



Evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en los barrios de Barcelona.

Maica Rodríguez Sanz

Evolución de las desigualdades
socioeconómicas en la mortalidad
prematura en los barrios de Barcelona

Maica Rodríguez Sanz

TESI DOCTORAL UPF / 2017

DIRECTORA

Dra. Carme Borrell i Thió

DEPARTAMENT DE CIÈNCIES EXPERIMENTALS

I DE LA SALUT



A mi madre siempre y por todo
A Carme por sus valores y su confianza
A mis amigas y amigos por su compañía vital y su paciencia
A mis compañeras y compañeros por su apoyo y sus ánimos

*“Health effects of place are a result of both
'material infrastructure and collective social functioning'
- that is, **places make people and people make places**”
(Macintyre, Ellaway, & Cummins, 2002)*

Agradecimientos

Esta tesis, después de tantos años, ha sido posible gracias al apoyo de muchas personas.

Gracias a mi madre, siempre y por todo, porque lo mejor de mí es de ella, sus valores, su positividad y su tesón, pues como ella dice “todo nos cuesta mucho, el doble o el triple, pero al final lo conseguimos”. Y yo me quedo con esto último, igual que esta tesis que también es suya, al final lo conseguimos!

Gracias a mis amigas y a mis amigos, y a sus peques que son mis peques, por su compañía vital y su paciencia. Por tantos ratos juntos de muchas risas y alguna lágrima, porque siempre están ahí, incluso cuando yo no estoy para ellos. Espero poder recompensar algunas de mis ausencias, María y David, Sandra e Ivana, Carol y Jorge, Queralt y Laia, Mónica y Sergio, Silvia y Gerard, Montse grande y pequeña y Helena, nos iremos de Castañada, de Carnaval, de conciertos, subiremos a la Mola, bajaremos a Murcia Cristina, lo estoy deseando!

Gracias a Carme, por su confianza y su motivación, por enseñarme y mostrarme el camino, por caminar a mi lado desde el primer día hasta ayer, y por transmitirme la profesión y la pasión por la Salud pública, por el estudio de los Determinantes Sociales de la Salud y el trabajo por el Bien Común. Por muchos años juntas maestra!

Tengo la suerte de tener un trabajo que me gusta y que comparto con mis colegas, que cuando todo va bien están ahí, pero también están ahí cuando no todo va tan bien. Gracias a todas mis compañeras y compañeros de la ASPB (y lo que era el IMS), también del MSP, que han compartido tantos momentos en todos estos años de tesis, algunas buenas amistades después de tantos años juntos.

Gracias especialmente al SESIS y esas reuniones interminables donde además de compartir el trabajo, reíamos a menudo y a veces llorábamos. Gracias por acompañarme en mi camino Maribel y Ferrando, Isabel, Gloria y Catherine, mis mejores maestros. Y especialmente gracias a los más jóvenes, de los que siempre he aprendido, de ellos y de mi misma, de los estudiantes, becario/as,

profesionales en formación, tesinando/as, yo los llamo cariñosamente “Chiquitines” aunque son muy muy grandes, gracias especialmente por compartir vuestro camino conmigo Marc, Mercè, Katia, Roshanak. Y gracias a mis ángeles de la guarda, amigas y protectoras, hemos compartido mucha vida, siempre pendientes de mis despistes, mis imperfecciones, gracias Elena y Patricia.

Gracias también al apoyo en estos últimos meses de mi equipo, los ARDOC’s, por estar al pie del cañón cuando yo estaba de retirada, por su buen hacer y su buen humor, y por sus ánimos en los días más complicados de la tesis, gracias especialmente a Ana y Manel.

Y, por último gracias a tantas personas que se cruzaron en mi vida profesional y personal durante todos estos años y que dejaron huella también en esta tesis y esta doctoranda, imposible nombrarlas a todas, pero imposible olvidarlas.

Resumen

Las ciudades son dinámicas, tanto las poblaciones como los territorios, de manera que estos cambios tienen un impacto en las desigualdades socioeconómicas en salud.

El objetivo general de esta tesis es describir la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad en los barrios de Barcelona, considerando los cambios poblacionales ocurridos en la ciudad. Para ello, se han llevado a cabo 3 estudios. El primer estudio es una revisión del uso del nivel socioeconómico del área, en España, y su relación con la salud y las desigualdades en salud. El segundo describe, en Barcelona, los cambios en la población según el nivel socioeconómico de los barrios, y analiza la asociación con las desigualdades en mortalidad prematura y su evolución. El tercero describe, en Barcelona, la evolución de las desigualdades en mortalidad prematura según el nivel socioeconómico de los barrios en población autóctona y extranjera, y analiza el efecto sobre la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad.

Esta tesis proporciona evidencia del efecto positivo que ha tenido la inmigración y la regeneración de la población en la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad entre barrios en Barcelona, en cambio en el último periodo de crisis económica esa tendencia queda interrumpida. Las desigualdades socioeconómicas persisten, existe un exceso de mortalidad prematura en los barrios más desfavorecidos, independientemente del nivel socioeconómico de los individuos, pero sólo en población autóctona. Esto ha permitido identificar la importancia de tener en cuenta los cambios poblacionales en el estudio de la evolución de las desigualdades territoriales en mortalidad.

Resum

Les ciutats són dinàmiques, tant les poblacions com els territoris, de manera que aquests canvis tenen un impacte en les desigualtats socioeconòmiques en salut.

L'objectiu general d'aquesta tesi es descriure l'evolució de les desigualtats socioeconòmiques en la mortalitat als barris de Barcelona, considerant els canvis poblacionals ocorreguts a la ciutat. Per això, s'han realitzat 3 estudis. El primer estudi és una revisió de l'ús del nivell socioeconòmic de l'àrea, a l'Estat espanyol, i la relació amb la salut i les desigualtats en salut. El segon descriu, a Barcelona, els canvis en la població segons el nivell socioeconòmic dels barris, i analitza l'associació amb les desigualtats en mortalitat prematura i la seva evolució. El tercer descriu, a Barcelona, l'evolució de les desigualtats en mortalitat prematura segons el nivell socioeconòmic dels barris, i analitza l'efecte sobre l'evolució de les desigualtats socioeconòmiques en la mortalitat.

Aquesta tesi proporciona evidència de l'efecte positiu que ha tingut la immigració i la regeneració de la població en la evolució de les desigualtats socioeconòmiques en la mortalitat prematura entre barris a Barcelona, en canvi en el darrer període de crisi econòmica aquesta tendència queda interrompuda. Les desigualtats socioeconòmiques persisteixen, existeix un excés de mortalitat prematura als barris més desfavorits, independentment del nivell socioeconòmic dels individus, però només en població autòctona. Així ha permès identificar la importància de tenir en compte els canvis poblacionals en l'estudi de l'evolució de les desigualtats territorials en mortalitat.

Abstract

Cities are dynamic, both populations and territories, so that these changes have an impact on socioeconomic inequalities in health.

The general objective of this thesis is to describe the evolution of the socioeconomic inequalities in mortality in the neighbourhoods of Barcelona, considering the population changes that occurred in the city. Then, 3 studies have been carried out. The first study is a review of the use of the socioeconomic level of the area, in Spain, and its association with health and health inequalities. The second study describes in Barcelona population's changes according to socioeconomic level of the neighbourhoods, and analyses the association with the inequalities in premature mortality and its evolution. Finally, the third study describes, in Barcelona, trends in premature mortality inequalities according to the socioeconomic level of neighbourhoods, and the effect on the evolution of socioeconomic inequalities in premature mortality.

This thesis provides evidence of the positive effect that immigration and population regeneration have had on the evolution of socioeconomic inequalities in mortality among neighbourhoods in Barcelona, but in the last period of economic crisis this trend has been interrupted. Socioeconomic inequalities persist, there is an excess of premature mortality in the most disadvantaged neighbourhoods, regardless of the socioeconomic level of the individuals, but only in the native population. This has allowed to identify the importance of taking into account the population changes in the study of the evolution of geographical inequalities in mortality.

Prólogo

Esta tesis ha sido realizada en la Agència de Salut Pública de Barcelona, durante los años 2008-2016, bajo la dirección de Carme Borrell. Se presenta como una colección de artículos científicos según la regulación del Programa en Biomedicina del Departamento de Ciencias experimentales y de la salud de la Universidad Pompeu Fabra.

La tesis está estructurada como sigue: un breve resumen de la tesis en español, catalán e inglés, una introducción seguida de la justificación, las hipótesis y los objetivos, un apartado explicando la metodología usada en la tesis para cada objetivo planteado, tres artículos científicos que explican los resultados de la tesis, un apartado donde se discuten los principales resultados, las conclusiones y las recomendaciones que se derivan de ellas, la bibliografía. De los tres artículos, el primero está publicado en la revista Gaceta Sanitaria, el segundo en la revista Health Place y el tercero en revisión en la revista Eur J Public Health.

Las contribuciones de la alumna a la producción de esta tesis incluyen la revisión de la literatura, el diseño de los estudios, la extracción de parte de la información de la revisión, el análisis estadístico de los datos de Barcelona y la redacción de los artículos.

Índice

	Pág.
Resumen.....	xi
Prólogo.....	xiii
<i>INTRODUCCIÓN</i>	1
Salud urbana.....	2
Marco conceptual de los determinantes sociales de la salud en el ámbito urbano.....	4
Desigualdades sociales en salud intra-urbanas.....	6
Evolución de las desigualdades sociales en mortalidad intra-urbanas.....	8
Evolución de las desigualdades sociales en Barcelona.....	12
El uso de modelos mixtos en el análisis espacial y temporal de la salud.....	14
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	17
<i>HIPÓTESIS</i>	19
<i>OBJETIVOS</i>	21
<i>METODOLOGÍA</i>	23
<i>ARTÍCULOS</i>	31
<i>DISCUSIÓN</i>	71
Principales resultados.....	71
La importancia del contexto socioeconómico.....	72
20 años de evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en los barrios de Barcelona.....	74
10 años de evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en los barrios de Barcelona en población autóctona y extranjera.....	77
Principales ventajas y limitaciones.....	79
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85

INTRODUCCIÓN

Esta tesis pretende aportar evidencia sobre la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura entre barrios de Barcelona, teniendo en cuenta los cambios poblacionales ocurridos en la ciudad.

Con el objetivo de introducir el tema de estudio esta sección está estructurada en varios bloques.

La primera parte trata la importancia de la vigilancia de la salud y las **desigualdades sociales en salud entre áreas o territorios**, concretamente en el ámbito urbano; introduce brevemente el marco conceptual sobre los determinantes sociales de la salud y las desigualdades en salud en ámbito urbano, así como las teorías subyacentes: composicional y contextual, e incluye una revisión de la evidencia, concretamente estudios basados en la mortalidad.

La segunda parte aborda la evidencia sobre la **evolución de las desigualdades sociales en mortalidad entre áreas o territorios**, según los cambios poblacionales (y la migración selectiva) y los cambios en el contexto físico y socioeconómico. Además, se incluye la escasa evidencia sobre la evolución de las desigualdades sociales en mortalidad intra-urbanas, incluyendo unos pocos estudios que han tenido en cuenta los cambios en la población.

La tercera parte se centra en **la ciudad de Barcelona**, incluye una descripción de los cambios ocurridos en la población y en el contexto socioeconómico de los barrios de la ciudad, además de la evidencia existente sobre la evolución de las desigualdades sociales territoriales en mortalidad en Barcelona.

Finalmente, se introduce la utilidad de los **modelos estadísticos mixtos**, que permiten estudiar la variabilidad geográfica y temporal, además de poder considerar variables del individuo y de las áreas de análisis.

Salud Urbana

Más de la mitad de la población mundial vive en las áreas urbanas y la tendencia va en aumento, ya que las poblaciones tienden a migrar a las ciudades en busca de trabajo y mejores condiciones de vida ^{1,2}. La urbanización ha traído oportunidades y beneficios para la salud, donde las personas pueden satisfacer sus necesidades en materia de higiene, de empleo, y de acceso a servicios sanitarios y sociales. No obstante, las ciudades concentran ciertos riesgos para la salud, donde se generan desigualdades sociales, ya que existen barrios y zonas de mayor privación socioeconómica y donde se concentran las poblaciones más vulnerables ^{3,4}.

Las desigualdades sociales en salud se definen como las diferencias sistemáticas, socialmente producidas entre los grupos definidos por el género, la edad, el nivel socioeconómico, la etnia o el estatus migratorio, y el área de residencia, resultando en peores indicadores de salud de los grupos más desfavorecidos socialmente (Whitehead and Dahlgren, 1991). Las desigualdades en salud se derivan de la distribución desigual en el poder, el prestigio y los recursos, debido a la posición relativa en la jerarquía social, ya sea a nivel individual o de grupo, de la comunidad o de regiones, que se manifiesta en las desiguales condiciones de vida ⁶.

