene incendios y favorece la economía local.

**EXCESIVO CONSUMO DE AGUA**

La ganadería industrial consume elevadas cantidades de agua, siendo Cuenca una tierra escasa de este recurso. Si se llega a los dos millones de cerdos que quiere Incarlopsa, se consumirán 6,75 millones de m<sup>3</sup> de agua, lo que equivale al consumo de casi 3 veces la ciudad de Cuenca.

**LA CONTAMINACIÓN POR PURINES**

Actualmente se generan 860.000 m<sup>3</sup> de purines y, si se llega a 2 millones de cerdos, serán 4,3 millones de m<sup>3</sup>. Estos residuos contienen nitratos que, al llegar a los acuíferos, los contaminan y convierten el agua en no potable. La tierra donde se extienden los purines pierde fertilidad año a año debido a la salinización y produce toxicidad en los cultivos por los metales pesados que posee.

**¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN NUESTROS PUEBLOS?**

Ante la necesidad de frenar este despropósito, han surgido muchos movimientos vecinales en Cuenca que luchan para defender los pueblos, la tierra y el agua frente a la ganadería intensiva que nos amenaza.

Figura 2. Reverso del Folleto informativo de Pueblos Vivos de Cuenca en el que se resaltan los puntos más importantes que afectarían a su Medio Natural. Incluye foto de la Manifestación de Cardenete (Cuenca)

La gran paradoja es que este tipo de instalaciones que provocan el deterioro del medioambiente de nuestra Comunidad y la salud de sus habitantes, están subvencionadas por la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Un dato que nos da una idea de lo que está sucediendo es que el censo en Castilla-La Mancha en 2018 era de 2.026.807 habitantes (INE) y el de cerdos, según datos de la Consejería de Agricultura, ascendía a 2.484.005.

Una prueba de “lo que está pasando”, según el diario *La información*<sup>2</sup>: “Castilla-La Mancha se ha convertido en el centro de la ya denominada ‘burbuja del porcino’ con la petición de instalación de decenas de macrogranjas, pero el fenómeno se ha extendido también a otras regiones como Castilla y León, sobre todo las provincias de Soria y Zamora, o Andalucía, sobre todo en Almería.

*Y es que en nuestro país ya hay más cerdos que habitantes: se sacrifican 50 millones al año y hay 46,5*

*millones de ciudadanos según el último censo. España, impulsada en buena parte por el crecimiento del consumo en China, a donde se destina el 50% de nuestras exportaciones de porcino, se ha convertido en el tercer productor mundial de cerdos, tras la propia China y Estados Unidos”.*

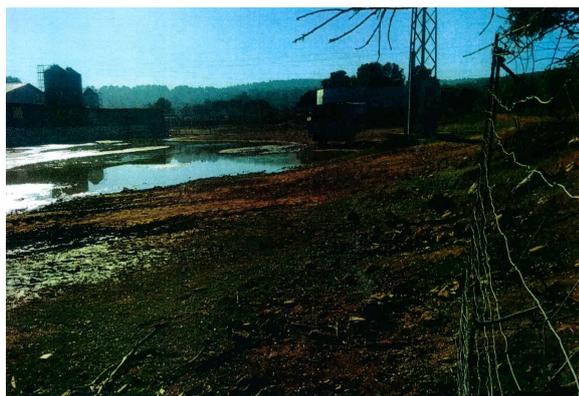
### Contaminación medioambiental

La contaminación medioambiental es la presencia de sustancias nocivas en la composición de la tierra, el agua y el aire y que resultan perjudiciales para la vida de los seres vivos (plantas, animales y seres humanos).

Sabíamos de la contaminación en las ciudades por el tráfico y las fábricas y creíamos que “el campo lo podía todo”. Desde hace años somos conscientes de la intensa y creciente contaminación medioambiental rural por el nuevo enfoque en la agricultura y ganadería intensivas y la eliminación de residuos en las plantas de biometanización.

En un país como el nuestro, eminentemente agrícola y ganadero, nunca se habían planteado problemas con la crianza ni con el consumo de carne de cerdo, así como con la generación de estiércol que tradicionalmente se utilizaba como abono natural, generando un beneficio y, de esta forma, “se cerraba el círculo”, pero actualmente la tierra no tiene la capacidad de absorber estas cantidades industriales de residuos.

