

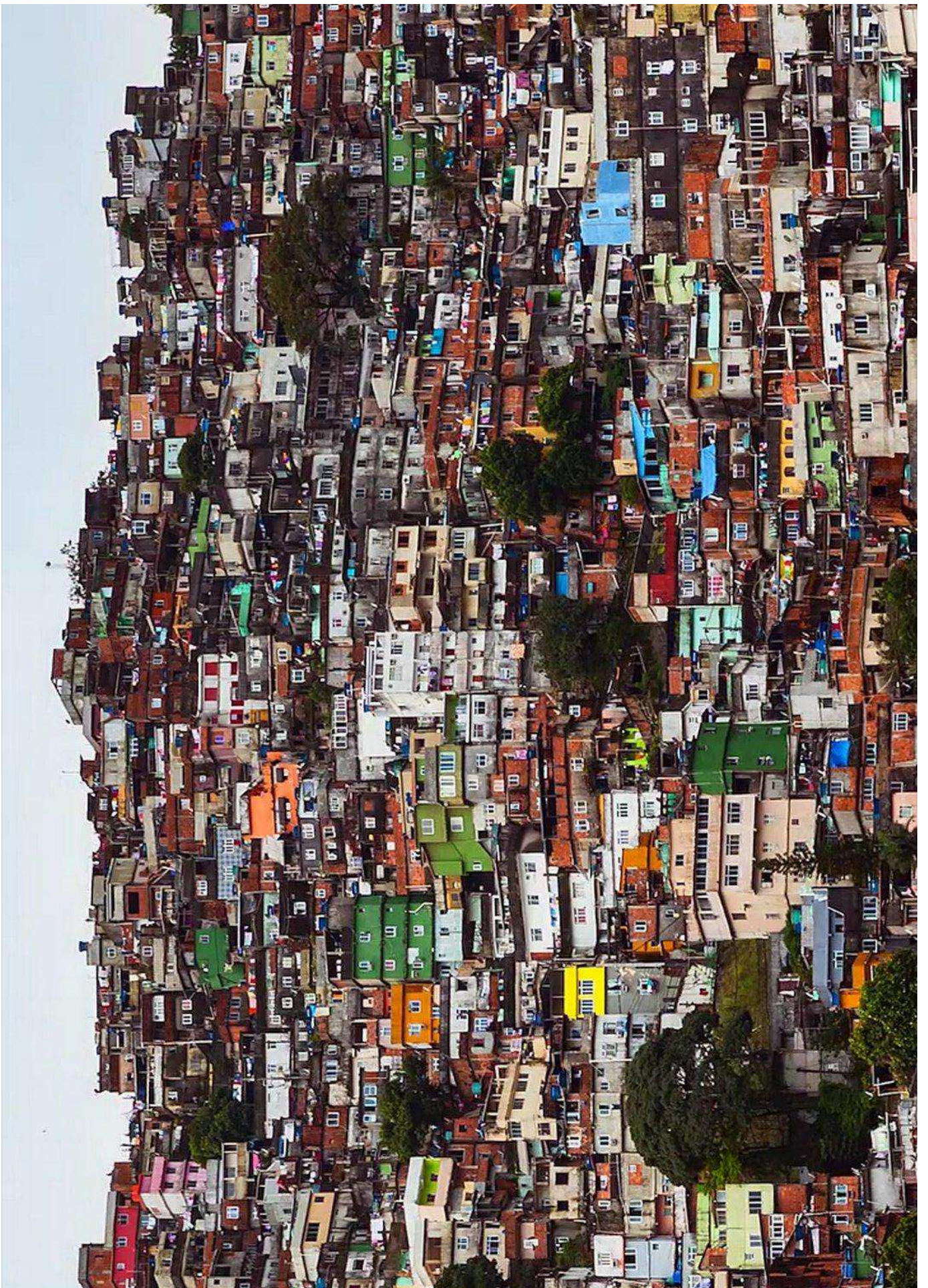
Los impactos en la salud de las exposiciones relacionadas con el diseño urbano y el sistema de transporte