Además, la política y las políticas existentes se consideran también determinantes estructurales de la salud a través de la generación de oportunidades y condiciones de vida óptimas. Las ciudades tienen un papel crucial, ya que los factores clave que afectan la salud de las poblaciones son tanto el entorno físico como el entorno social y económico, que están en gran parte determinados por las políticas municipales ³. En este sentido, la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS ha hecho hincapié en el papel fundamental que las ciudades pueden desempeñar en la mejora de la equidad en salud, tanto en la vigilancia de las desigualdades en salud y de los determinantes sociales de la salud de las poblaciones, como en el desarrollo de políticas y acciones para disminuir las desigualdades en salud ⁷.

En España, a pesar del aumento de las publicaciones científicas acerca de los determinantes sociales de la salud, no existe un sistema de vigilancia establecido. Sin embargo, existen iniciativas de mejora y reflexión sobre los sistemas de vigilancia de los determinantes sociales

de la salud. La Comisión para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España, entre las recomendaciones destacaba la necesidad de desarrollar un sistema de vigilancia de la equidad, con información sobre los determinantes sociales y de desigualdad en salud y en la atención sanitaria, y con un sistema de difusión que alcance tanto los sectores gubernamentales como la sociedad civil. Además, fomenta la investigación sobre la evidencia y las causas de las desigualdades en salud, así como sobre la efectividad de las intervenciones para reducirlas ⁸.

En un trabajo más específico del Grupo de Determinantes Sociales de la Salud de la Sociedad Española de Epidemiología ⁹, los autores apuntan una serie de recomendaciones para un buen sistema de vigilancia de los determinantes sociales de la salud: Incluir en las fuentes de información datos sociales válidos, conectables con otras fuentes, incluyendo la metodología cualitativa. Los indicadores deben sustentarse con un marco conceptual, y estar disponibles y accesibles para distintas áreas de análisis, con periodicidad adecuada.

Igualmente, Pérez y colaboradores ¹⁰ han realizado una propuesta de indicadores de salud, y de los determinantes de la salud, para vigilar los efectos de la crisis en España, con indicadores que proceden en su mayoría de fuentes de datos oficiales y son comparables en el tiempo, en el territorio y en diferentes grupos de edad, sexo, posición socioeconómica y país de origen.

Marco conceptual de los determinantes sociales de la salud en el ámbito urbano

Concretamente, en el entorno urbano hay múltiples determinantes que convergen y comprometen la inequidad en salud, como se ha propuesto en el modelo de Borrell y colaboradores ¹¹ (figura 1):

La gobernanza urbana implica no sólo al gobierno sino a todos los niveles de la sociedad - el poder, la participación, las alianzas y la acción intersectorial -, y está vinculada a la salud y el bienestar de la ciudadanía a través de la capacidad para mejorar las condiciones de vida.

El contexto físico influye en la salud a través del entorno natural, como el clima y la geografía; el entorno construido, como los equipamientos públicos y la vivienda; la movilidad y el transporte; el medioambiente (calidad del agua y del aire, ruido); y también, la seguridad alimentaria y el acceso a una alimentación saludable.

El contexto social y económico, incluye, además de los factores económicos, otros que afectan a la salud tales como el empleo y las condiciones de trabajo; el entorno familiar y doméstico; los servicios públicos de educación, salud.; las transferencias sociales; e incluye también la seguridad, las relaciones sociales, y la participación en la comunidad.

En función de los anteriores factores se determinan los entornos, que son los lugares en los que las personas interactúan, tales como los barrios, las escuelas o los entornos de trabajo, y que por lo tanto pueden crear o resolver problemas de salud. Además, se debe considerar la segregación, que implica la concentración de personas de un mismo grupo social, determinando así la composición social de la población, que puede influir en la salud y las desigualdades sociales en salud en la ciudad.

Finalmente, todos los factores comentados varían en función de los denominados ejes de desigualdad social o de estructura social: la clase social, el género, la edad o el origen.

Figura 1. Marco conceptual de determinantes sociales de la salud en ámbito urbano de Borrell y col. 2013.



Desigualdades sociales en salud intra-urbanas

a) Desigualdades sociales en salud entre barrios

Aunque el estudio de las variaciones geográficas de la salud tiene una larga historia, existe una tendencia creciente en la investigación en Epidemiología y Salud Pública que se ha centrado en el estudio del contexto y, más específicamente, cómo los factores de la comunidad y del barrio afectan a la salud de la población ^{12,13}.

El creciente interés de los efectos del barrio sobre la salud está vinculado a varias tendencias interrelacionadas. Por un lado, el renacimiento de la epidemiología social y los determinantes de la salud contextuales, más allá de los puramente basados en el individuo. Además, existe la renovada tendencia de vincular más estrechamente la epidemiología y la salud pública a la política, entendida en sentido amplio, ya que muchas de las políticas no sanitarias (por ejemplo, las políticas de planificación urbana) podrían afectar a la salud a través de su impacto en los entornos en los que viven las personas. Así se refleja, por ejemplo, en los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas, que incluye un objetivo de ‘salud urbana’ con diversas metas orientadas a lograr que las ciudades sean inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, siendo la primera vez que se da prioridad a las ciudades en la agenda mundial para el desarrollo ¹⁴.

Igualmente, otra motivación ha sido el desarrollo y la implementación de métodos estadísticos adecuados para el estudio de los efectos del área de residencia en la salud de los individuos, como son los sistemas de información geográfica y las técnicas de análisis espacial, así como los modelos mixtos o de efectos aleatorios, también llamados modelos multinivel o de niveles múltiples ^{15,16}. El análisis multinivel respeta la estructura jerárquica de los datos y permite estimar la variabilidad asociada a diferentes niveles de observación, utiliza variables explicativas de todos los niveles de análisis. Esta metodología ayuda así a resolver una cuestión clave que subyace de la literatura, sobre si el patrón geográfico de la salud es atribuible a la composición de la población residente en la zona (composicional), o si son ciertamente los aspectos de las áreas en sí mismos, como el entorno físico y socioeconómico (contextual), los que influyen en la salud de la población ¹⁷. Sin embargo, más allá de la metodología, y de acuerdo con MacIntyre: "la distinción entre personas y lugares, la composición y el contexto, es un tanto artificial. La gente hace los lugares y los lugares hacen a la gente" ¹⁸.

b) Desigualdades sociales en mortalidad entre barrios

Existen numerosas investigaciones que han examinado las asociaciones entre las características del barrio o del área de residencia, frecuentemente la posición socioeconómica, y una variedad de resultados de salud, incluida la mortalidad, utilizando para ello la metodología multinivel, que permite extraer el efecto independiente del área sobre la salud individual. Un hallazgo consistente es que una parte significativa de la variación espacial en los indicadores de salud se asocia con el área, y con las características contextuales, de manera independiente de las características individuales. Sin embargo, los efectos contextuales se muestran generalmente modestos y mucho más pequeños que los efectos individuales ¹⁹⁻²¹.

En 2012 Meijer y colaboradores publicaron una revisión sistemática y un meta-análisis de estudios multinivel donde se mostraba evidencia consistente sobre la asociación entre el nivel socioeconómico del área y la mortalidad, de manera que las personas que viven en áreas con un nivel socioeconómico desfavorecido tienen mayor mortalidad que las personas que viven en zonas más favorecidas, incluso teniendo en cuenta la situación socioeconómica individual, siendo más evidente para los hombres y la población más joven ²².

En Europa, estudios recientes realizados sobre diversas ciudades, a partir de la elaboración de un índice de privación socioeconómica en áreas pequeñas y utilizando modelos jerárquicos bayesianos, han detectado un patrón consistente de desigualdad en la mortalidad en casi todas las ciudades, con la mortalidad aumentando en paralelo con la privación socioeconómica, en la mayoría de las principales causas de mortalidad, más pronunciadas para los hombres que para las mujeres, aunque con variaciones en su magnitud entre las diferentes ciudades ^{23,24}.

Evolución de las desigualdades sociales en mortalidad intra-urbanas

Ahora bien, las poblaciones y los lugares son dinámicos. En las últimas décadas, las ciudades han experimentado cambios importantes en la composición de sus residentes, como consecuencia de la urbanización, la migración, el envejecimiento y la disminución de la fecundidad, que tienen un impacto en la salud de la población. Tras el reconocimiento de las desigualdades socioeconómicas en salud entre áreas y de los determinantes contextuales de la salud, han aumentado los estudios sobre la evolución de las desigualdades sociales en salud, con una amplia perspectiva de lugar y tiempo.

En la literatura internacional, estudios de diferentes países han mostrado un aumento de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad entre áreas o regiones, utilizando diferentes niveles de agregación. Basados en el análisis de áreas pequeñas, diversos estudios en EE.UU.²⁵, Japón²⁶, Nueva Zelanda²⁷ y Reino Unido²⁸ han mostrado, a pesar de la disminución de la mortalidad, un aumento de las desigualdades socioeconómicas entre áreas, sobre todo en la mortalidad prematura.

En el ámbito urbano, en cambio, no son muchos los estudios que han analizado la evolución de las desigualdades en mortalidad entre áreas o barrios. En Sídney²⁹ y en Nueva York las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad entre áreas persisten durante las últimas décadas. En el Reino Unido se ha observado cómo la brecha en la esperanza de vida entre las zonas más y menos desfavorecidas socioeconómicamente se ha ampliado, especialmente en Glasgow³⁰. En Italia igualmente, las desigualdades socioeconómicas en mortalidad entre áreas urbanas se han mantenido bastante estables en Roma³¹ y en Turín³², pero en los últimos años tendían a aumentar. En España, los estudios que han analizado las tendencias de las desigualdades socioeconómicas entre áreas a nivel urbano han mostrado resultados inconsistentes, algunos muestran un aumento³³, en otros la tendencia era estable³⁴ y en algunos parecían disminuir³⁵. Si bien el estudio de Marí-Dell’Olmo y colaboradores, observó desigualdades socioeconómicas estables en la mayoría de las 33 ciudades de España³⁶.

a) Cambios en la población: la migración y la movilidad selectiva

No obstante, para estudiar la evolución de las desigualdades sociales entre áreas o barrios, es crucial comprender los cambios demográficos ocurridos o la variación y/o la persistencia del nivel socioeconómico de las áreas y su relación con las desigualdades en la mortalidad.

Algunos autores han mostrado cómo el cambio demográfico y la migración selectiva podrían contribuir a la explicación de los patrones cambiantes de la salud y de las tendencias de las desigualdades sociales en salud ³⁷. Así por ejemplo, varios estudios ecológicos sugieren que la mortalidad aumenta en aquellas zonas que están perdiendo población y, al contrario, disminuye en lugares donde la población aumenta ^{38,39}. Otros estudios longitudinales realizados en el Reino Unido han mostrado cómo las zonas desfavorecidas tendían a despoblarse, y en cambio la población aumentaba en las zonas más privilegiadas, dando lugar a una distribución geográfica de la salud más polarizada ⁴⁰. Del mismo modo, otro estudio multinivel encontró en Francia que el crecimiento demográfico se asoció a una disminución de la mortalidad independientemente de las características socioeconómicas ⁴¹.

En este sentido, el aumento o la disminución de la población podría ser un marcador de las dinámicas sociales, económicas, culturales y ambientales del área. No obstante, en algunos estudios realizados en Escocia han evidenciado la relación negativa entre el aumento demográfico y la mortalidad, que desapareció después de tener en cuenta el nivel socioeconómico, sugiriendo que es más importante la privación socioeconómica que los cambios de población ⁴²⁻⁴⁴.

b) El efecto del inmigrante sano

No es sólo la pérdida o el aumento de población, sino que la movilidad selectiva y la inmigración también producen cambios en la composición de la población y, por lo tanto, en los patrones de salud. En algunos países europeos desde la década de los 80 ha habido un aumento de la población extranjera, sobre todo después del 2000 en la mayoría de los países de Europa occidental y central, aunque este flujo migratorio retrocedió cuando en 2008 comenzó la crisis económica ⁴⁵. En España, aumentó del 4% de población extranjera en 2000 hasta el 12% en 2009 ⁴⁶. El principal motivo de la migración a la ciudad es económico y representa la llegada de poblaciones de países de bajo nivel socioeconómico, de edad joven, en muchos casos con un nivel

de estudios medio y alto, dependiendo del origen, en busca de oportunidades y de mejores condiciones de vida a las de sus países de origen, y por todo esto con un perfil de salud de personas sanas, lo que se conoce como el efecto del inmigrante sano ⁴⁵.

En el contexto europeo, son numerosos los estudios que han descrito este fenómeno, y han mostrado menores niveles de mortalidad en población inmigrante ⁴⁷⁻⁵¹, incluida España ⁵², e independientemente del nivel socioeconómico individual ⁵³⁻⁵⁵. No obstante, algunos estudios han analizado cómo este patrón depende del sexo, la edad, el país de origen y las causas específicas de mortalidad ^{47,49,51,52,56-58}. Por otra parte, algunos estudios han evidenciado como los patrones de mortalidad de la población inmigrante convergen a la población autóctona a medida que aumenta el tiempo desde la inmigración y los años de residencia en el país de acogida ⁵⁹⁻⁶¹, aunque estudios recientes ponen en duda su alcance real ⁶². Si bien, el contexto y las políticas de integración de los países receptores también se han mostrado determinantes de los patrones de mortalidad de la población inmigrante ⁶³.

c) Cambios en el contexto físico: la regeneración urbana

Además de los cambios en la población, que afectan a la composición de la comunidad y condicionan el contexto socioeconómico de los barrios, las ciudades están en continua transformación, de manera que la gran mayoría de los países europeos han puesto en marcha planes de regeneración urbana, principalmente en las zonas más desfavorecidas, con el objetivo de mejorar los entornos físicos y sociales. Desde esta perspectiva, la planificación urbana es una herramienta clave para la mejora de las condiciones de vida ⁶⁴ y ha mostrado algunos impactos positivos sobre la salud de la ciudadanía ⁶⁵.