Los purines se almacenan en grandes balsas para, posteriormente, extenderlos sobre los campos de cultivo de distintas formas, bien directamente por mangueras gruesas o por sistemas de dispersión. En ocasiones también se inyectan en la tierra. Esta contaminación es todos los años, acumulativa y a largo plazo (Figuras 3 y 4).



**Figura 3.** Vertido de purines en la zona aledaña a la granja intensiva de porcino de Balsa de Ves (Albacete)



**Figura 4.** Vertido de digestato en terreno de cultivo saturado por la contaminación en Balsa de Ves (Albacete). El digestato es el resultado de la eliminación de materia orgánica por fermentación en las plantas de biometanización donde se produce un gas con alta concentración en metano (60%), además de otros tóxicos como CO, dioxinas, etc.

La contaminación de los purines **en la tierra**, dependiendo de la dosis, puede llegar a afectar su fertilidad. **Los acuíferos**, además de soportar los requerimientos para abastecer diariamente a miles de animales, el mayor problema que sufren es la contaminación de los yacimientos por nitratos procedentes del amoníaco contenido en la orina de los cerdos, independientemente de la cantidad de nitratos que ya utilizan los agricultores.

### Contaminación del aire

Hay una contaminación aérea producida por efectos de la naturaleza (volcanes, incendios...) y otra provocada por el hombre, o antropogénica, como la causada por la industria, el tráfico, la **agricultura y ganadería intensivas y la eliminación residuos**.

Los contaminantes del aire son diversos, como monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles (COV), ozono (O<sub>3</sub>), metales pesados y partículas respirables (PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>), difieren en su composición química, propiedades de reacción, emisión, tiempo de desintegración y capacidad de difusión en distancias cortas o largas.

La Agencia Europea de Medio Ambiente determinó en 2010 reducir en el aire, al máximo, cuatro tóxicos nocivos para la salud y para el medio ambiente: el NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO, y los compuestos orgánicos volátiles. Desde que se establecieron estos límites, España los ha incumplido durante seis años consecutivos. De hecho, en 2013, España era la única nación que, no sólo no había reducido los niveles, sino que los había incrementado en un 11% en relación a 23 años antes.

España debe informar al Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes los niveles de amoníaco emitido a la atmósfera que sobrepasen el nivel máximo decretado autorizado de 10.000 kilos al año. En los últimos 10 años, 2.330 empresas españolas sobrepasaron sus emisiones de amoníaco a la atmósfera, de las cuales 2.190 eran granjas.

Anna Àvila, del *Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals* (CREAF) y la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), demuestra que el amoníaco atmosférico afecta a los líquenes del tronco de los árboles en un bosque cerrado de encinas en los alrededores de una granja de cerdos en la comarca de Osona, en el límite entre Gerona y Barcelona. No encuentra restos de líquenes en las primeras encinas más cercanas a la granja, sólo empieza a encontrarlos separándose a 50 metros de ellas (*Water, Air and Soil Pollution*).

### Componentes de los purines

El estiércol no tiene nada que ver con la composición de los purines que proceden de las actuales macrogranjas. Éstos, además de las heces, la orina, restos de secreciones, de pienso, de piel y de pelo de los cerdos, virus y toxinas, llevan restos de antibióticos y bacterias multirresistentes, hongos y pólenes, todo arrastrado por agua en distintas proporciones. Además, en las granjas se libera monóxido de carbono (CO), anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), ácido sulfhídrico (SH<sub>2</sub>), amoníaco (NH<sub>3</sub>) y metano (CH<sub>4</sub>).

### Material particulado: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>0,1</sub>

Según la Fundación para la Salud Geoambiental, se denomina **material particulado** a una mezcla de partículas sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas, que se encuentran en suspensión en el aire. El material particulado forma parte de la contaminación del aire. Su composición es muy variada y podemos encontrar, entre sus principales componentes, sulfatos, nitratos, amoníaco, cloruro sódico, carbón, polvo de minerales, polvo del entorno rural, cenizas y agua. Dichas partículas, además, producen reacciones químicas en el aire. Además se han encontrado distintos tipos de bacterias y hongos.