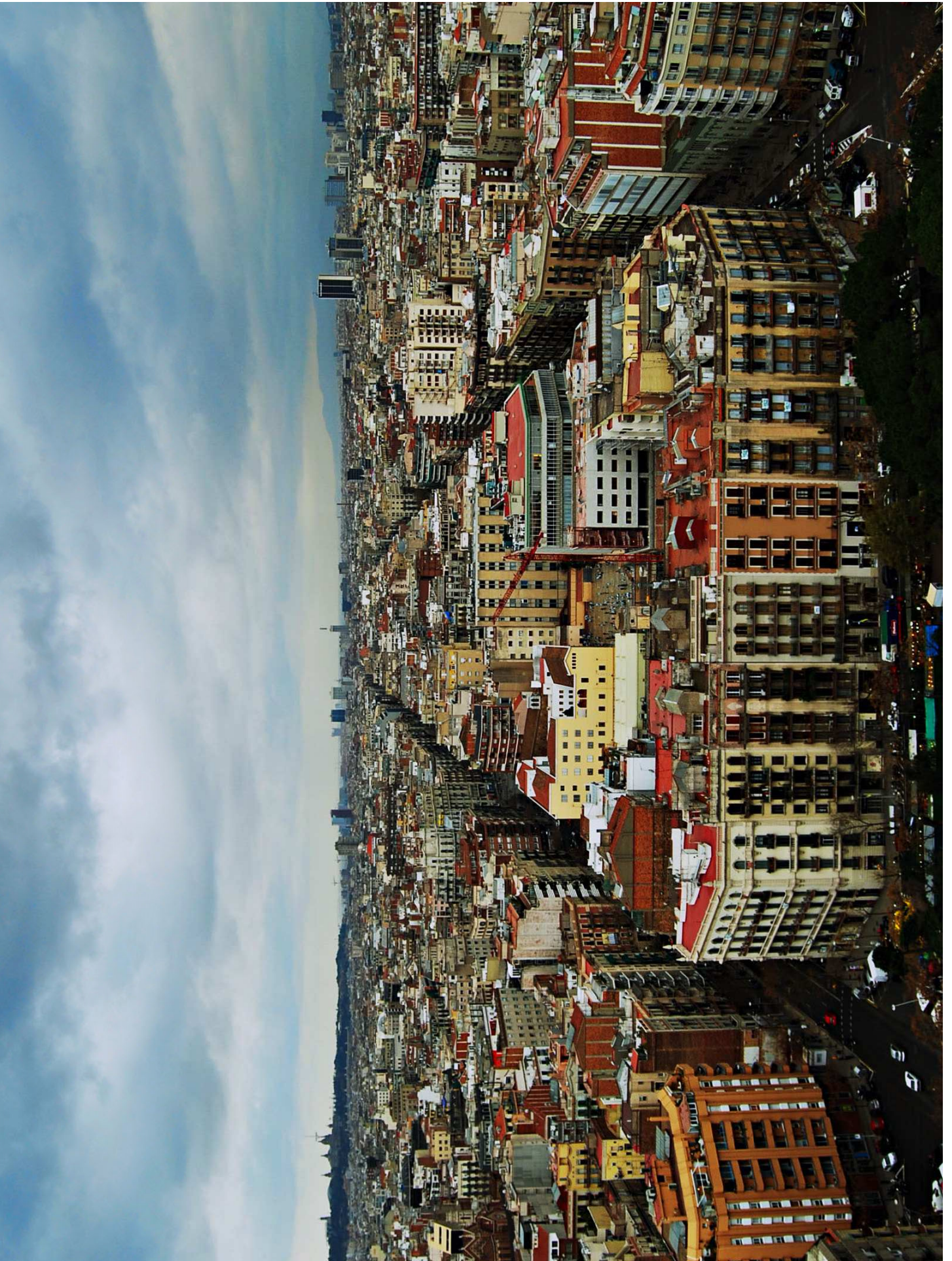
Natalie Mueller
ISGlobal

28.04.2018
natalie.mueller@isglobal.org

**En 2050 casi 70% de la
población global vivirá en
ciudades...**













Proceso de urbanización

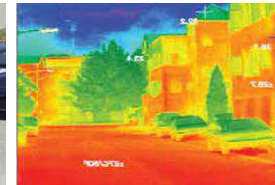


Oportunidades

- Tecnología e innovación
- Empleo
- Acceso a mercancía y servicios
- Interacciones sociales

Desafíos

- Estilo de vida sedentario
- Contaminación atmosférica
- Contaminación acústica
- Accidentes del tráfico
- Islas de calor
- Falta de espacios verdes



Mortalidad & Enfermedad

Exposiciones en el contexto urbano

Inactividad física



- Factores importantes en el estudio “Carga de Enfermedad Global”
- Causan más que 5 millones de muertes cada año

Contaminación ambiental



Ruido



- Tráfico motorizado expone a >40% de Europeos a niveles de ruido >55 dB

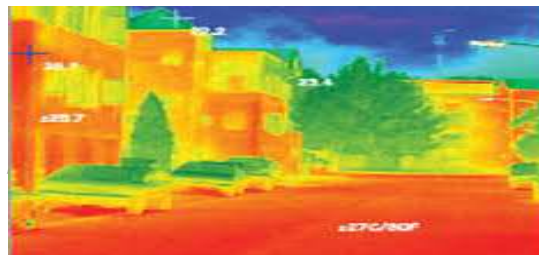
“Exposomo urbano”

Espacios verdes



- En ciudades hay pocos espacios verdes disponibles

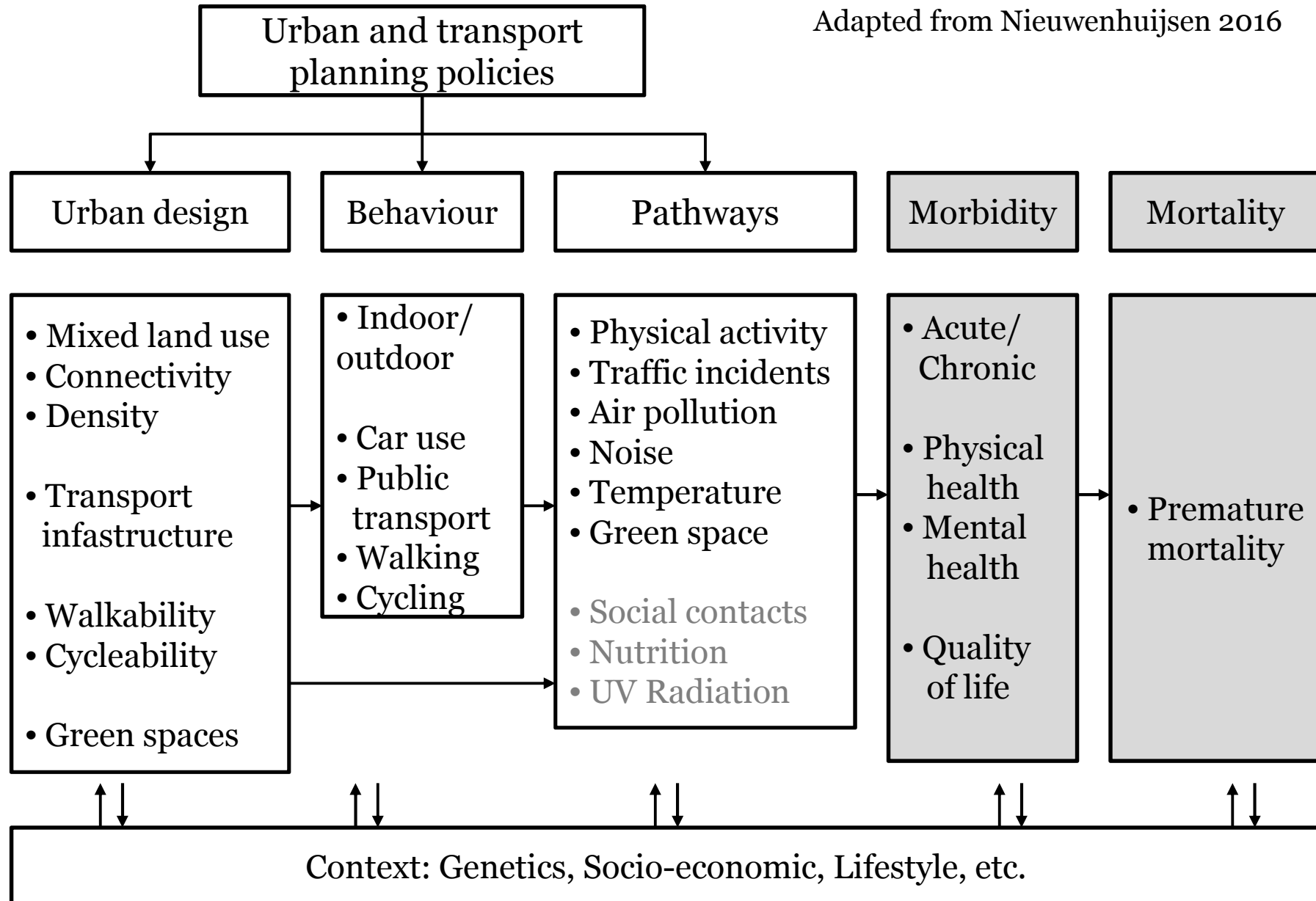
Calor



- Las emisiones de tráfico causan calor antropogénico que juntas con la re-radiación de construcciones densas pueden contribuir a las islas de calor