Sin embargo, algunos autores han cuestionado si los programas de renovación urbana han conseguido aliviar la pobreza y las desigualdades mediante la mejora en la población residente o, por el contrario, han favorecido la polarización y el desplazamiento de la población, de manera que la salud del barrio puede mejorar, pero esto puede ser debido a una población cambiante y a la movilidad residencial selectiva después de la regeneración urbana ^{66,67}.

d) Cambios en el contexto socioeconómico: la crisis económica

Por último, es inevitable considerar el impacto social y económico ocurrido en relación a la gran crisis económica mundial más reciente, que se inició durante el año 2008 y que están atravesando muchos países, y de manera especial países como España y otros del sur de Europa. Aunque no existe un gran consenso al respecto, y a pesar de que algunos autores apuntan a una mejora de los niveles de mortalidad en época de crisis económica ⁶⁸, existe abundante investigación sobre cómo la situación de vulnerabilidad en el entorno de crisis económica puede afectar a la salud física y mental ⁶⁹, y también a la mortalidad, sobre todo a algunas causas como son las enfermedades infecciosas, las cardiovasculares, o algunas lesiones por causas externas como el suicidio o el homicidio ⁷⁰; y sobre todo a aquellos grupos de la población en situación desfavorecida, por lo que es de esperar un posible aumento de las desigualdades sociales en mortalidad ⁷¹.

En épocas de crisis, la mala situación económica de un país acaba trasladándose a la población en forma de un aumento abrupto del desempleo, que se ha mostrado muy relacionado con el nivel de salud de las poblaciones y, en algunos casos, esta situación se ve agravada por recortes o retrocesos de las políticas de protección social. En este sentido, diversos autores han señalado cómo el impacto de la crisis económica sobre la salud de la población varía entre países, y depende en gran parte de la respuesta de las políticas de bienestar y de protección social que pueden aliviar o pueden favorecer las desigualdades en salud ^{72,73}.

Evolución de las desigualdades sociales en Barcelona

a) Evolución del entorno socioeconómico y la población

La ciudad de Barcelona se localiza en el noreste de España, es la segunda ciudad más grande, después de Madrid. Desde el inicio de la democracia vivió en un nuevo desarrollo cultural y urbano, consolidándose como una metrópolis cosmopolita, moderna y atractiva. Al igual que en otras ciudades europeas la economía ha experimentado una transformación, pasando de ser una ciudad industrial a una de las zonas económicas más dinámicas de Europa ⁷⁴.

La mejora económica ocurrida en Barcelona también ha sido un atractivo para personas de otras regiones y otros países. La población aumentó hasta 1980 debido a la inmigración económica de otras regiones de España, y luego disminuyó ligeramente hasta 2000, cuando la inmigración internacional se incrementó notablemente, llegando al 19% de población extranjera el 2009, al igual que en otras ciudades del sur de Europa ⁷⁵. En Barcelona, el origen de la inmigración es principalmente económico, siete de cada diez procedían de países pobres siendo las principales nacionalidades de países de Latino-América, Marruecos, China y Paquistán ^{75,76}. Sin embargo, el crecimiento de la inmigración tiene un impacto territorial desigual, aumenta en las áreas socialmente más desfavorecidas del centro de la ciudad y en los barrios menos privilegiados de la periferia, donde la población extranjera representa más del 40%, aún con patrones diferenciados según el país de origen ⁷⁵.

Por otro lado, desde los años 80, coincidiendo con la entrada en la Comunidad Europea y la candidatura para los Juegos Olímpicos, Barcelona ha protagonizado una gran transformación económica y urbana. Se han desarrollado diferentes programas de renovación urbana, que si bien pretendían aliviar la concentración de la pobreza y la desigualdad social, en algún caso han aumentado la polarización socio-espacial ⁷⁷⁻⁷⁹. La experiencia más destacada de los últimos años es la *Llei de Barris* de 2004, un plan de renovación urbana para la mejora de barrios y áreas desfavorecidos de Catalunya, que ha mostrado cambios importantes y positivos que han favorecido la salud y las desigualdades en salud de los barrios intervenidos ^{80,81}. A pesar de que la *Llei de Barris* sólo fue efectiva hasta 2010, cabe destacar la puesta en marcha en la ciudad de Barcelona el 2016 del *Pla de Barris*, que

recupera los ejes de la *Llei de Barris* y amplía la intervención, con el objetivo de reducir las desigualdades sociales y de salud de la ciudad.

b) Evolución de las desigualdades sociales en mortalidad

Desde los inicios de la democracia, la ciudad de Barcelona tiene las competencias y ha dado prioridad a las intervenciones en el ámbito de la Salud Pública. Entre otros aspectos, destaca el establecimiento de un sistema de información sanitaria que se desarrolló progresivamente a áreas más pequeñas, y que ha favorecido el conocimiento de las desigualdades sociales en salud en la ciudad de Barcelona ⁸².

Barcelona dispone de numerosa evidencia de la existencia de desigualdades sociales en la salud de la ciudadanía. Desde los años 90, varios estudios han mostrado las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad, utilizando como indicador el nivel de estudios individual a través del enlace del registro de mortalidad y el padrón municipal. En ambos sexos, los individuos de mayor nivel de educación registraron menos mortalidad y este patrón no ha cambiado ⁸³.

Por otro lado, diversos estudios de tipo ecológico han analizado las desigualdades geográficas en salud en Barcelona, usando diferentes áreas administrativas como distritos, barrios, y secciones censales; y de atención primaria de salud. Estos estudios han descrito cómo las zonas más desfavorecidas tenían peores indicadores de mortalidad, sobre todo los hombres ⁸⁴. Y más recientemente, diferentes estudios de niveles múltiples han corroborado el efecto contextual del nivel socioeconómico del área sobre la mortalidad por causas externas ⁸⁵, sida ⁸⁶, y cirrosis ⁸⁷, independientemente de las características de los residentes. Igualmente, varios estudios de áreas pequeñas, y utilizando índices de privación, revelan igualmente un patrón espacial, siendo mayor la mortalidad en las áreas socioeconómicamente más desfavorecidas, la costa y el norte de la ciudad de Barcelona ^{88,89}.

Finalmente, algunos estudios han descrito la tendencia estable de las desigualdades geográficas en mortalidad en la ciudad de Barcelona, de manera que el patrón de exceso de mortalidad se mantiene en las zonas socioeconómicamente desfavorecidas, aunque se observa cierta tendencia a la disminución en los últimos años ^{35,90}. Sin embargo, los estudios anteriores son de tipo ecológico y no han tenido en cuenta la composición de los residentes por lo que podrían producir resultados sesgados, probablemente sobreestimando el efecto de área.

El uso de modelos mixtos en el análisis espacial y temporal de la salud

El interés por la influencia del contexto sobre la salud de los individuos ha provocado el debate, y abundante investigación empírica. La idea es que existe, primero, una relación de dependencia entre los individuos de un mismo grupo o contexto, y además, que las características del grupo son distintas de las de los miembros individuales, y estas variables del nivel superior pueden afectar a la salud independientemente de las características de los individuos. Por lo tanto, para entender la distribución desigual de la salud es adecuado, primero, respetar la estructura jerárquica o de dependencia de los datos como, por ejemplo, la dependencia de los individuos que residen en una misma área; y además, es útil analizar no solamente las características de los individuos sino también de los grupos sociales a los que pertenecen, determinados por ejemplo por las áreas de residencia.

Esta necesidad de considerar y distinguir los efectos contextuales del área, y las características de los individuos que viven en diferentes áreas, a la hora de examinar los efectos sobre la salud, ha estimulado la realización de análisis de varios niveles o también denominados multinivel, que ofrecen la posibilidad de integrar diferentes niveles de estudio, conservando la estructura jerárquica y la utilización simultánea de variables de área y del individuo, de manera que contrarresta la temida falacia ecológica que compromete a los estudios de tipo ecológico, es decir extrae el efecto independiente del área, tras ajustar por las características de los individuos ^{91,92}.

De igual modo, se reconoce la existencia de una estructura jerarquizada en los estudios longitudinales, o de tendencias o de datos repetidos. Es el caso de contar con varias mediciones de una característica de estudio para un mismo sujeto o grupo de sujetos en diferentes puntos del tiempo. En este contexto de datos relacionados, en el análisis de tendencias de datos agregados en áreas se espera encontrar mucha más variación en las respuestas de diferentes grupos de individuos, que entre las provenientes del mismo grupo de individuos en diferentes momentos ¹⁵.

La utilización de estos modelos ha aumentado en los últimos años de manera exponencial en el ámbito de la biomedicina y la salud pública ⁹³. Ante estos modelos, se plantean diferentes metodologías de análisis,

tanto en el diseño (longitudinal o transversales repetidos) como en el enfoque (bayesiano completo o empírico-bayesiano) o en los métodos de estimación ⁹⁴. Concretamente, en biomedicina y según la revisión realizada por Casals y colaboradores, en estudios con diseños jerárquicos y con datos binarios ha aumentado notablemente el uso de modelos lineales generalizados mixtos (GLMMs), sin embargo, señala que aún hay margen de mejora en cuanto a la calidad de estos análisis ⁹⁵.

A pesar del aumento de este tipo de trabajos que incorporan información individual y contextual, aún son escasos los que incorporan la evolución de las desigualdades desde una perspectiva multinivel. Para ello, los modelos mixtos ofrecen nuevas oportunidades al respecto, ya que mediante la inclusión de varios efectos aleatorios se pueden considerar y aproximar no sólo el efecto del área si no también el efecto temporal.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de la abundante investigación y de los esfuerzos para hacer frente a las desigualdades en salud, éstas existen y persisten. La creciente población residente en las zonas urbanas y el objetivo de crear ciudades saludables y de reducción de la inequidad, plantean un reto importante para la salud pública, que debería ser objetivo central explícito en la planificación y formulación de políticas de desarrollo de las ciudades. Para ello, es importante la vigilancia de las desigualdades socioeconómicas en salud; y es necesaria una comprensión más completa, teniendo en cuenta la distribución espacial y las dinámicas de las ciudades, tanto de los barrios como de las poblaciones.

En este sentido, las fuentes poblacionales, como los registros de mortalidad y de población, son unas de las principales fuentes de información usadas para la vigilancia de la salud de una comunidad, ya que cubren toda la población y están sujetas a procesos de calidad que hacen accesible y comparable la información. Por otro lado, es muy importante contar con información válida de las características socioeconómicas de la población y los territorios, así como el uso de metodologías estadísticas que permiten estimaciones eficientes de las desigualdades territoriales en salud.

Barcelona tiene larga tradición en el estudio de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad, ya que dispone del registro de defunciones de población residentes en la ciudad, que incluye información geo-referenciada según la residencia, además del nivel de estudios gracias al enlace con el padrón de habitantes. Numerosos estudios han mostrado en Barcelona evidencia consistente sobre un exceso de mortalidad en los barrios y las secciones censales de nivel socioeconómico más desfavorecido. Estos aspectos, sin duda, han contribuido al conocimiento de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad en la ciudad de Barcelona, y han ayudado al desarrollo de intervenciones que dan prioridad a las zonas y a los grupos desfavorecidos con el fin de reducir las desigualdades, de manera que el análisis de la evolución es necesario para la evaluación.

A nivel internacional, aún son pocos los estudios que han analizado la evolución de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad entre áreas o barrios de ámbito urbano, y éstos muestran resultados no consistentes, algunos indican la persistencia de las desigualdades, y otros muestran una tendencia a la disminución. Además, algunos de

los estudios que incluyen los cambios poblacionales ocurridos en los territorios indican un posible efecto o artefacto sobre la evolución de las desigualdades geográficas en salud, principalmente si los cambios poblacionales ocurren de manera desigual en el territorio. Por otro lado, a pesar de la existencia de evidencia respecto el efecto del inmigrante sano en países europeos, son muy pocos los estudios realizados en España, a pesar de haber experimentado un aumento abrupto de población inmigrante. Además, prácticamente no existen estudios que analicen el efecto del inmigrante sano sobre las desigualdades territoriales en salud.

En Barcelona, estudios previos indican una tendencia a la disminución de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad entre territorios, en contra de las hipótesis previas. Si bien, podría haber cierto impacto de los cambios del patrón de causas de mortalidad y de los cambios en los barrios beneficiados de planes integrales de regeneración urbana, aún existen notables desigualdades socioeconómicas entre barrios. No obstante, no se han considerado los cambios poblacionales ocurridos en los últimos años en relación a la llegada de población inmigrante a la ciudad, con más presencia en los barrios socioeconómicamente más desfavorecidos, de manera que ha podido tener un efecto sobre la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad entre barrios. Por otro lado, la crisis económica que se inició en 2008 puede haber impactado en mayor medida en los barrios y poblaciones más desfavorecidas, afectando también a la evolución de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad.