La composición depende de su origen. Así, la mezcla de los componentes de los purines fermenta y la materia sólida, con el tiempo, se fragmenta convirtiéndose en partículas microscópicas aerotransportadas, dando lugar a un auténtico aerosol respirable en el que, además, puede haber distintas proporciones de los líquidos y gases emanados. El material particulado se representa como PM, por sus siglas en inglés (*particulate matter*) y se clasifican en:

- **Partículas gruesas**, si su diámetro se encuentra entre 10 y 2,6  $\mu\text{m}$ , definidas como PM<sub>10</sub>, que por su tamaño se depositan en la vía aérea superior, tráquea y grandes bronquios.
- **Partículas finas**, si su diámetro es igual o inferior a 2,5  $\mu\text{m}$ . Son las PM<sub>2,5</sub>, que pasan por toda la vía aérea llegando a depositarse en los alveolos. Aunque todas las partículas son responsables de contaminación y de patología, las más peligrosas son las partículas finas PM<sub>2,5</sub>, pues llegan al alveolo, desde donde pasan a la sangre y se distribuyen por todo el organismo.
- **Partículas ultrafinas**, cuyo diámetro es inferior a 0,1  $\mu\text{m}$ , PM<sub>0,1</sub>. Éstas, por su pequeño tamaño, no se depositan en la vía aérea y suelen expulsarse con la espiración, sin embargo, sí se ha reconocido la posibilidad de que lleguen a la sangre.

## Tipos de contaminación aérea

Existe mucha bibliografía desde hace años sobre estos efectos de la contaminación en la salud, tanto si proceden de la contaminación **exterior** (*outdoor*), **urbana o rural**, como de la **interior** (*indoor*), **domésticas u ocupacionales**.

Se dan inhalaciones accidentales intensas y **breves**, auténticas intoxicaciones, en las que es fácil relacionar el agente causal, el mecanismo de acción y el resultado. Cuadros de intensa disnea sibilante en el Servicio de Urgencias, tras la inhalación de lejía y aguafuerte que, con frecuencia, llevará a una disfunción reactiva de la vía aérea (RADS). O el fallecimiento del trabajador al sacar los purines del depósito por inhalación de ácido sulfhídrico a partir de concentraciones de 350-450 ppm.

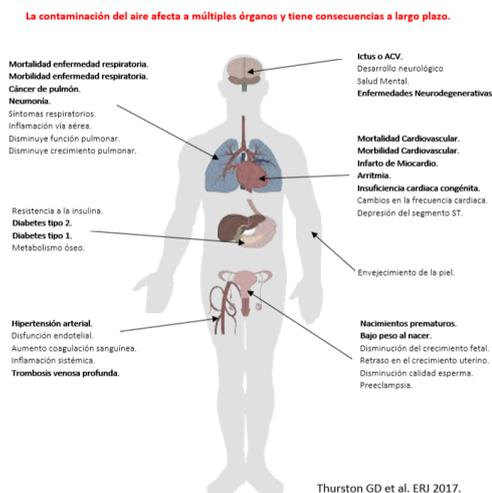
Hay contaminaciones medioambientales **perceptibles**, como “la boina” que se ve en las grandes ciudades, producida por el tráfico. También se puede percibir por el olor, como ocurrió en el verano de 2017, en Bonete (Albacete). Durante unos días aumentó el mal olor habitual (tanto de los purines como el de descomposición), paralelamente a las personas que refirieron cierto prurito ocular y faríngeo y cefaleas sobre las 5 de la madrugada, lo que motivó que se recogieran firmas para protestar sobre la intolerable contaminación. Por otro lado, un veraneante, de profesión bioquímico, descendiente del pueblo, se acercó al Ayuntamiento para alertar al haber identificado la presencia de ácido sulfhídrico por el insupportable olor a huevos podridos. Al perecer se tomaron medidas que, al menos, redujeron la perceptibilidad de la contaminación.

Hay otro tipo de contaminación **imperceptible o silenciosa** que, no por ello, está exenta de riesgo. Se tardó años en identificar la relación “silenciosa” entre la uralita (fibras de amianto) y el mesotelioma. La Epidemiología ha sido la que nos ha desenmascarado la cantidad de profesiones de riesgo con las que convivimos, capaces de producir asma ocupacional en limpiadores, cocineros, etc..