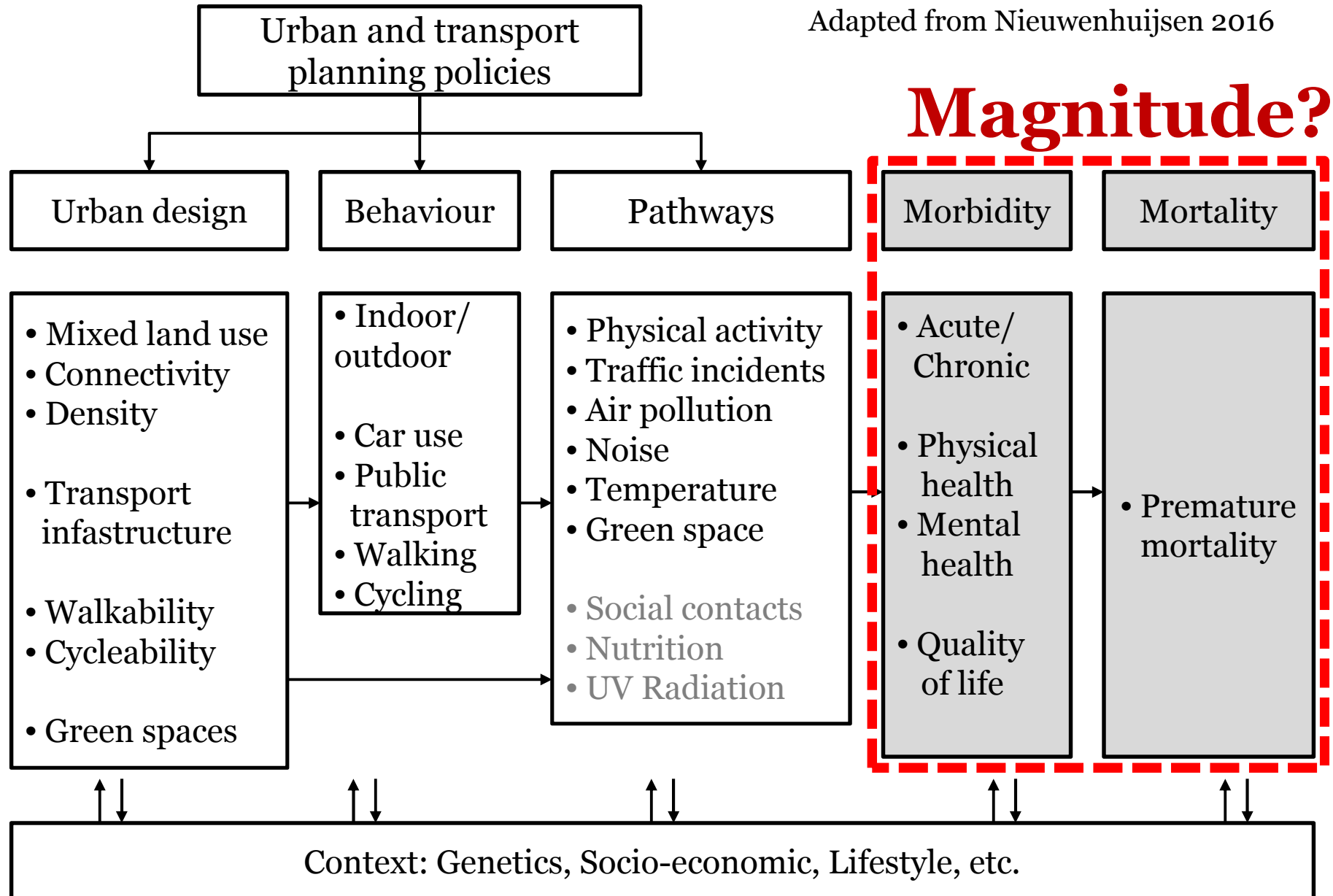
Conceptual framework

Adapted from Nieuwenhuijsen 2016



Conceptual framework

Adapted from Nieuwenhuijsen 2016



La evaluación des los impactos en la salud (HIA)

Estimar impactos en la salud de políticas públicas



“Una combinación de procedimientos, métodos y herramientas a través de las cuales se puede juzgar una política, programa o proyecto en relación con sus efectos potenciales sobre la salud de la población y la distribución de tales efectos.” (OMS)

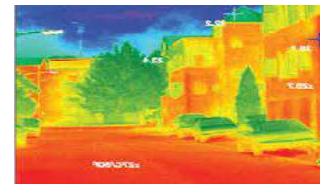
- HIA cuantitativa
 - Índices numéricos
 - Dirección y magnitud del riesgo



Estudio I: Cuáles serían los impactos en mortalidad prematura si cumpliéramos las recomendaciones?

Recomendaciones

Actividad física (OMS)	150 minutos de actividad moderada o 75 minutos de actividad vigorosa a la semana
Contaminación atmosférica (OMS)	Promedio anual $PM_{2.5} = 10 \mu g/m^3$
Contaminación acústica (OMS)	Niveles de día (7:00-23:00 hr) ≤ 55 dB(A)
Calor (literatura)	Cambios en la planificación urbana pueden refrescar el aire unos 4 °C
Espacios verdes (OMS)	Acceso a espacio verde ≥ 0.5 ha en 300m



- Mueller et al. 2017
- Environmental Health Perspectives (EHP) 125(1):89-96

A Section 508-conformant HTML version of this article
is available at <http://dx.doi.org/10.1289/EHP220>.

Research

Urban and Transport Planning Related Exposures and Mortality: A Health Impact Assessment for Cities

Natalie Mueller,^{1,2,3} David Rojas-Rueda,^{1,2,3} Xavier Basagaña,^{1,2,3} Marta Cirach,^{1,2,3} Tom Cole-Hunter,^{1,2,3} Payam Dadvand,^{1,2,3} David Donaire-Gonzalez,^{1,2,3,4} Maria Foraster,^{5,6} Mireia Gascon,^{1,2,3} David Martinez,^{1,2,3} Cathryn Tonne,^{1,2,3} Margarita Triguero-Mas,^{1,2,3} Antònia Valentin,^{1,2,3} and Mark Nieuwenhuijsen^{1,2,3}

¹ISGlobal, Centre for Research in Environmental Epidemiology (CREAL), Barcelona, Spain; ²Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, Spain; ³CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, Spain; ⁴Physical Activity and Sports Sciences Department, Fundació Blanquerna, Barcelona, Spain; ⁵Swiss Tropical and Public Health Institute, Basel, Switzerland; ⁶University of Basel, Basel, Switzerland

BACKGROUND: By 2050, nearly 70% of the global population is projected to live in urban areas. Because the environments we inhabit affect our health, urban and transport designs that promote healthy living are needed.

OBJECTIVE: We estimated the number of premature deaths preventable under compliance with international exposure recommendations for physical activity (PA), air pollution, noise, heat, and access to green spaces.

METHODS: We developed and applied the Urban and Transport Planning Health Impact Assessment (UTOPHIA) tool to Barcelona, Spain. Exposure estimates and mortality data were available for 1,357,361 residents. We compared recommended with current exposure levels. We quantified the associations between exposures and mortality and calculated population attributable fractions to estimate the number of premature deaths preventable. We also modeled life-expectancy and economic impacts.