Por todo lo anterior, la presente tesis pretende avanzar en la evidencia sobre la tendencia de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad en los barrios de Barcelona, teniendo en cuenta los cambios ocurridos en la población. Así, se plantearon las siguientes hipótesis que se enumeran a continuación.

HIPÓTESIS

1. En España, a pesar del aumento de estudios que analizan las desigualdades socioeconómicas entre territorios y de la mayor calidad metodológica de éstos, aún es necesario avanzar en el estudio de la evolución de estas desigualdades.
2. En Barcelona, durante las últimas 2 décadas, disminuyen las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en los barrios, sin embargo, es debido en parte al aumento de población joven y población inmigrante (joven y sana) en los barrios más desfavorecidos.
3. En Barcelona, las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en los barrios persisten en población autóctona, sin embargo, no existen en población inmigrante, además de que la mortalidad es menor respecto la población autóctona. De manera que el hecho de que la población inmigrante resida mayoritariamente en los barrios desfavorecidos de la ciudad puede tener un efecto en la evolución positiva observada de las desigualdades en mortalidad entre barrios de los últimos años.

Para contrastar estas hipótesis se plantean los objetivos que se enumeran a continuación.

OBJETIVOS

Objetivo general

El objetivo es aumentar el conocimiento del efecto del nivel socioeconómico del área sobre la salud, y describir en Barcelona la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad en los barrios, considerando los cambios poblacionales ocurridos en la ciudad.

Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos que corresponden a los 3 estudios que originan las 3 publicaciones que forman la tesis.

Objetivos específicos

Objetivo 1 (Artículo 1)

Revisar el uso del nivel socioeconómico del área en España, y su relación con la salud y las desigualdades en salud, para conocer la situación de la investigación en este tema y favorecer su avance.

Objetivo 2 (Artículo 2)

Describir la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en los barrios de Barcelona, teniendo en cuenta los cambios ocurridos en la población de los barrios la ciudad.

Objetivo 3 (Artículo 3)

Describir la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en los barrios de Barcelona, en población autóctona e inmigrante, y valorar el efecto sobre la evolución de la mortalidad en toda la población.

Para poder alcanzar los objetivos específicos, se plantean 3 estudios, uno para cada objetivo. El resultado son 3 artículos científicos, que se incluyen en la presente tesis:

Objetivo 1 / Artículo 1

“Uso de indicadores socioeconómicos del área de residencia en la investigación epidemiológica: experiencia en España y oportunidades de avance”.

Publicado en Gaceta Sanitaria en octubre de 2014.

Objetivo 2 / Artículo 2

“Twenty years of socioeconomic inequalities in premature mortality in Barcelona: The influence of population and neighbourhood changes”.

Publicado en Health Place en mayo de 2016.

Objetivo 3 / Artículo 3

“Trends in inequalities in Barcelona: the influence of immigration”.

En revisión en Eur J Public Health, enviado en septiembre de 2017.

METODOLOGÍA

A continuación, se describe la metodología usada para el desarrollo de esta tesis, estructurada en 3 apartados, que describen la metodología utilizada en cada uno de los 3 estudios planteados:

Estudio 1

[Uso de indicadores socioeconómicos del área de residencia en la investigación epidemiológica: experiencia en España y oportunidades de avance]

a) Diseño

Se ha realizado un tipo de revisión denominada *Scoping Review*, que permite resumir resultados de investigación sobre un tema y, a diferencia de las revisiones sistemáticas no son prioritarios los criterios de calidad ⁹⁶. Se han revisado las publicaciones, en revistas con revisión por pares, de estudios referidos a población española desde el 1 enero de 1985 hasta el 31 de diciembre de 2012.

b) Fuentes de información

Primero se realizó una revisión previa para identificar palabras clave. Estas palabras se clasificaron en dos categorías: área y factores socioeconómicos. Se utilizó el filtro geográfico propuesto por Valderas y colaboradores ⁹⁷ y la búsqueda se realizó en cinco bases de datos bibliográficas: Medline, SCI-Expanded y SSCI a través de Web of Science, EMBASE e Índice Médico Español. Además, se revisaron las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados.

c) Criterios de inclusión

Para ser incluidos en la revisión, los estudios debían cumplir los siguientes criterios: 1) los indicadores socioeconómicos tenían que referirse a un área; 2) las áreas consideradas tenían que ser desagregaciones territoriales de toda España o de una parte de ella; 3) los estudios debían incluir indicadores relativos a la salud, y 4) los indicadores socioeconómicos debían ser considerados dentro del análisis estadístico.

d) Extracción de información

Cada uno de los artículos inicialmente seleccionados por título y resumen fue revisado por dos investigadores (cuatro parejas). Se extrajo información relativa a la publicación (año e idioma), el diseño del estudio (transversal, de tendencias, otro), el nivel de observación (ecológico, individual, multinivel) y la población de estudio (según sexo y grupos de edad). Se describió el ámbito geográfico de estudio (España, comunidad autónoma, provincia, municipio, área sanitaria, varios países) y el tamaño de las áreas consideradas (comunidades autónomas, provincias, municipios, distritos municipales, barrios, áreas sanitarias, secciones censales). Se recogieron el tipo de variable resultado y los indicadores socioeconómicos de área analizados, las fuentes de información utilizadas y el tipo de análisis (bivariado, multivariado o ambos).

Los indicadores socioeconómicos de área se clasificaron según las siguientes dimensiones socioeconómicas: empleo, educación, renta y patrimonio, ocupación/clase social, características sociodemográficas, acceso a recursos y servicios, país de origen, desigualdad socioeconómica y otras; y según fuesen simples o compuestos (índices), para estos últimos se consideró el método de cálculo. Se anotaron la escala de análisis (continua o categórica) y el papel del indicador socioeconómico en el análisis estadístico (efecto principal, variable confusora o modificadora de efecto).

Las discrepancias se resolvieron mediante consenso, y cuando fue necesario con la participación de un tercer investigador.

e) Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables analizadas. Para algunas de las características analizadas se consideraron dos periodos de estudio (1988-2004 y 2005-2012) y se analizaron las diferencias entre proporciones mediante la prueba Z, considerando estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$.

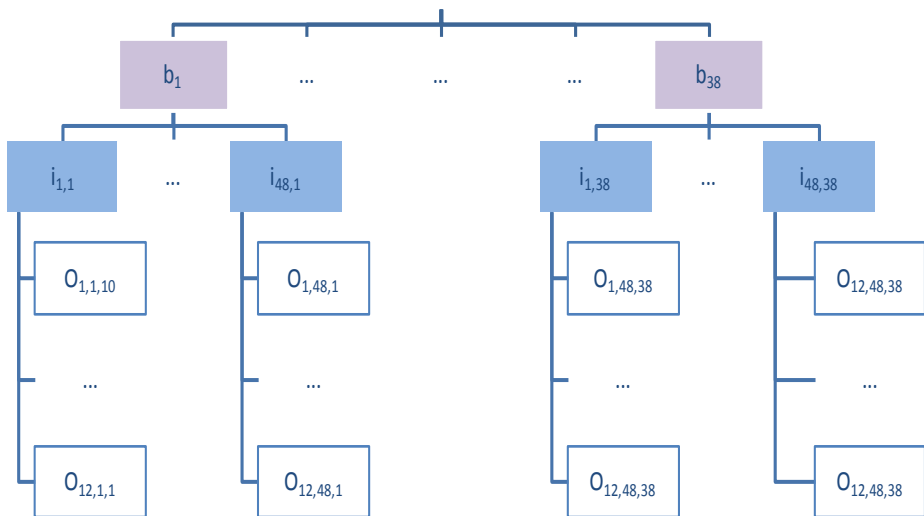
Estudio 2

[Twenty years of socioeconomic inequalities in premature mortality in Barcelona: The influence of population and neighbourhood changes]

a) Diseño

Se ha realizado un estudio de tendencias, a partir de un conjunto de datos agregados con estructura jerárquica (figura 2), que consiste en la observación de una serie anual de datos transversales durante el periodo 1992 a 2011 (datos dependientes en el tiempo) sobre diversos grupos de individuos residentes en los 38 barrios (datos dependientes dentro de las áreas) de la ciudad de Barcelona.

Figura 2. Estructura de dependencia de las observaciones.



b) Población de estudio

La población de estudio es la población de 25 a 64 años residente en los 38 barrios de la ciudad de Barcelona durante el período de 1992 a 2011. La población en los barrios varió entre 500 y 100.000 habitantes aproximadamente con una mediana de casi 35.000 residentes.

c) Fuentes de información

Las defunciones de personas de 25 a 64 años se obtuvieron del registro de mortalidad de Barcelona, que incluye a la población residente en la ciudad ⁹⁸ y dispone de datos geo-referenciados a partir de la dirección residencial (válida el 99% de las defunciones), y del nivel educativo mediante enlace con el registro de población municipal de habitantes, que también proporciona la población a riesgo.

Para caracterizar la población y el contexto socioeconómico de los barrios se utilizaron las estadísticas locales ⁹⁹.

d) Variables e indicadores

Variable dependiente

La variable dependiente es el número de defunciones prematuras (de 25 a 64 años) por cualquier causa, según los grupos de individuos, el barrio de residencia y el año de defunción.

Variables explicativas

Periodo: La serie de 20 años se agrupó en periodos de 5 años.

Características individuales: Para cada defunción, se analizó la edad (grupos de 5 años), sexo, el nivel de estudios máximo finalizado, obtenido a través del enlace con el padrón (7% de valores perdidos) y reagrupado en 3 categorías (primaria o menos, secundaria, universitaria), el barrio de residencia y el año de defunción.

Características de los barrios: Para caracterizar el contexto socioeconómico de los barrios se utilizó la tasa de desempleo (proporción de desempleados en la población activa), obtenida a partir del censo de población de 1991 y 2001. Además, se tuvo en cuenta los cambios poblacionales, tales como el incremento de población inmigrante (porcentaje de la población nacida en el extranjero y nacida en España) y la estructura de edad (porcentaje de adultos menores de 65 años y mayores de 65 años) a partir de los cambios relativos en la población entre los años 1991, 2001 y 2011, según las estimaciones censales. Todos los indicadores se utilizaron en escalas continuas y categóricas (según cuartiles). Además, los barrios también se clasificaron en 4 grupos: bajo desempleo y baja inmigración (12 barrios por debajo de la mediana de ambos indicadores), bajo desempleo y alta inmigración (7 barrios por debajo de la mediana del desempleo y por encima de la mediana de la inmigración) alto

desempleo y baja inmigración (7 barrios por encima de la mediana para el desempleo y por debajo de la mediana para la inmigración), y alto desempleo y alta inmigración (12 barrios por encima de la mediana de ambos indicadores).

e) Análisis estadístico

Los análisis se realizaron por separado en hombres y en mujeres, en base a las diferencias conocidas en la mortalidad.

Análisis descriptivo

En primer lugar, para caracterizar los barrios, se describió la distribución de la tasa de desempleo en 1991 y los cambios relativos en la población y su composición entre 1991, 2001 y 2011, mediante mapas de cuartiles y correlaciones de Spearman. Además, se describieron los cambios relativos en la población y su composición estratificando por cuartiles de desempleo.

A continuación, para cada periodo, se estimaron las tasas de mortalidad estandarizadas por edad, utilizando el método directo y la población de Barcelona en 2001 como referencia, en los 38 barrios, así como en los 4 grupos de barrios, y también según categorías de nivel de estudios individual.

Análisis multivariado mediante modelos mixtos

Por último, se estimaron varios modelos mixtos lineales generalizados (Bolker et al., 2009), con distribución Poisson y enlace logarítmico, que permiten estimar la relación entre la mortalidad y las variables explicativas ('parámetros fijos' o riesgos relativos de mortalidad) con sus correspondientes intervalos de confianza al 95% (IC95%), teniendo en cuenta el año y el barrio como fuentes independientes de variabilidad ('parámetros aleatorios'). El método de estimación fue la máxima verosimilitud basada en la aproximación de Laplace. El ajuste de los modelos se evaluó utilizando el criterio de información de Akaike (AIC) y el estadístico Deviance y las pruebas de razón de verosimilitud entre modelos anidados.

Por otro lado, para los grupos de barrios, se estimaron las tendencias bianuales de la mortalidad, así como en periodos de 5 años y se estimaron las diferencias relativas y absolutas en la mortalidad, además de la proporción de casos atribuibles al grupo vecinal^{100,101}.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando STATA¹⁰² (StataCorp. 2011) y la biblioteca de software lme4 del paquete R¹⁰³.