## Repercusión en la salud

El grado de repercusión de la contaminación en la salud de las personas, en general, dependerá de la concentración del producto que se inhala o de la mezcla de los mismos, de la distancia de la persona al foco emisor, del tiempo de exposición y de la idiosincrasia del individuo.

Conociamos la lógica repercusión que puede tener la contaminación en el aparato respiratorio, como puerta de entrada al organismo: inflamación de la vía aérea, pérdida de función pulmonar, hiperrespuesta bronquial, bronquitis crónica, EPOC, asma bronquial, alveolitis alérgicas extrínsecas (el pulmón del granjero o el del criador de pájaros), distintos tipos de enfermedad pulmonar intersticial difusa y cáncer de pulmón. Y sigue siendo la Epidemiología la que continúa relacionando la contaminación a largo plazo por las partículas finas, PM<sub>2,5</sub>, con la repercusión en la salud, atribuyéndoles responsabilidad, no sólo con enfermedades respiratorias, sino cardiológicas, neurodegenerativas, metabólicas, cutáneas, de fertilidad, embarazos patológicos y nacimientos prematuros (Figura 5).



**Figura 5.** Esquema de la repercusión de la contaminación en distintos órganos. Modificado de Thurston GD et al. ERJ 2017<sup>6</sup>

Hay datos epidemiológicos concluyentes que asocian la exposición a los contaminantes del aire, incluidos PM, ozono, carbono negro y óxidos de nitrógeno, etc. con muchas y distintas patologías.

La contaminación del aire tiene efectos:

- **A corto plazo**, en personas con enfermedades crónicas o en ancianos aumenta el número de ingresos hospitalarios que hubieran sido prevenibles y aumenta la mortalidad prematura.
- **A largo plazo**, hay una reducción en la esperanza de vida, un aumento de la morbilidad y mortalidad por patologías crónicas, y se está empezando a re-

lacionar con distintas patologías en distintos órganos y aparatos.

Pero lo más novedoso es la repercusión de la contaminación fuera del aparato respiratorio al acceder el material particulado PM<sub>2,5</sub> al torrente sanguíneo y, por tanto, al resto del organismo, como vemos en los apartados siguientes:

- **Enfermedades vasculares.** La contaminación aérea en el endotelio vascular puede producir inflamación y trombosis. *Robertson*<sup>14</sup> informa que la exposición aguda a partículas finas PM<sub>2,5</sub> induce un cambio en el equilibrio hemostático hacia un estado pro-trombótico/pro-coagulativo.
- **Enfermedades respiratorias.** Además de las comentadas anteriormente, suficientemente conocidas, destaco un estudio realizado en China donde la contaminación se ha convertido en un importante problema ambiental. Quisieron valorar el impacto del aumento de la neblina (aumento de la concentración de material particulado, PM<sub>2,5</sub>, a una concentración de 200 µg/m<sup>3</sup>) con los ingresos en UCI por neumonía. Se pensaba que estaba asociado de forma independiente con el ingreso y que había un efecto de retardo de tiempo no lineal. Los resultados confirmaron la hipótesis, aumentando el RR significativamente desde el día 0 al día 3 para volver a la normalidad el día 6<sup>11</sup>.
- **Enfermedades cardiológicas.** *Dominici*<sup>13</sup> documenta que la exposición a corto plazo a PM<sub>2,5</sub> aumenta el riesgo de ingreso hospitalario por enfermedades cardiovasculares y respiratorias.
- **Enfermedades neurodegenerativas.** La contaminación del aire se ha implicado como una fuente crónica de neuroinflamación y estrés oxidativo que producen neuropatología y enfermedad del sistema nervioso central. La incidencia de accidentes cerebrovasculares y la patología de la enfermedad de Alzheimer y de Parkinson están vinculadas a la contaminación del aire. *Jennifer*<sup>15</sup> publica los datos encontrados en personas mayores que viven en áreas con altas concentraciones de PM<sub>2,5</sub> y presentaban una tasa de error 1,5 veces mayor que aquellas otras personas expuestas a concentraciones más bajas, una vez corregidas las características demográficas y socioeconómicas individuales y del vecindario. Estos datos se suman a los que apoyaban la calidad del aire para reducir el deterioro cognitivo relacionado con la edad. Las partículas más pequeñas, las ultrafinas, PM<sub>0,1</sub>, pueden penetrar la barrera sanguínea del cerebro y, por lo tanto, afectar el sistema nervioso central. En muchos estudios, se ha demostrado que tienen efectos negativos en la estructura del cerebro, como la disminución de la materia blanca o la degeneración neuronal, lo que lleva a la aparición más temprana de la enfermedad de Alzheimer o Parkinson. Por otro lado, hay informes de asociación de la contaminación del aire con trastornos del estado de ánimo, depresión e incluso suicidio.
- **Metabólicas.** *Bowe*<sup>17</sup> publica en *The Lancet The Planetary Health* hallazgos que muestran un fuerte