RESULTS: We estimated that annually, nearly 20% of mortality could be prevented if international recommendations for performance of PA; exposure to air pollution, noise, and heat; and access to green space were followed. Estimations showed that the greatest portion of preventable deaths was attributable to increases in PA, followed by reductions of exposure to air pollution, traffic noise, and heat. Access to green spaces had smaller effects on mortality. Compliance was estimated to increase the average life expectancy by 360 (95% CI: 219, 493) days and result in economic savings of 9.3 (95% CI: 4.9, 13.2) billion EUR/year.

CONCLUSIONS: PA factors and environmental exposures can be modified by changes in urban and transport planning. We emphasize the need for *a*) the reduction of motorized traffic through the promotion of active and public transport and *b*) the provision of green infrastructure, both of which are suggested to provide opportunities for PA and for mitigation of air pollution, noise, and heat.

CITATION: Mueller N, Rojas-Rueda D, Basagaña X, Cirach M, Cole-Hunter T, Dadvand P, Donaire-Gonzalez D, Foraster M, Gascon M, Martinez D, Tonne C, Triguero-Mas M, Valentin A, Nieuwenhuijsen M. 2017. Urban and transport planning related exposures and mortality: a health impact assessment for cities. *Environ Health Perspect* 125:89–96; <http://dx.doi.org/10.1289/EHP220>

For this purpose, we developed the Urban and Transport Planning Health Impact Assessment (UTOPHIA) model and conducted a health impact assessment (HIA) for Barcelona, Spain. We estimated the impact of meeting the international recommendations for performance of PA; exposure to air pollution, noise and heat; and access to green spaces on preventable natural all-cause mortality, life expectancy, and economic savings.

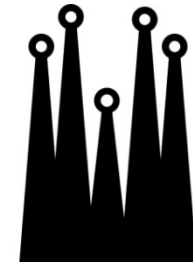
Methods

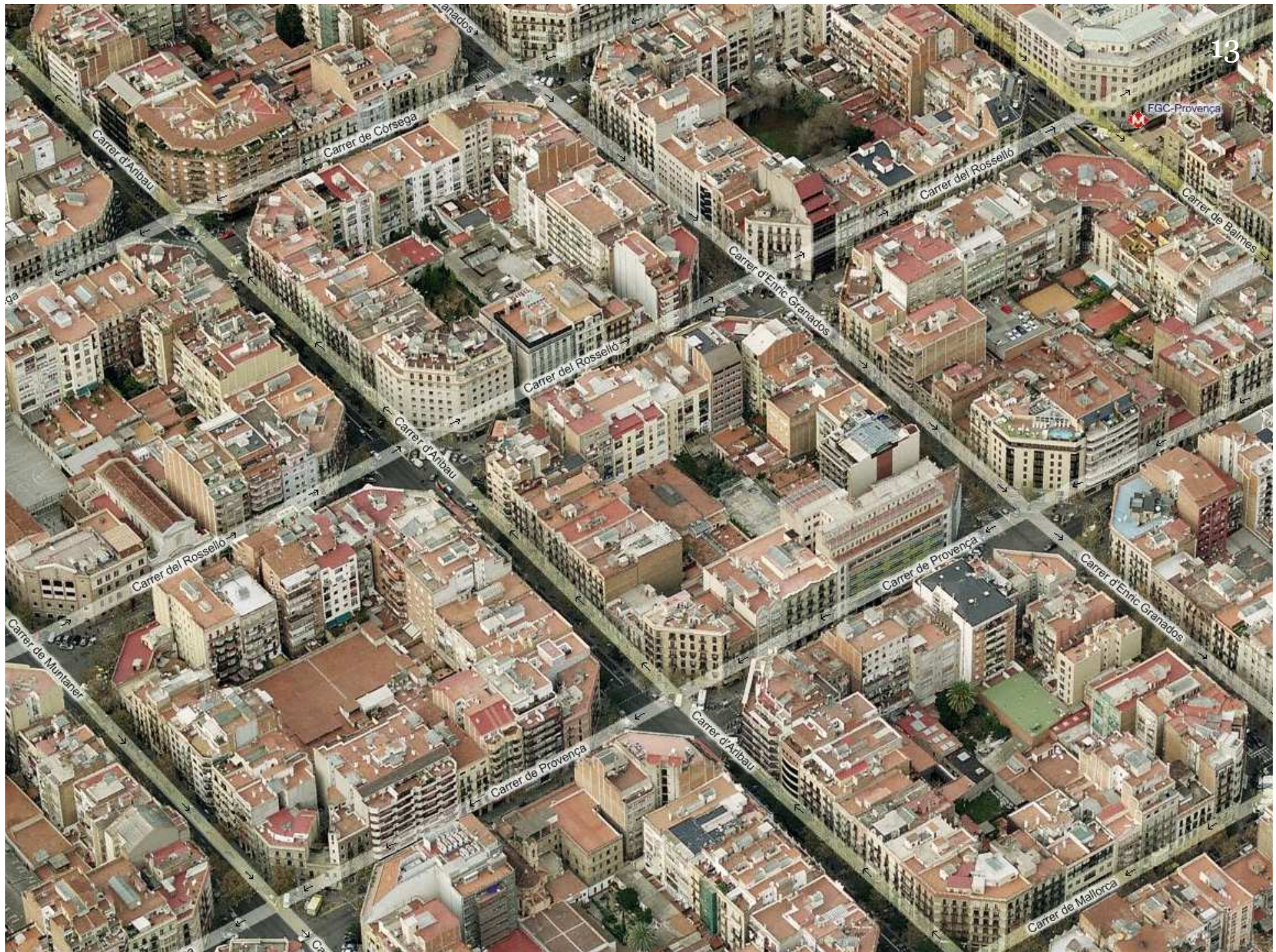
Study Setting

As of 2012, Barcelona, which is located on the northeastern coast of Spain, had 1,620,943 inhabitants living in an area of 101 km² (Barcelona City Council 2012). Barcelona has a Mediterranean climate with an annual mean temperature of 18°C through mild winters and hot, humid summers (Barcelona City Council 2012). Temperatures in the densely inhabited center of Barcelona can be ≤ 8°C higher compared with the spacious surrounding areas because of the urban heat island effect (Moreno-Garcia 1994). Air pollution and noise levels are among the highest in Europe owing to Barcelona's high population and traffic density, large share of