Estudio 3

[Trends in inequalities in Barcelona: the influence of immigration]

a) Diseño

Se ha realizado un estudio de tendencias, a partir de un conjunto de datos agregados con estructura jerárquica (figura 2), que consiste en la observación de una serie anual de datos transversales durante el periodo 2001 a 2012 (dependientes en el tiempo) sobre diversos grupos de individuos residentes en los 38 barrios (dependientes dentro de las áreas) de la ciudad de Barcelona.

b) Población de estudio

La población de estudio es la población de 25 a 64 años residente en los 38 barrios de la ciudad de Barcelona durante el período de estudio de 2001 a 2012. La población del barrio varió entre 500 y 100.000 habitantes aproximadamente con una mediana de casi 35.000 vecinos.

c) Fuentes de información

Todas las defunciones de personas de 25 a 64 años se obtuvieron del registro de mortalidad de Barcelona, que dispone de las defunciones de la población residente en la ciudad ⁹⁸ e incluye datos georeferenciados a partir de la dirección residencial (válida en el 99% de las defunciones) y el nivel educativo, mediante enlace con el padrón de habitantes, que también proporciona la población a riesgo.

Para caracterizar la población y el contexto socioeconómico de los barrios se utilizaron las estadísticas locales ⁹⁹.

d) Variables e indicadores

Variable dependiente

La variable dependiente es el número de defunciones prematuras (de 25 a 64 años) por cualquier causa, según los grupos de individuos, el barrio de residencia y el año.

Variables explicativas

Periodo: La serie de 12 años se agrupó en periodos de 4 años.

Características individuales: Para cada defunción, se analizó la información sobre el sexo, la edad (en grupos de 10 años), el nivel de estudios máximo finalizado (7% de valores perdidos) y reagrupado en 3 categorías (primaria o menos, secundaria, universitaria), y el estatus migratorio según el país de nacimiento (autóctono, extranjero, con un 0,5% de valores perdidos).

Características de los barrios: Como aproximación al nivel socioeconómico de los barrios, se ha utilizado la tasa de desempleo del barrio de 1991, y se recodificó según los cuartiles del indicador.

e) Análisis estadístico

Análisis descriptivo

Los análisis se realizaron por separado en hombres y en mujeres y por periodos de estudio, y se muestran en el total de población, así como por separado para población autóctona y extranjera.

Se estimaron las tasas de mortalidad estandarizadas por edad (TEM) en los barrios, y se describieron mediante mapas de cuartiles, según el método directo y utilizando como población de referencia la población total de Barcelona del año 2001; además se estimó la asociación a partir de correlaciones de Spearman. A continuación, se describe la población y las defunciones, así como las TEM según categorías de desempleo en los barrios. Además, se estimaron las TEM bianuales y se describieron con gráficos de evolución.

Análisis multivariado mediante modelos mixtos

Finalmente, se estimaron varios modelos mixtos lineales generalizados (Bolker et al., 2009), con distribución Poisson y enlace logarítmico, que permiten estimar la relación entre la mortalidad y las variables explicativas a partir de los riesgos relativos y sus intervalos de confianza al 95% (IC95%), teniendo en cuenta el año y el barrio como fuentes independientes de variabilidad. El método de estimación fue la máxima verosimilitud basada en la aproximación de Laplace. El ajuste del modelo se evaluó utilizando el criterio de información de Akaike (AIC) y las pruebas ANOVA entre modelos anidados.

Los análisis se realizaron con el programa estadístico STATA 11.0¹⁰², y la función 'glmer' del paquete estadístico R 3.1.2¹⁰³.

ARTÍCULOS

Artículo 1

[Uso de indicadores socioeconómicos del área de residencia en la investigación epidemiológica: experiencia en España y oportunidades de avance]

Título: Uso de indicadores socioeconómicos del área de residencia en la investigación epidemiológica: experiencia en España y oportunidades de avance.

Autoría: Domínguez-Berjón MF, Rodríguez-Sanz M, Marí-Dell'Olmo M, Esnaola S, Prieto-Salceda MD, Duque I, Rodrigo MP; Grupo de Determinantes Sociales de la Salud de la Sociedad Española de Epidemiología.

Publicado en: Gaceta Sanitaria. 2014;28(5):418-25.

Resumen: El objetivo fue conocer el uso de indicadores socioeconómicos de área en estudios epidemiológicos en España. Se realizó una revisión bibliográfica que incluyó estudios publicados en revistas con revisión por pares, que analizaban la asociación de indicadores socioeconómicos de área con indicadores de salud en España. La búsqueda electrónica se realizó en PubMed-Medline, SCI-Expanded, SSCI, Embase e Índice Médico Español (hasta el 31 de diciembre de 2012). Cada uno de los artículos seleccionados por título y resumen fue revisado por dos investigadores. Se extrajo información relativa a la publicación y la metodología (diseño y áreas geográficas de estudio, fuentes de información, indicadores socioeconómicos y de salud, y análisis estadístico). El estudio incluyó 142 estudios, publicados desde 1988 (el 58,4% a partir de 2005). El nivel de análisis fue ecológico en un 73,2% y multinivel en un 19,0%. Las áreas analizadas con mayor frecuencia fueron las secciones censales (35 estudios) en el ámbito de ciudades. La mortalidad es la variable dependiente analizada con mayor frecuencia y el empleo es la dimensión socioeconómica más utilizada (71,1%). El estudio muestra en España un incremento en la última década del número de estudios que analizan la asociación de indicadores socioeconómicos de área con indicadores de salud, así como una mayor complejidad del diseño y en el análisis.

Domínguez-Berjón MF, Rodríguez-Sanz M, Marí-Dell'Olmo M, Esnaola S, Prieto-Salceda MD, Duque I, Rodrigo MP; Grupo de Determinantes Sociales de la Salud de la Sociedad Española de Epidemiología. [Uso de indicadores socioeconómicos del área de residencia en la investigación epidemiológica: experiencia en España y oportunidades de avance.](#) Gac Sanit. 2014;28(5):418-25 DOI: 10.1016/j.gaceta.2014.04.011

Artículo 2

[Twenty years of socioeconomic inequalities in premature mortality in Barcelona: The influence of population and neighbourhood changes]

Título: Twenty years of socioeconomic inequalities in premature mortality in Barcelona: The influence of population and neighbourhood changes.

Autoría: Maica Rodríguez-Sanz, Mercè, Gotsens, Marc Mari-Dell'Olmo, Roshanak Mehdipanah, Carme Borrell.

Publicado en: Health Place. 2016;39:142-52.

Resumen: El objetivo fue analizar las tendencias de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en Barcelona durante 1992 a 2011, teniendo en cuenta los cambios en la población. Se realizó un estudio de tendencias a partir una serie anual de datos transversales sobre la población de Barcelona. La población de estudio es la población de 25 a 64 años, y las fuentes de información fueron el registro de mortalidad y el padrón de habitantes. La variable dependiente es el número de defunciones y las explicativas son individuales (sexo, edad, nivel de estudios) y contextuales del barrio (nivel de desempleo y composición de la población según edad y país de origen). Se estimaron las tasas de mortalidad en los barrios y su evolución, y se realizó un análisis multivariado mediante el ajuste de modelos lineales generalizados mixtos. El estudio mostró que, en Barcelona desde el año 2000, ha aumentado la población en los barrios socioeconómicos desfavorecidos y se ha renovado con población joven y extranjera. Las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura persistieron entre los barrios, aunque tendían a disminuir. Sin embargo, la reducción de las desigualdades se relacionó con un aumento de población extranjera, principalmente en los barrios desfavorecidos, donde la disminución de la mortalidad prematura fue más marcada. No obstante, con la actual crisis económica, las desigualdades socioeconómicas de la mortalidad en Barcelona tienden a aumentar de nuevo. El estudio muestra que para estudiar la evolución de las desigualdades geográficas en la mortalidad es esencial comprender los cambios demográficos ocurridos en los territorios.

Rodríguez-Sanz M, Gotsens M, Mari-Dell'Olmo M, Mehdipanah R, Borrell C. [Twenty years of socioeconomic inequalities in premature mortality in Barcelona: The influence of population and neighbourhood changes.](#) *Health Place.* 2016;39:142-52. DOI: 10.1016/j.healthplace.2016.03.004

Artículo 3

[Trends in inequalities in Barcelona: the influence of immigration]

Título: Trends in inequalities in Barcelona: the influence of immigration.

Autoría: Maica Rodríguez-Sanz, Mercè, Gotsens, Marc Mari-Dell'Olmo, Carme Borrell.

En revisión en: Eur J Public Health

Resumen: El objetivo fue describir la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en Barcelona de 2000 a 2012, en población inmigrante y autóctona. Se realizó un estudio de tendencias a partir una serie anual de datos transversales. La población de estudio es la población de 25 a 64 años, y las fuentes de información fueron el registro de mortalidad y el padrón de habitantes. La variable dependiente es el número de defunciones y las explicativas son individuales (sexo, edad, nivel de estudios, país de nacimiento) y contextuales del barrio (nivel de desempleo). Se estimaron las tasas de mortalidad en los barrios y su evolución, y se realizó un análisis multivariado mediante el ajuste de modelos lineales generalizados mixtos. El estudio mostró en Barcelona la persistencia de desigualdades en la mortalidad prematura ente los barrios, pero sólo en la población autóctona se observa un exceso de mortalidad en los barrios más desfavorecidos. En población extranjera la mortalidad prematura fue menor y no se observaron desigualdades entre barrios. En el último periodo, post-crisis, la tendencia positiva de la mortalidad de los hombres se ve interrumpida, se mantienen las desigualdades en autóctonos y aparecen entre los extranjeros. Al contrario, en las mujeres autóctonas las desigualdades tienden a disminuir. El estudio revela que el aumento de la población inmigrante en los barrios socioeconómicamente desfavorecidos puede confundir la evolución de las desigualdades geográficas en la mortalidad.

Rodríguez-Sanz M, Gotsens M, Mari-Dell'Olmo M, Borrell C.

[Trends in inequalities in Barcelona: the influence of immigration.](#)

En revision en: European Journal of Public Health. 2017.

Trends in inequalities in Barcelona: the influence of immigration

Maica Rodríguez-Sanz^{1,2,3,4}, Mercè Gotsens^{1,2,3,4}, Marc Marí dell'Olmo^{1,2,3,4}, Carme Borrell^{1,2,3,4}

Affiliation:

1. Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, Spain;
2. Institut d'Investigació Biomèdica (IIB Sant Pau), Barcelona, Spain;
3. CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Spain;
4. Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain.

Corresponding author:

Maica Rodríguez-Sanz

Email: mrodri@aspb.cat

Telf: 93-2027782

Adress: Lesseps, 1. 08023 Barcelona, Spain.

Article Words: 3138

Abstract Words: 262

2 tables and 2 figures

Citatitons: 42

Submitted:

Eur J Epidemiol

IP: 7.226; Abstract: 250

<http://www.springer.com/public+health/journal/10654>

ABSTRACT

Background: Nearly 20% of population in Barcelona is foreign born, and up to 40% in some neighbourhoods, such that migration health patterns may be important for trends of socioeconomic geographical inequalities in mortality.

Objective: To analyse trends in socioeconomic inequalities in mortality among foreign- and Spanish born populations in neighbourhoods of Barcelona during the period 2001-2012.

Methods: We conducted a repeated cross-sectional study of 25- to 64-year-old inhabitants of Barcelona between 2001 and 2012. The hierarchical data (individuals between neighbourhoods across years) was the yearly mortality linked-population. Variables were sex, age, education, and origin (Spanish-born, foreign-born), neighbourhood of residence, and the neighbourhood socioeconomic level according to quartile of unemployment rate. We estimated age-standardized mortality rates and applied mixed Poisson regression analysis using generalized linear mixed models, including two random effects to assess intra-correlation within neighbourhoods and across years.

Results: The number of foreign-born people aged 25 to 64 years increased during the study period, most notably in disadvantaged neighbourhoods. Approximately 9% of premature deaths were foreign-born. Premature mortality was higher in disadvantaged neighbourhoods, but only among Spanish-born populations. In contrast, foreign-born populations had lower premature mortality rates and did not show inequalities between neighbourhoods.

Conclusions: We found evidence of the ‘healthy migrant’ effect in mortality and socioeconomic mortality inequalities in Barcelona. This appears to alter the distribution of mortality through time and according to geographical location in the city. This is related to low levels of premature mortality and the selective movement of immigrants to socioeconomically disadvantaged neighbourhoods. Therefore, we believe that ignoring these selective migration effects would lead to conflicting conclusions.

Key words: immigration, foreign born, premature mortality, socioeconomic inequalities, neighbourhoods

INTRODUCTION

More than half of the world's population lives in urban areas, reaching 70% in high-income countries. This trend is increasing as people migrate to cities looking for better working and living conditions (1). Nonetheless, cities have certain risks. Social inequalities exist in disadvantaged neighbourhoods where the most vulnerable populations tend to concentrate, and this can result in a poorer health status for these residents (2,3).

Since the 1980's there has been a rise in the foreign population in European countries, and this continued in the 2000's in most western and central European countries. However, this migration flow decreased when the global economic recession began in 2008 (4). In Spain, the migrant population rapidly increased from 4% of the national population in 2000 to 12% in 2009. These populations are concentrated in tourist seacoast localities, near intensive agriculture sites and in large urban areas (5). Barcelona, Spain's second largest city after Madrid, had a foreign-born population of 19% in 2009. Approximately 70% came from poor countries, with a large proportion of Latin Americans, Moroccan, Chinese and Pakistanis (6,7). The growth of immigration is usually uneven across geographical space (5), with selective migration processes that push immigrants into socioeconomically disadvantaged neighbourhoods, reproducing residential segregation patterns. This is the case in Barcelona, where the city centre is the starting point for new-arrivals, and some peripheral neighbourhoods have more than 40% foreign-born residents (6).