vínculo entre la contaminación del aire y la diabetes.

- **Metabolismo óseo.** La mala calidad del aire es un factor de riesgo modificable para las fracturas óseas y la osteoporosis según los datos de *Prada*<sup>19</sup>.
- **Cáncer.** Hace ya dos décadas que *Cohen*<sup>7</sup> observa, en estudios prospectivos de cohorte, aumentos del 30 al 50% en las tasas de cáncer de pulmón asociadas a la exposición de particular respirables.
- **Nacimientos prematuros** y muertes respiratorias postnatales son atribuidas a la contaminación del aire por partículas.
- **Disminución de la fertilidad masculina.** Los resultados de un metanálisis mostraron que la contaminación del aire reduce la motilidad del esperma, pero no tiene un claro impacto en el resto de parámetros del espermograma<sup>18</sup>.

Se está estableciendo relaciones con todo este tipo de patologías, aunque hay fenómenos que todavía no se conocen suficientemente bien y los problemas pueden ser incluso más graves.

## Vectores transmisores de enfermedad en las granjas industriales de cerdos

La zoonosis es cualquier enfermedad que se transmite de forma natural de los animales al ser humano. Estas enfermedades pueden ser causadas por una variedad de patógenos tales como virus, bacterias, hongos y parásitos.

En las granjas se pueden encontrar diversos tipos de vectores para la transmisión de enfermedades. El propio cerdo, aparte de transmitir ectoparásitos, se comporta como un reservorio de distintas enfermedades para el ser humano: encefalitis japonesa, encéfalo-miocarditis, hepatitis E, *Influenza* porcina (pandemia H1N1), *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Equinococo* (hidatidosis), *Tenia solium* (cisticercosis), *Trichinella*, *Toxoplasma*.

Otros vectores que se pueden encontrar en recintos de ganadería industrial y patologías potencialmente transmisibles son moscas (fiebre tifoidea, disentería, polio, carbunco, lepra, tuberculosis), mosquitos, especie común y variantes (Tigre) en el Mediterráneo (Zika, Dengue y Chikunguña) y ratas, portadoras de enfermedades, parasitosis y ectoparásitos.

## Bacterias multirresistentes

Debido a la inapropiada indicación de antibióticos en humanos y, particularmente en veterinaria, que se han usado desde hace más de tres décadas como profilaxis de infección o para engorde, su uso en granjas ha aumentado un 600% en antibióticos relacionados con la penicilina y un 1500% en los relacionados con la tetraciclina. Así, se ha provocado que los cerdos desarrollen cepas comensales resistentes a uno o más antibióticos con los que han sido tratados. Estas bacterias multirresistentes pueden pasar la barrera interespecie, llegando al ser humano a través de distintos alimentos, lo que favorece la aparición, propagación y persistencia de bacterias

multirresistentes, creando un grave problema de salud pública.

### ¿Cuál es nuestra actitud frente a este problema?

El problema de la contaminación a estos niveles “no es local”, es global. La huella de las acciones humanas en los espacios naturales de nuestro planeta se ha intensificado tanto en los últimos decenios, que ha llevado a la alteración de la mayoría de los sistemas naturales. Estas perturbaciones en la atmósfera, los mares y en toda la tierra están acarreado el final de las especies y suponen graves peligros para la salud y el bienestar humanos.

Esta situación no nos debe ser ajena como ciudadanos ni como profesionales de la medicina. Desde nuestro conocimiento y responsabilidad deberíamos, no alarmar, pero sí alertar de las repercusiones de la contaminación sobre el medioambiente y, por tanto, sobre la salud de los seres vivos, lo que **ya supone un grave problema de salud pública**.