Barcelona ciudad

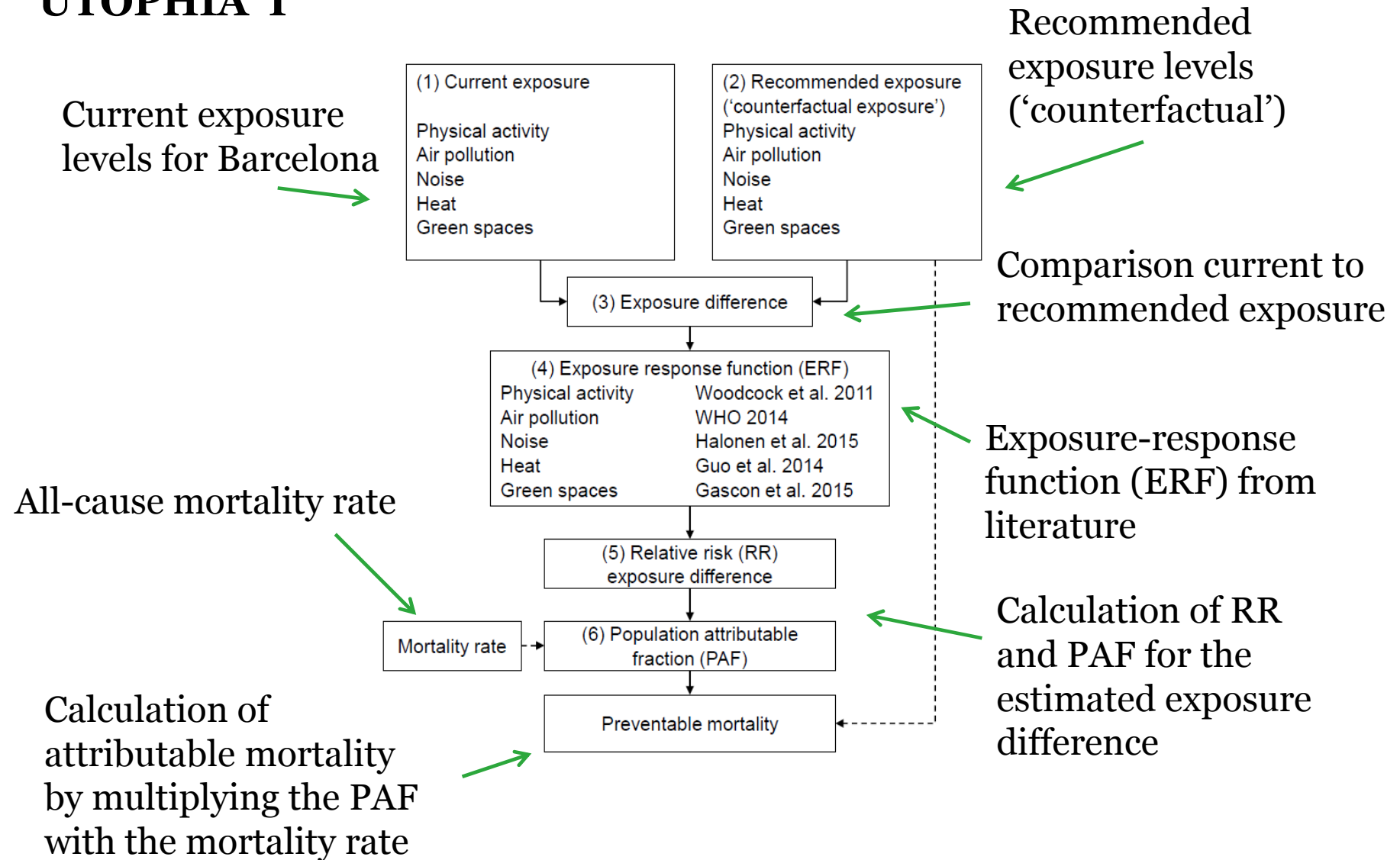
Población	N=1.6 millones (≥20 años N=1.3 millones)
Área	100 km ² (densidad de población alta = 16,000 p/ km ²)
Clima	Promedio 18 °C , veranos calientes, inviernos suaves, poca precipitación
Flota vehículos	500,000 coches y 300,000 motos + tráfico de la área metropolitana (densidad del tráfico mas alta de todas las ciudades europeas)
Diseño urbano	Calles de tipo cañon estrecho Construcción densa
Espacios verdes	7 m ² por residente