Migrants are generally younger and healthier, at least initially, than the non-migrant population of their host countries. Previous research supports the "selectivity of migrants", called the "healthy migrant effect". Migrants have significantly lower mortality compared to their countries of origin. When immigrants are ill, they may return to their native countries for treatment, or to die, in what is known as "salmon bias" (8). Studies on migrant mortality in Europe have shown contrasting findings, with some studies showing that premature mortality is generally lower for foreign-born than local populations, independent of individual socioeconomic characteristics (9,10). Some studies analysed how this pattern is mediated by sex, age and country of origin (11-17) and is dependent on specific causes of death (11,12,15-18). Moreover, few studies have evidenced the convergence of mortality rates among immigrants with increasing duration of residence (13,19,20). Furthermore, a recent study suggested that different integration

policies of host countries may influence immigrants' mortality (21).

In addition, some studies have found that population growth and selective migration could be responsible for changing geographical mortality inequalities between the least and most deprived areas (22). Tunstall *et al*, analysing 250 regions in 26 European countries found that areas that had experienced large gains in population though migration were more likely to have low death rates, independent of area socioeconomic status Tunstall *et al* analysed 250 regions in 26 European countries and found that areas that had received a large influx of migrants were more likely to have lower death rates, independent of the area's socioeconomic status (23). In the UK, a decrease in inequalities has been reported, with less deprived areas experiencing population gain and lower rates of premature mortality, notably in London (24). Conversely, in France, a decrease in mortality was observed in deprived areas with population growth, related to new residential areas and/or with an influx of a wealthier population (25). In Barcelona, a recent study found that the observed decrease in mortality inequalities between neighbourhoods was related to an increase in the foreign-born population in disadvantaged neighbourhoods (26).

Finally, in recent years an important question to answer is how the economic recession of 2008 has affected mortality and mortality inequalities, and who has been most affected. While some authors have pointed to an improvement in mortality during economic crises, there is abundant research on how the economic crisis can affect physical and mental health, such as infectious diseases, cardiovascular diseases, and external causes such as suicide or homicide (27). Stronger health impacts have been observed among men and ethnic minorities (28).

Despite the rapid increase in immigration from low-income countries in Spain, there have been limited studies of mortality among immigrants. Immigration patterns may have an important effect on trends in socioeconomic geographical inequalities in mortality, especially in places such as Barcelona where selective residential immigration has occurred (6). To clarify these issues, the objective of this study was to analyse trends in socioeconomic inequalities in mortality between neighbourhoods in Barcelona during the period 2001-2012. We evaluated these trends among the foreign-born and Spanish-born population, with a special focus on the recent period of economic crisis.

DATA AND METHODS

We conducted a repeated cross-sectional analysis of populations aged 25 to 64 years who were resident in Barcelona between 2001 and 2012. The information sources were: a) the municipal population register to estimate at-risk populations, and b) the mortality register of Barcelona, to obtain death record information. This register includes geo-coded data for each residential address (capturing 99% of recorded deaths), and the educational level of the deceased (93% of deaths) obtained through record linkage with the local population register.

The hierarchical dataset (individuals between neighbourhoods across years) was yearly mortality linked-population using groups of individuals stratified by sex, age, education (primary or less, secondary, university), country of birth (Spanish- or foreign-born), and neighbourhood of residence. Barcelona was divided into 38 neighbourhoods with populations of ~500 to ~100,000 inhabitants (median 35,000 inhabitants). Also, we used the 2001 unemployment rate to characterize the socioeconomic context of neighbourhoods, (29) using quartiles (Q1 Low unemployment: 7.6%-10.0%, Q2: 10%-10.7%, Q3: 10.7-12.4, Q4 High unemployment 12.4-17.2%).

We conducted all analyses separately for each sex. To estimate the effect of migration, we fit separate models for all men and all women, and according to origin (Spanish- and foreign-born). We analysed three periods: 2001-2004, 2005-2008 and 2009-2012 (period of the financial crisis). We also used biannual periods to describe some data.

First, we estimated age-standardized mortality rates (ASMR) per 100,000 people in 38 neighbourhoods. We then described ASMR with maps of quartiles, using time-varying ranks. Also, Spearman correlations between ASMR and unemployment rate were estimated. Next, we computed the total population, the number of deaths and ASMR for each group of neighbourhoods according to quartiles of unemployment. We estimated these rates biannually and for each period using the direct method, with the total 2001 population of Barcelona as the reference.

Finally, we performed mixed poisson regression analysis using generalized linear mixed models ('glmer' function from R 3.1.2.) (30), with adjustment for age, education, and neighbourhood unemployment levels to estimate the fixed effects and relative risk of mortality (RR). This was based on a Laplace Approximation and 95% confidence intervals (CI 95) using normal approximation. The models included two random effects to consider the

intra-correlation, both within neighbourhoods (spatial) and across years (temporal).

RESULTS

In the period 2001 to 2012, the population of 25- to 64-year-olds increased in Barcelona (Table 1), despite a decrease in the population of Spanish-born men and women. The number of foreign-born people increased during this time, most notably in disadvantaged neighbourhoods (neighbourhoods with a higher unemployment rate). In the first period, 2001-2004, 24.1% of men and 18% of women in these neighbourhoods were foreign-born, compared to 14% of residents in the rest of the city. In the second period, 2005-2008, the foreign-born population increased to 38.1% of men and 30.4% of women in deprived neighbourhoods, compared to 20% overall in the rest of the city. In the period that marked the beginning of the economic crisis, 2009-2012, the foreign-born population in deprived neighbourhoods increased further to 42.5% of men and 36.7% of women, compared to 25% in the rest of the city.

Between 2001 and 2012, there were 26,148 premature deaths among 25- to 64-year-olds in Barcelona (67.1% men and 32.9% women). Socioeconomic information was available for 24,270 of these individuals (92.8%). Approximately 9% of premature deaths were in foreign-born individuals, with little variation between neighbourhoods and periods. The number of premature deaths decreased among Spanish-born men and women, but increased in the foreign-born population (Table 1). However, according to ASMR (Table 2), premature mortality rates decreased in both Spanish- and foreign-born individuals.

The higher ASMR were described in neighbourhoods of the city centre and some areas in the periphery of the city. The observed spatial pattern in premature mortality was positive associated with unemployment rates in the neighborhoods in men and women (Figure 1).

When we used groups of neighbourhoods according to quartiles of unemployment (Table 2), premature mortality was highest in the most disadvantaged neighbourhoods and these socioeconomic inequalities persisted across all periods. Relative risk of death in the 2001-2004 period was higher in neighbourhoods with more unemployment than in those with less (RR = 1.40). Relative risk of death decreased between 2005 and 2008 (RR = 1.30) and remained stable in the last period 2009-2012 (RR = 1.33), although these differences between periods were not statistically significant. We observed socioeconomic inequalities in premature mortality in Spanish-born men only (RR=1.43 in 2001-2004,

RR=1.34 in 2005-2008 and RR=1.36 in 2009-2012). In foreign-born men there was no socioeconomic inequalities in mortality between neighbourhoods, except during the last period, 2009-2012 (non-significant). In women, premature mortality was higher in disadvantaged neighbourhoods (RR = 1.25 in 2001-2004 and RR = 1.27 in 2005-2008), but this excess mortality decreased during the last period (RR = 1.18 in 2009-2012; non-significant). However, as in men, the socioeconomic inequalities in premature mortality were only observed in Spanish-born women, including in the last period 2009-2012 (RR = 1.23), with no excess mortality among foreign-born women in disadvantaged neighbourhoods.

Note that the estimated rate of premature mortality was lower among the foreign-born than Spanish-born population, both in men and women (Figure 2), representing a small reduction in total mortality. Interestingly, total mortality was more affected in disadvantaged neighbourhoods in all three periods, even though these areas had the highest level of unemployment and the highest proportion of foreign-born residents. Also, the magnitude of socioeconomic inequalities between neighbourhoods would have been affected by low premature mortality in foreign-born population.

DISCUSSION

Despite persistent socioeconomic inequalities among the Spanish-born population in Barcelona between 2001 and 2012, we did not observe corresponding inequalities among foreign-born men and women according to educational level or neighbourhood. During the economic crisis period, socioeconomic inequalities emerged between neighbourhoods among foreign-born men, although these were not statistically significant. These results highlight a 'healthy migrant' effect in overall mortality and in socioeconomic inequalities in mortality in Barcelona. This effect seems to alter the temporal and spatial distribution of mortality, due to the low levels of premature mortality and the decisions of immigrants to move to socioeconomically disadvantaged neighbourhoods. Therefore, this migration effect would lead to conflicting conclusions about trends in socioeconomic inequalities in mortality if the migrant population is not accounted for.

Socioeconomic spatial concentration of immigrants

In Barcelona, the number of 25- to 64-year-olds has increased since 2001. This is mainly due to the arrival of immigrants, who largely move to socioeconomically deprived neighbourhoods. This coincides with previous reports of the residential

distribution of immigrants in Barcelona, where individuals from developing countries are concentrated in socioeconomically deprived areas, in central (such as Chinese, Pakistanis and Moroccan) (26) and peripheral areas of the city (6). This strong population growth has resulted in significant changes in segregation and the emergence of ethnic enclaves in Barcelona, reflecting the diversity of nationalities and housing market accessibility (7).

Healthy migrant effect on mortality

This study showed an overall positive effect of migration on mortality and inequalities in mortality in Barcelona. Foreign-born individuals showed lower levels of premature mortality than Spanish-born, and mortality was equally distributed between neighbourhoods in both men and women. This migrant mortality advantage has been widely studied. In Europe, many studies have revealed low levels of premature mortality among immigrant populations (9,15–17). The hypothesis of the "healthy migrant" effect is consistent with the main characteristics of the foreign-born population in Barcelona and other metropolitan areas in Spain (6). However, this protective effect may weaken over time, diminishing the relative advantage of migrants over local people (20). In the context of this study, this could explain the apparent increase in mortality during the last period among foreign-born men from socioeconomically deprived neighbourhoods.

Healthy migrant effect on socioeconomic inequalities in mortality

Socioeconomic inequalities in mortality between neighbourhoods have remained stable in Barcelona since 2001, where the most disadvantaged neighbourhoods have had comparatively higher premature mortality. There is growing evidence that this geographical pattern of socioeconomic inequalities in mortality is consistent across European cities (3). In Spain, higher rates of premature mortality in socioeconomically disadvantaged areas have remained stable in several cities (31). However, our study shows that this pattern of premature mortality was only observed in the Spanish-born population of Barcelona, but not in foreign-born individuals.

The immigrant effect appeared to be stronger in socioeconomically deprived neighbourhoods with a higher influx of migrants. This is consistent with studies in Montreal (32) and London (24), and a previous study in Barcelona (26) where socio-spatial inequalities in mortality decreased following the influx of migrant populations. Our results are also consistent with large prospective cohort studies in the Netherlands (33) and Canada (19) that observed a modifying effect of immigration on inequalities in

mortality, similarly the area income inequalities were associated with mortality only in native people, in contrast, associations among immigrants were either absent or protective.

The healthy migrant effect observed in men and women is consistent with other studies (13,15–17,33). However, in the Spanish-born population, educational and neighbourhood socioeconomic inequalities in premature mortality was higher among men than women, possibly because of gender differences in the specific causes of premature death (33). In men, the main causes of premature mortality were related to socioeconomic position and socioeconomic context. These causes included cardiovascular diseases, lung cancer and other external factors (34). However, these causes have since decreased in Barcelona (35). In women, the main causes of premature mortality were cardiovascular diseases and breast cancer (34), and these remained constant over time in Barcelona and showed no differences between socioeconomic groups (36).

As a result of this evidence, the relationship between mortality and area of residence could be masked if immigration is not accounted for, leading to underestimated trends in excess mortality in socioeconomically deprived neighbourhoods. In Barcelona, these results seem to be linked to changes in deprived neighbourhoods that affect population health: firstly, the arrival of immigrants and rejuvenation of the population (6), and secondly, the continuous processes of urban regeneration programs(37). However, the latter may also lead to displacement of vulnerable individuals (38).

Economic crisis

When the current global economic crisis started in 2008, the positive trend in premature mortality and mortality inequalities observed in Barcelona seem to change in some vulnerable groups. The number of employed foreigners in Spain decreased by half a million with the onset of the economic crisis, and unemployment rose by up to 1 million by the end of 2010. As employment fell, immigration flow also declined rapidly, and the number of foreigners stopped increasing (5). This situation of vulnerability could be related to the excess of premature mortality observed among foreign born men in socioeconomically disadvantaged neighbourhoods, and among foreign born men and women with low educational level. This supports the hypothesis of a negative effect on mortality inequalities (27,28).

Strengths and limitations

This study provides new evidence on trends in neighbourhood socioeconomic inequalities in premature mortality in native- and foreign-born populations in a southern European urban setting. Few studies have looked at the effect of international immigration on spatial trends in socioeconomic inequality in mortality. An important strength of this study is the large population base, the complex data design, controlling for both temporal and spatial variability, the individual and contextual measures of socioeconomic position, and the availability of gender-stratified data.