### Bibliografía:

1. La España vacía se rebela contra la invasión de las macrogranjas porcinas. Disponible en: <https://www.elsaltodiario.com/rural/espana-vacia-rebelion-macrogranjas-industriales-porcinas-cerdos>.
2. La “burbuja del cerdo”: la rebelión de los pueblos vacíos contra las macrogranjas. Diario La información (citado el 25 feb 2019). Disponible en: <https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/la-burbuja-del-cerdo-la-rebelion-de-los-pueblos-contra-las-macros-granjas/6491497/>.
3. Consumo de carne y cambio climático. Tomar el toro por los cuernos: reducir la producción industrial de carne y lácteos puede frenar su impacto negativo en el clima. Disponible en: <https://www.grain.org/article/entries/5648-tomar-el-toro-por-los-cuernos-reducir-la-produccion-industrial-de-carne-y-lacteos-puede-frenar-su-impacto-negativo-en-el-clima>.
4. BLC Becerra E. Caracterización microbiológica del material particulado como factor de riesgo sobre la salud en la localidad de Puente Aranda. Universidad de la Salle, Bogotá D.C, Colombia.
5. Orina de cerdo y amoníaco en el aire: España tiene un problema ambiental por resolver. Disponible en: [http://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-07-14/orina-cerdos-amoniaco-contaminacion\\_1414887/](http://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-07-14/orina-cerdos-amoniaco-contaminacion_1414887/).
6. Thurston GD, Kipen H, Annesi – Maesano I, et al. A joint ERS/ATS policy statement: what constitutes an adverse health effect of air pollution? An analytical framework. *Eur Respir J*. 2017; 49 (1): 1600419.
7. Cohen AJ, Pope CA. Lung cancer and air pollution. *Environ Health Perspect*. 1995;103 Suppl 8(Suppl 8):219-24.
8. Wellenius GA, Burger MR, Coull BA, et al. Ambient air pollution and the risk of acute ischemic stroke. *Arch Intern Med*. 2012;172(3):229-34.
9. Watts N, Adger WN, Agnolucci P, et al. Health and climate change: policy responses to protect public health. *Lancet*. 2015 Nov 7;386(10006):1861-914.
10. Myers S. Planetary health: protecting human on a rapidly changing planet. *Lancet*. 2017; 390:2860-68.
11. Zhang Z, Hong Y, Liu N. Association of ambient Particulate matter 2.5 with intensive care unit admission due to pneumonia: a distributed lag non-linear model. *Scientific Reports*; 2017; 7(8679).
12. Lelieveld J, Evans JS, Fnais M et al. The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature*. 2015; Sep 17;525(7569):367-71.
13. Dominici F, Peng RD, Bell ML, et al. Fine particulate air pollution and hospital admission for cardiovascular and respiratory diseases. *JAMA*. 2006; 295(10):1127-34.
14. Robertson S, Miller MR. Ambient air pollution and thrombosis. Part Fibre Toxicol. 2018 Jan 3;15(1):1. *The Lancet Planet Health*. 2017 Nov; 1(8): e337–e347.
15. Jennifer A. Ailshire, Philippa Clarke; Fine Particulate Matter Air Pollution and Cognitive Function Among U.S. Older Adults, *The Journals of Gerontology: Series B*. 2015 March; 70(2):322-328.
16. Monica Guxens (CREAL). Air pollution exposure during pregnancy and childhood cognitive and psychomotor development: six European birth cohort studies. *Epidemiology* 2014;25:636-47.
17. Benjamin Bowe, Yan Xie, Tingting Li, Yan Yan, Hong Xian, Ziyad Al-Aly. The 2016 global and national burden of diabetes mellitus attributable to PM2.5 air pollution. *The Lancet Planetary Health*. 2018; 2(7): e301-e312.
18. Fathi Najafi T, Latifnejad Roudsari R, Namvar F, Ghavami Ghanbarabadi V, Hadizadeh Talasaz Z, Esmaeli M. Air pollution and quality of sperm: a meta-analysis. *Iran Red Crescent Med J*. 2015;17(4):e26930.
19. Prada D, Zhong J, Colicino E, et al. Association of air particulate pollution with bone loss over time and bone fracture risk: analysis of data from two independent studies. *The Lancet Planet Health*. 2017;1(8):e337-e347.