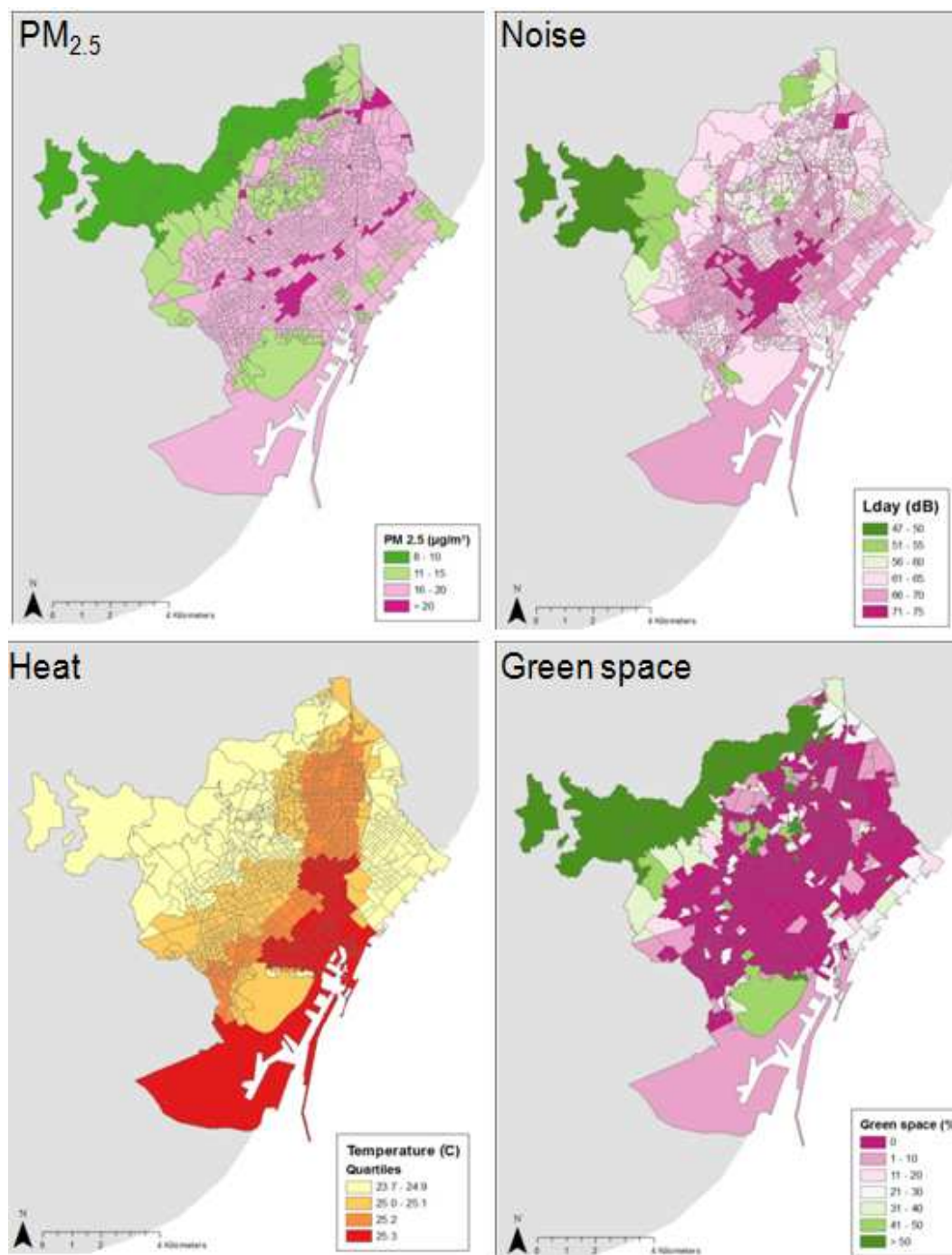


Urban and Transport Planning Health Impact Assessment tool

UTOPHIA I



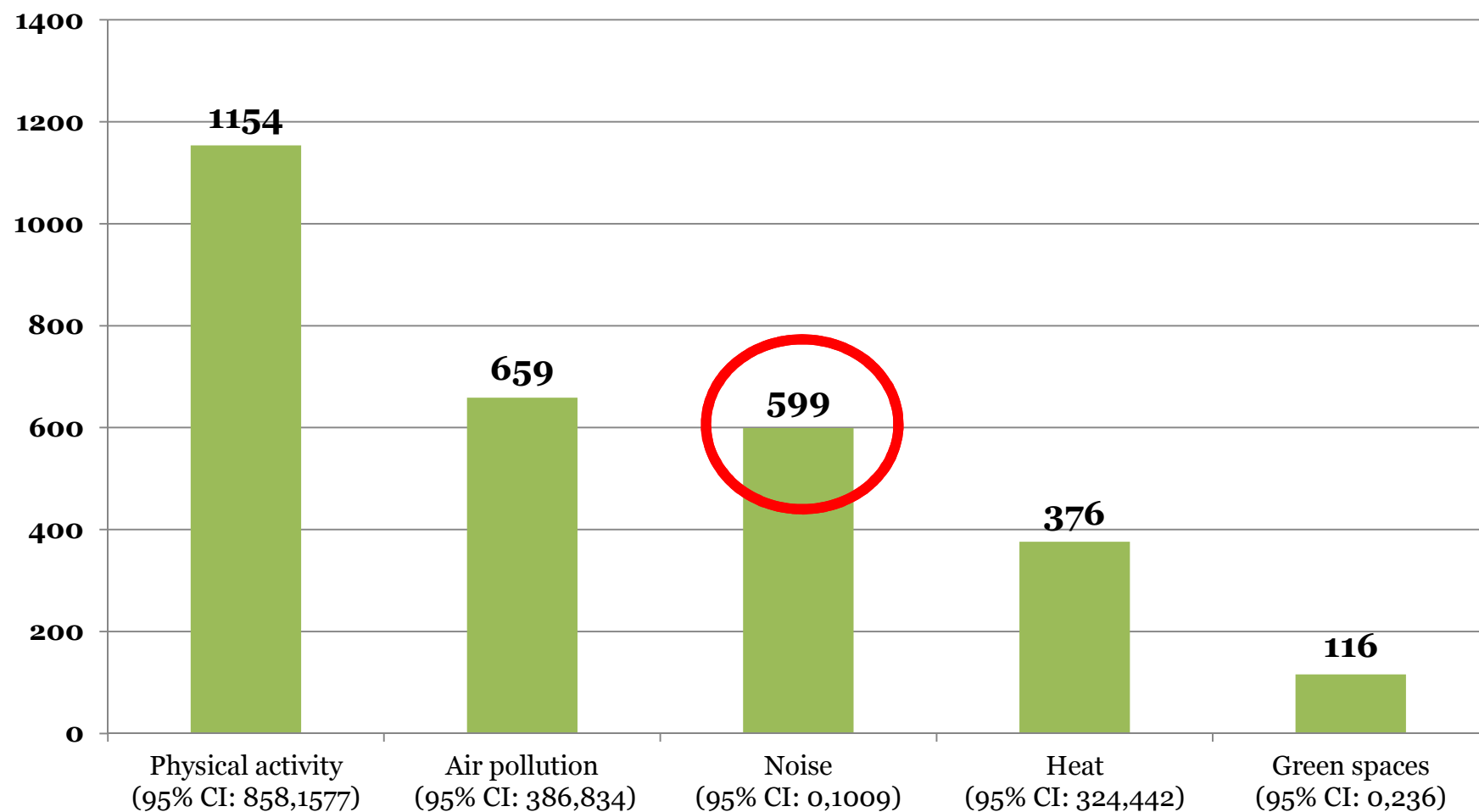
Mapas de las exposiciones ambientales



Actividad física: 70% de los residentes de Barcelona no cumple las recomendaciones de la OMS

Fuente: Mueller et al. 2017

Mortalidad prematura

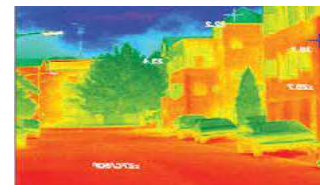


- **2904 muertes** (95% CI: 1568, 4098) (→ **casi 20% de mortalidad**)
- **360 días** (95% CI: 219, 493) de la esperanza de vida

Estudio II: Cuáles serían los impactos en la carga de enfermedad total si cumpliéramos las recomendaciones?

Recomendaciones

Actividad física (OMS)	150 minutos de actividad moderada o 75 minutos de actividad vigorosa a la semana
Contaminación atmosférica (OMS)	Promedio anual $PM_{2.5} = 10 \mu g/m^3$
Contaminación acústica (OMS)	Niveles de día (7:00-23:00 hr) ≤ 55 dB(A) Niveles de noche (23:00-7:00 hr) ≤ 40 dB(A)
Calor (literatura)	Cambios en la planificación urbana pueden refrescar el aire unos 4 °C
Espacios verdes (OMS)	Acceso a espacio verde ≥ 0.5 ha en 300m



- Mueller et al. 2017
- Environment International 107:243-257

Environment International 107 (2017) 243–257



Contents lists available at ScienceDirect

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint



Health impacts related to urban and transport planning: A burden of disease assessment



Natalie Mueller^{a,b,c,*}, David Rojas-Rueda^{a,b,c}, Xavier Basagaña^{a,b,c}, Marta Cirach^{a,b,c}, Tom Cole-Hunter^{a,b,c}, Payam Dadvand^{a,b,c}, David Donaire-Gonzalez^{a,b,c,d}, Maria Foraster^{e,f}, Mireia Gascon^{a,b,c}, David Martinez^{a,b,c}, Cathryn Tonne^{a,b,c}, Margarita Triguero-Mas^{a,b,c}, Antònia Valentín^{a,b,c}, Mark Nieuwenhuijsen^{a,b,c}

^a ISGlobal, Centre for Research in Environmental Epidemiology (CREAL), Barcelona, Spain