This study also has some limitations. First, caution should be exercised in detecting geographic inequalities when using a repeated cross-sectional design unless we take selective movement of people into account. In Barcelona, the intensity of residential mobility has increased over the last decade, especially with the influx of migrants. This population represented about half of residential changes registered in the city in 2008 (6).

Additionally, some studies using different sources of information based on mortality re-estimation, reveals a two-fold underestimation of mortality among foreigners due to a biased death numerator and population denominator (39). However, these do not seem to be sufficient to explain the entire mortality advantage (8,10). In this study we used data from the municipal population register and vital statistics, including all individuals who normally live in the municipality in question, which is a more reliable source of information on the immigrant population (40).

Another limitation was that we did not have data on second generation immigrants, and we cannot account for the ‘salmon effect’ bias. However, we expect that this bias is largely attenuated by excluding younger and older individuals (study population, 25- to 64-year-olds). Moreover, because of lack of data, we were unable to consider the length of residence since immigration.

Finally, because of the relatively small size of the foreign-born population, we did not account for the country of origin. In Barcelona, immigrants mostly come from poor countries, but with different cultural and historical background between the ethnic groups (Latin American, Arabic and Asian). Various studies have shown some differences in mortality according to origin, reflecting some cultural and socioeconomic determinants in the host country and country of origin (41). Therefore, we focused on all-cause mortality. Indeed, analyses of specific causes of death would have provided more insight into the

likely differences in immigrants' health status and living conditions (11).

CONCLUSIONS

Our results support the 'healthy immigrant effect' on mortality and mortality inequalities in Barcelona. Migration is an additional factor that influences mortality dynamics in Barcelona. Further, the exclusion of mortality in research studies may underestimate time trends in spatial socioeconomic inequalities. Varying population movements, operating at different times and locations, require that the effects of migration be considered in all studies examining changes in the spatial distribution of health (22). These findings are important for evaluating public health programmes. A better understanding of the processes of migration in patterns of mortality inequality could provide insights for further monitoring and evaluation of policies to tackle these socioeconomic inequalities.

It is important for society to recognise the positive contribution of migrants to population dynamics and urban regeneration. Migrants make an important contribution to the labour force and to socio-cultural diversity. This calls for a pro-active approach to area regeneration and to the development of new housing based on the principle of desegregation, or the creation of 'mixed communities' (42). Barcelona has a long tradition of migration and social inclusion, having become well known for the social cohesion of its inhabitants. In addition, to develop and evaluate efficient policies to tackle health inequalities in the city, there is a need for detailed research on population dynamics and its impact on health and health inequalities.

BIBLIOGRAFY

1. Ayşe Çağlar. World Migration Report: Urban Migration Trends, Challenges and Opportunities in Europe [Internet]. 2014. Available from: https://www.iom.int/sites/default/files/our_work/ICP/MPR/WMR-2015-Background-Paper-ACaglar.pdf
2. Borrell C, Pons-Vigués M, Morrison J, Díez E. Factors and processes influencing health inequalities in urban areas. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2013 May [cited 2014 May 7];67(5):389–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23413097>
3. Borrell C, Mari-Dell'olmo M, Palència L, Gotsens M, Burström B, Domínguez-Berjón F, et al. Socioeconomic inequalities in mortality in 16 European cities. *Scand J Public Health* [Internet]. 2014 May [cited 2014 May 19];42(3):245–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24567425>
4. Rechel B, Mladovsky P, Ingleby D, Mackenbach JP, McKee M. Migration and health in an increasingly diverse Europe. *Lancet*. 2013;381:1235–45.
5. Bayona-I-Carrasco J, Gil-Alonso F, Pujadas-I-Rúbies I. Suburbanisation versus recentralisation. Changes in the effect of intrnational migration inflows on the largest Spanish metropolitan areas (2000-2010). *Rev Quetelet/Quetelet J* [Internet]. 2014 [cited 2016 Aug 19];2(1):93–118. Available from: <http://www.uclouvain.be/476238.html>
6. Bayona J, Gay AL. [Concentration, Segregation and residential mobility of foreigners in Barcelona]. *Doc d'anàlisi Geogràfica* [Internet]. 2011 [cited 2014 May 19];57:381–412. Available from: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/22643>
7. Martori JC, Apparicio P. Changes in Spatial Patterns of the Immigrant Population of a Southern European Metropolis: the Case of the Barcelona Metropolitan Area (2001-2008). *Tijdschr voor Econ en Soc Geogr* [Internet]. 2011 Dec 14 [cited 2014 May 16];102(5):562–81. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-9663.2011.00658.x>
8. Abraido-Lanza A, Dohrenwend B, Ng-Mak D, Turner J. The Latino mortality paradox: a test of the "salmon bias" and healthy migrant hypotheses. *Am J Public Heal*. 1999;89(10):1543–8.
9. Scott AP, Timæus IM. Mortality differentials 1991-2005 by self-reported ethnicity: findings from the ONS Longitudinal Study. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2013 Sep [cited 2015 Nov 26];67(9):743–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23740930>
10. Wallace M, Kulu H. Low immigrant mortality in England and Wales: a data artefact? *Soc Sci Med* [Internet]. 2014 Nov [cited 2016 Aug 16];120:100–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25233336>
11. Bos V, Kunst AE, Keij-Deerenberg IM, Garssen J, Mackenbach JP. Ethnic inequalities in age- and cause-specific mortality in The Netherlands. *Int J Epidemiol*. 2004;33:1112–9.
12. Boulogne R, Jouglà E, Breem Y, Kunst AE, Rey G. Mortality differences between the foreign-born and locally-born population in France (2004-2007). *Soc Sci Med* [Internet]. 2012 Apr [cited 2015 Oct 21];74(8):1213–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22385816>
13. Rasulo D, Spadea T, Onorati R, Costa G. The impact of migration in all-cause mortality: the Turin Longitudinal Study, 1971-2005. *Soc Sci Med* [Internet]. 2012 Mar [cited 2014 May 18];74(6):897–906. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22326305>
14. Uitenbroek DG. Mortality trends among migrant groups living in Amsterdam. *BMC Public Health* [Internet]. 2015 Jan [cited 2016 Aug

- 16];15:1187. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26611868>
15. Pacelli B, Zengarini N, Broccoli S, Caranci N, Spadea T, Di Girolamo C, et al. Differences in mortality by immigrant status in Italy. Results of the Italian Network of Longitudinal Metropolitan Studies. *Eur J Epidemiol* [Internet]. 2016 Jul [cited 2016 Aug 19];31(7):691–701. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27461270>
 16. Ikram UZ, Mackenbach JP, Harding S, Rey G, Bhopal RS, Regidor E, et al. All-cause and cause-specific mortality of different migrant populations in Europe. *Eur J Epidemiol* [Internet]. 2016 Jul [cited 2016 Aug 16];31(7):655–65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26362812>
 17. Makarova N, Brand T, Brünings-Kuppe C, Pohlabein H, Luttmann S. Comparative analysis of premature mortality among urban immigrants in Bremen, Germany: a retrospective register-based linkage study. *BMJ Open*; doi [Internet]. 2016;6(e007875). Available from: <http://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/6/3/e007875.full.pdf>
 18. Moncho J, Pereyra-Zamora P, Nolasco A, Tamayo-Fonseca N, Melchor I, Macia L. Trends and Disparities in Mortality Among Spanish-Born and Foreign-Born Populations Residing in Spain, 1999–2008. *J Immigr Minor Health* [Internet]. 2014 Jul 26 [cited 2014 Oct 15]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25062614>
 19. Auger N, Hamel D, Martinez J, Ross NA. Mitigating effect of immigration on the relation between income inequality and mortality: a prospective study of 2 million Canadians. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2012 Jun [cited 2016 Aug 17];66(6):e5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21450759>
 20. Syse A, Strand BH, Naess O, Steingrimsdóttir ÓA, Kumar BN. Differences in all-cause mortality: A comparison between immigrants and the host population in Norway 1990–2012. *Demogr Res* [Internet]. 2016 Mar 30;34:615–56. Available from: <http://www.demographic-research.org/volumes/vol34/2/>
 21. Ikram UZ, Malmusi D, Juel K, Rey G, Kunst AE. Association between Integration Policies and Immigrants' Mortality: An Explorative Study across Three European Countries. *PLoS One* [Internet]. 2015 Jan 12 [cited 2015 Jul 8];10(6):e0129916. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0129916>
 22. Connolly S, O'Reilly D, Rosato M. Increasing inequalities in health: is it an artefact caused by the selective movement of people? *Soc Sci Med* [Internet]. 2007 May [cited 2014 May 14];64(10):2008–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17379374>
 23. Tunstall HVZ, Richardson EA, Pearce JR, Mitchell RJ, Shortt NK. Are migration patterns and mortality related among European regions? *Eur J Public Health* [Internet]. 2016 Mar 8 [cited 2016 Aug 22]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26962038>
 24. Norman P, Boyle P, Exeter D, Feng Z, Popham F. Rising premature mortality in the U.K.'s persistently deprived areas: only a Scottish phenomenon? *Soc Sci Med* [Internet]. 2011 Dec [cited 2014 May 18];73(11):1575–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22030211>
 25. Ghosn W, Kassié D, Jouglu E, Salem G, Rey G, Rican S. Trends in geographic mortality inequalities and their association with population changes in France, 1975–2006. *Eur J Public Health* [Internet]. 2013 Oct [cited 2014 May 18];23(5):834–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22711787>
 26. Rodríguez-Sanz M, Gotsens M, Mari-Dell'Olmo M, Mehdipanah R, Borrell C. Twenty years of socioeconomic inequalities in premature mortality in Barcelona: The influence of population and neighbourhood changes. *Health Place* [Internet]. 2016 Apr 19 [cited 2016 Apr 25];39:142–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27105035>
 27. Bacigalupe A, Escorial-Pujolar A. The impact of economic crises on social inequalities in health: what do we know so far? *Int J Equity Health* [Internet]. 2014 Jan [cited 2014 Oct 23];13:52. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4134120&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 28. Margerison-Zilko C, Goldman-Mellor S, Falconi A, Downing J. Health Impacts of the Great Recession: a Critical Review. *Curr Epidemiol Reports* [Internet]. 2016 Mar 3;3(1):81–91. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s40471-016-0068-6>
 29. Domínguez-Berjón MF, Rodríguez-Sanz M, Mari-Dell'Olmo M, Esnaola S, Prieto-Salceda MD, Duque I, et al. [Use of area-level socioeconomic indicators in epidemiological research: experience in Spain and advancement opportunities]. *Gac Sanit* [Internet]. [cited 2014 Oct 8];28(5):418–25. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24923202>
 30. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. [Internet]. 2008. p. Vienna; Austria. ISBN 3-900051-07-0. Available from: www.R-project.org
 31. Mari-Dell'Olmo M, Gotsens M, Palència L, Rodríguez-Sanz M, Martínez-Beneito MA, Ballesta M, et al. Trends in socioeconomic inequalities in mortality in small areas of 33 Spanish cities. *BMC Public Health* [Internet]. 2016 Jan [cited 2016 Aug 16];16:663. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4966571&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

32. Pampalon R, Hamel D, Gamache P. Recent changes in the geography of social disparities in premature mortality in Québec. *Soc Sci Med* [Internet]. 2008 Oct [cited 2014 May 7];67(8):1269–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18639966>
33. Bos V, Kunst AE, Garssen J, Mackenbach JP. Socioeconomic inequalities in mortality within ethnic groups in the Netherlands, 1995–2000. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2005;59:329–35. Available from: <http://jech.bmj.com/content/59/4/329.full.pdf+html>
34. Mackenbach JP, Kulhánová I, Menvielle G, Bopp M, Borrell C, Costa G, et al. Trends in inequalities in premature mortality: a study of 3.2 million deaths in 13 European countries. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2014;1–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24964740>
35. Borrell C, Azlor E, Rodríguez-Sanz M, Puigpinós R, Cano-Serral G, Pasarín MI, et al. Trends in socioeconomic mortality inequalities in a southern European urban setting at the turn of the 21st century. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2008 Mar [cited 2014 May 18];62(3):258–66. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18272742>
36. Puigpinós R, Borrell C, Antunes JLF, Azlor E, Pasarín MI, Serral G, et al. Trends in socioeconomic inequalities in cancer mortality in Barcelona: 1992–2003. *BMC Public Health* [Internet]. 2009 Jan [cited 2014 May 18];9:35. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2640474&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
37. Mehdipanah R, Rodríguez-Sanz M, Malmusi D, Muntaner C, Diez E, Bartoll X, et al. The effects of an urban renewal project on health and health inequalities: a quasi-experimental study in Barcelona. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2014 Sep [cited 2014 Oct 22];68(9):811–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24803086>
38. Arbaci S, Tapada-Berteli T. Social inequality and urban regeneration in Barcelona city centre: reconsidering success. *Eur Urban Reg Stud* [Internet]. 2012 Jul 6 [cited 2014 May 14];19(3):287–311. Available from: <http://eur.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0969776412441110>
39. Kibele E, Scholz R, Shkolnikov VM. Low migrant mortality in Germany for men aged 65 and older: fact or artifact? *Eur J Epidemiol* [Internet]. 2008 Jan [cited 2015 Aug 12];23(6):389–93. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2413078&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
40. Ródenas C, Mart M. Estimating False Migrations in Spain. *Population-E* [Internet]. 2009;64(2):361–75. Available from: http://www.cairn-int.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=E_POPU_902_0397
41. Boulogne R, Jouglà E, Breem Y, Kunst AE, Rey G. Mortality differences between the foreign-born and locally-born population in France (2004–2007). *Soc Sci Med* [Internet]. 2012 Apr [cited 2016 Aug 16];74(8):1213–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22385816>
42. Jongeneel-Grimen B, Droomers M, Stronks K, van Oers JAM, Kunst AE. Migration and geographical inequalities in health in the Netherlands: an investigation of age patterns. *Int J Public Health* [Internet]. 2013 Dec [cited 2014 Oct 31];58(6):845–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23543290>

Table 1. Trends in number of deaths and population size according to neighbourhood unemployment rate in 25- to 64-year-olds, stratified by sex and origin. Barcelona, 2001-12.