^b Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, Spain

^c CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, Spain

^d Physical Activity and Sports Sciences Department, Fundació Blaquerna, Barcelona, Spain

^e Swiss Tropical and Public Health Institute, Basel, Switzerland

^f University of Basel, Basel, Switzerland

Carga de enfermedad

Disability-adjusted life-years (DALYs)

- Medida de salud $\approx$ años perdidos de buen estado de salud

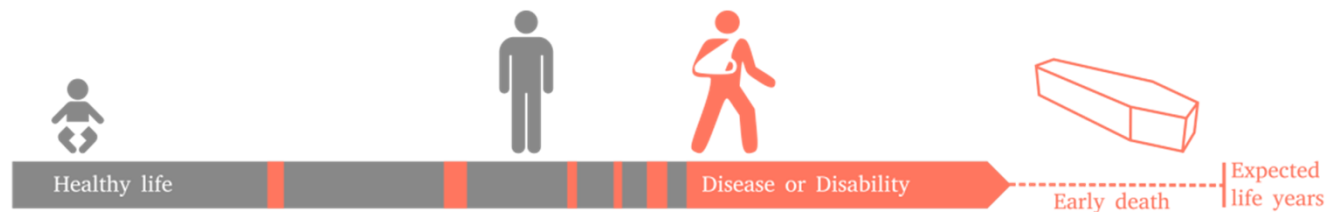
- Years of life lost (YLLs)
 - Years lived with Disability (YLDs)
- } DALYs

DALY

Disability Adjusted Life Year is a measure of overall disease burden, expressed as the cumulative number of years lost due to ill-health, disability or early death

$$= \text{YLD} + \text{YLL}$$

Years Lived with Disability + Years of Life Lost

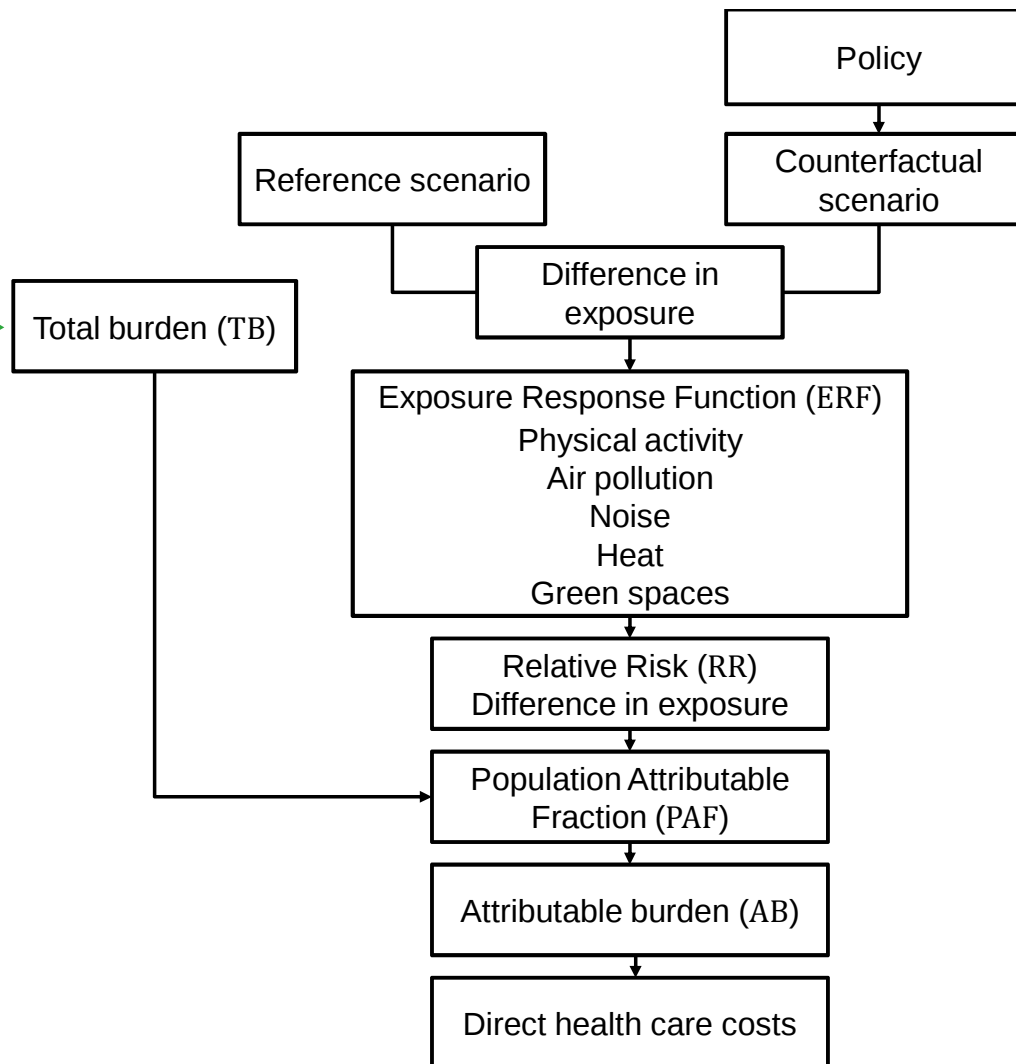


- DALY estimaciones al nivel nacional
→ Interés en los DALYs al nivel local

Urban and TranspOrt Planning Health Impact Assessment tool

UTOPHIA II

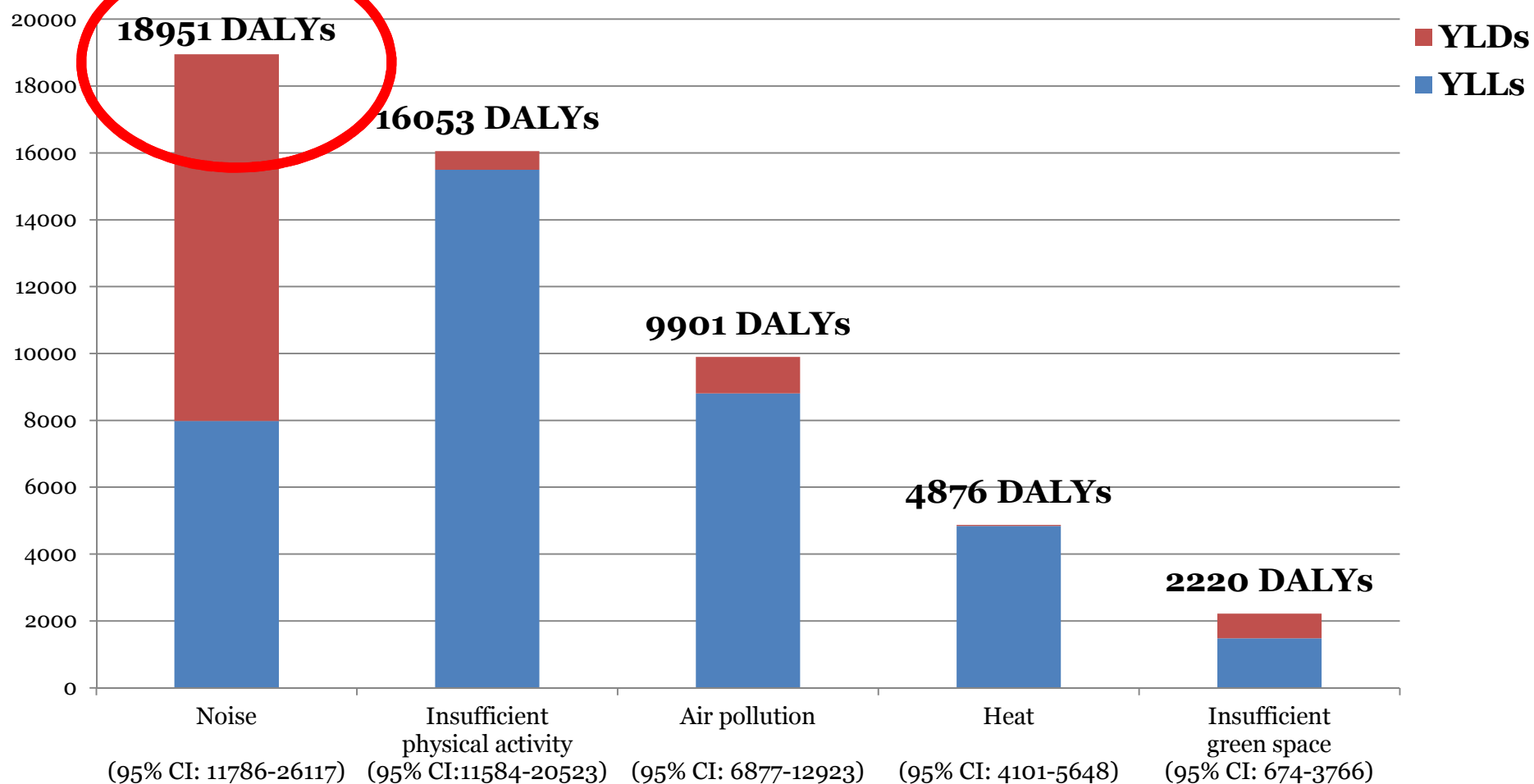
Morbidity
DALYs



Funciones de exposición – respuesta

Actividad física	• Premature mortality (Woodcock et al. 2011) • CVD (Kyu et al., 2016) • Stroke (Kyu et al. 2016) • Diabetes type 2 (Kyu et al., 2016) • Colon cancer (Kyu et al., 2016) • Breast cancer (Kyu et al., 2016) • Dementia (Hamer and Chida 2009)
Contaminación atmosférica	• Premature mortality (WHO 2014) • CVD (Cesaroni et al., 2014) • Stroke (Stafoggia et al., 2014) • Diabetes type 2 (Eze et al., 2015) • Preterm birth (Sapkota et al., 2010) • Low birth weight (Pedersen et al., 2013)
Contaminación acústica	• Premature mortality (Halonen et al. 2015) • CVD (Babisch, 2014) • Stroke (Sørensen et al., 2011) • Hypertension (van Kempen and Babisch, 2012) • Highly noise annoyed (%HA) • Highly sleep disturbed (%HSD)
Calor	• Premature mortality (Guo et al. 2014) • Fatal traffic incidents (Basagaña et al. 2015) • Traffic incidents with injury (Basagaña et al., 2015) • Respiratory hospital admissions (Michelozzi et al., 2009) • Preterm birth (Schifano et al., 2016).
Espacios verdes	• Premature mortality (Gascon et al. 2016) • Depression (Triguero-Mas et al., 2015)

Carga de enfermedad



- **>50,000 DALYs** prevenibles (13% de todos los DALYs esperados)
- Molestias y alteraciones del sueño (>10,000 DALYs)

Conclusiones Estudio I + Estudio II



Mortalidad (I)

- (1) Falta de actividad física
- (2) Contaminación atmosférica
- (3) Ruido
- (4) Calor
- (5) Falta espacios verdes

Carga de enfermedad (II)

- (1) Ruido (YLDs)
- (2) Falta de actividad física (YLLs)
- (3) Contaminación atmosférica (YLLs)
- (4) Calor
- (5) Falta espacios verdes

- Soluciones posibles

- Reducción del tráfico motorizado
 - Promoción del transporte active
 - Promoción de los espacios verdes

Implicaciones para la salud pública

- Tráfico motorizado es la fuente común

- AF ↓
- Accidentes del tráfico ↑
- Contaminación atmosférica ↑
- Contaminación acústica ↑
- Calor ↑
- Espacios verdes ↓



- Transporte activo y espacios verdes son mitigadores comunes

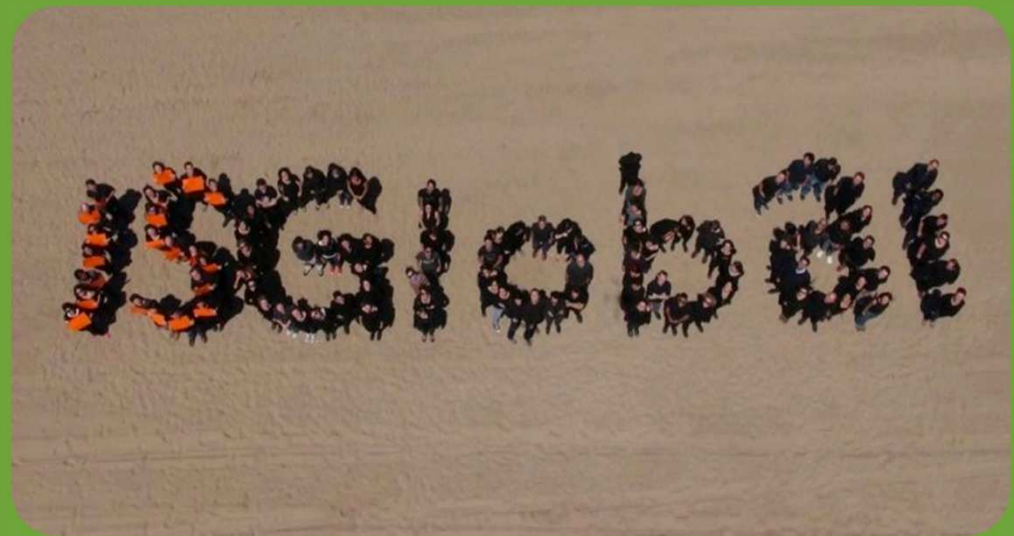
- AF ↑
- Accidentes del tráfico ↓
- Contaminación atmosférica ↓
- Contaminación acústica ↓
- Calor ↓
- Espacios verdes ↑



Muchas gracias!

natalie.mueller@isglobal.org

Now CREAL ISGlobal



www.isglobal.org