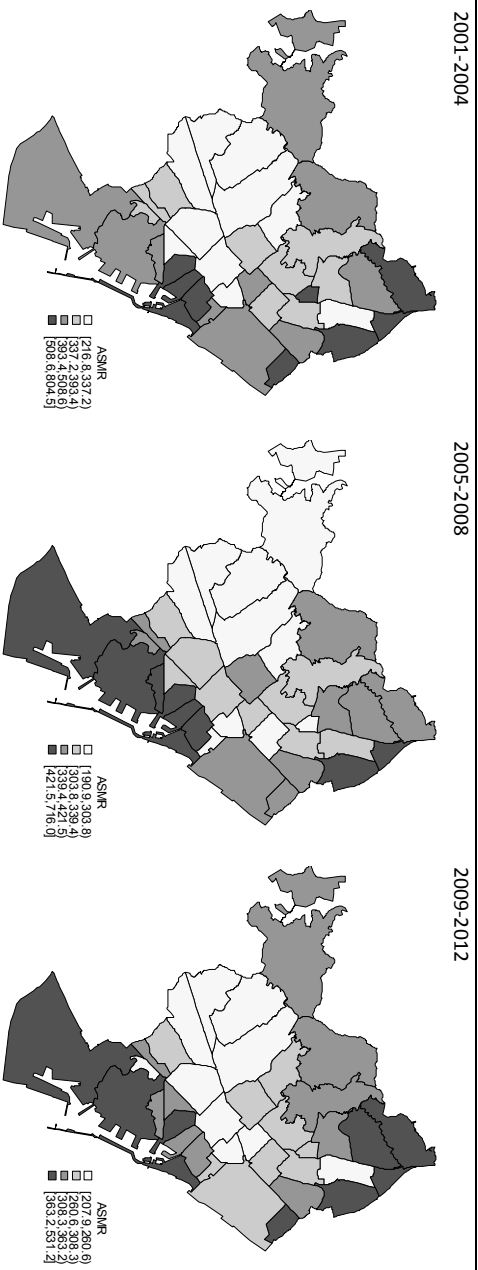
	Number of Deaths (%)				Population (%)			
	2001-04	2005-08	2009-12		2001-04	2005-08	2009-12	
Men								
Total								
Q1 Low unemployment <10.0%	1195 (100.0%)	1161 (100.0%)	1013 (100.0%)		415382 (100.0%)	436905 (100.0%)	441156 (100.0%)	
Q2: 10%-10.7%	1252 (100.0%)	1146 (100.0%)	992 (100.0%)		371715 (100.0%)	395836 (100.0%)	404034 (100.0%)	
Q3: 10.7%-12.4%	1995 (100.0%)	1870 (100.0%)	1672 (100.0%)		578679 (100.0%)	615689 (100.0%)	632077 (100.0%)	
Q4 High unemployment >12.4%	1458 (100.0%)	1313 (100.0%)	1149 (100.0%)		335631 (100.0%)	380819 (100.0%)	373893 (100.0%)	
Spanish-born								
Q1 Low unemployment <10.0%	1107 (92.6%)	1075 (92.6%)	929 (91.7%)		361239 (87.0%)	344997 (79.0%)	330581 (74.9%)	
Q2: 10%-10.7%	1202 (96.0%)	1076 (93.8%)	901 (90.8%)		323979 (87.2%)	311058 (78.6%)	295873 (73.2%)	
Q3: 10.7%-12.4%	1919 (96.2%)	1757 (94.0%)	1544 (92.3%)		511561 (88.4%)	491877 (79.9%)	468396 (74.1%)	
Q4 High unemployment >12.4%	1363 (93.5%)	1205 (91.8%)	1018 (88.6%)		253210 (75.9%)	235656 (61.9%)	214831 (57.5%)	
Foreign-born								
Q1 Low unemployment <10.0%	88 (7.4%)	86 (7.4%)	84 (8.3%)		54143 (13.0%)	91908 (21.0%)	110575 (25.1%)	
Q2: 10%-10.7%	50 (4.0%)	71 (6.2%)	91 (9.2%)		47736 (12.8%)	84778 (21.4%)	108161 (26.8%)	
Q3: 10.7%-12.4%	76 (3.8%)	113 (6.0%)	128 (7.7%)		67118 (11.6%)	123812 (20.1%)	163681 (25.9%)	
Q4 High unemployment >12.4%	95 (6.5%)	108 (8.2%)	131 (11.4%)		80421 (24.1%)	145163 (38.1%)	159062 (42.5%)	
Women								
Total								
Q1 Low unemployment <10.0%	701 (100.0%)	625 (100.0%)	664 (100.0%)		468952 (100.0%)	488479 (100.0%)	491290 (100.0%)	
Q2: 10%-10.7%	594 (100.0%)	588 (100.0%)	566 (100.0%)		406262 (100.0%)	427504 (100.0%)	435767 (100.0%)	
Q3: 10.7%-12.4%	903 (100.0%)	938 (100.0%)	888 (100.0%)		608030 (100.0%)	641385 (100.0%)	657834 (100.0%)	
Q4 High unemployment >12.4%	577 (100.0%)	515 (100.0%)	495 (100.0%)		304844 (100.0%)	333849 (100.0%)	334953 (100.0%)	
Spanish-born								
Q1 Low unemployment <10.0%	658 (93.9%)	560 (89.6%)	596 (89.8%)		404790 (86.3%)	385990 (79.0%)	366927 (74.7%)	
Q2: 10%-10.7%	560 (94.3%)	545 (92.7%)	509 (89.9%)		354154 (87.2%)	340339 (79.6%)	321210 (73.7%)	
Q3: 10.7%-12.4%	862 (95.5%)	880 (93.8%)	808 (91.0%)		541249 (89.0%)	521330 (81.3%)	494220 (75.1%)	
Q4 High unemployment >12.4%	545 (94.5%)	472 (91.7%)	428 (86.5%)		249838 (82.0%)	232325 (69.6%)	212029 (63.3%)	
Foreign-born								
Q1 Low unemployment <10.0%	43 (6.1%)	65 (10.4%)	68 (10.2%)		64162 (13.7%)	102489 (21.0%)	124363 (25.3%)	
Q2: 10%-10.7%	34 (5.7%)	43 (7.3%)	57 (10.1%)		52108 (12.8%)	87165 (20.4%)	114557 (26.3%)	
Q3: 10.7%-12.4%	41 (4.5%)	58 (6.2%)	80 (9.0%)		66781 (11.0%)	120055 (18.7%)	163614 (24.9%)	
Q4 High unemployment >12.4%	32 (5.5%)	43 (8.3%)	67 (13.5%)		55006 (18.0%)	101524 (30.4%)	122924 (36.7%)	

Table 2. Trends in age-standardized mortality per 100,000 inhabitants (ASMR) and relative inequalities in mortality (RR) in 25- to 64-year-olds according to neighbourhood unemployment rate, stratified by sex and origin. Barcelona, 2001-2012.

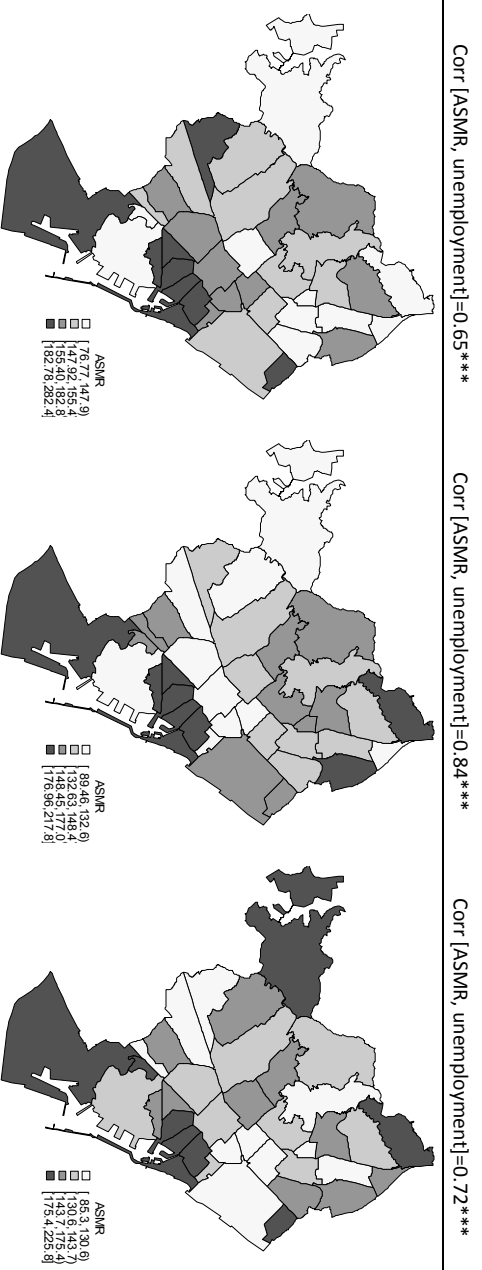
	ASMR				RR (CI95%)					
	2001-04		2009-12		2001-04		2005-08		2009-12	
	2001-04	2005-08	2009-08	2009-12	2001-04	2005-08	2009-08	2009-12	2009-12	
Men										
Total	293.4	270.3	233.6	1	1	1	1	1	1	1
Q1 Low unemployment <10.0%	356.4	308.8	260.3	1.06	(0.91-1.24)	1.00	(0.86-1.16)	0.96	(0.83-1.13)	
Q2: 10%-10.7%	359.9	322.6	282.8	1.03	(0.90-1.19)	1.00	(0.87-1.15)	1.01	(0.87-1.16)	
Q3: 10.7%-12.4%	490.9	426.6	375.1	1.40	(1.21-1.62)	1.30	(1.12-1.51)	1.33	(1.14-1.55)	
Q4 High unemployment >12.4%										
Spanish-born	299.3	286.7	252.6	1	1	1	1	1	1	1
Q1 Low unemployment <10.0%	370.3	328.6	279.7	1.08	(0.92-1.28)	0.99	(0.840-1.17)	0.94	(0.79-1.12)	
Q2: 10%-10.7%	371.9	341.5	308.2	1.05	(0.90-1.22)	0.99	(0.846-1.15)	0.99	(0.85-1.16)	
Q3: 10.7%-12.4%	537.2	500.5	450.1	1.43	(1.21-1.68)	1.34	(1.14-1.58)	1.36	(1.15-1.61)	
Q4 High unemployment >12.4%										
Foreign-born	254.2	159.4	129.5	1	1	1	1	1	1	1
Q1 Low unemployment <10.0%	215.7	171.5	144.7	0.75	(0.52-1.08)	1.01	(0.72-1.40)	1.16	(0.85-1.59)	
Q2: 10%-10.7%	235.4	176.4	143.3	0.80	(0.57-1.11)	1.11	(0.81-1.50)	1.08	(0.80-1.46)	
Q3: 10.7%-12.4%	293.7	160.3	150.1	0.90	(0.65-1.25)	1.01	(0.73-1.38)	1.19	(0.87-1.61)	
Q4 High unemployment >12.4%										
Women										
Total	145.5	122.3	128.3	1	1	1	1	1	1	1
Q1 Low unemployment <10.0%	146.4	136.9	128.2	0.95	(0.80-1.12)	1.05	(0.89-1.25)	0.94	(0.80-1.12)	
Q2: 10%-10.7%	148.3	145.7	134.0	0.94	(0.81-1.10)	1.10	(0.94-1.29)	0.97	(0.83-1.14)	
Q3: 10.7%-12.4%	196.7	167.4	159.7	1.25	(1.05-1.47)	1.27	(1.07-1.51)	1.18	(0.99-1.40)	
Q4 High unemployment >12.4%										
Spanish-born	153.0	128.2	138.3	1	1	1	1	1	1	1
Q1 Low unemployment <10.0%	150.7	144.5	138.1	0.94	(0.78-1.13)	1.08	(0.89-1.31)	0.99	(0.78-1.14)	
Q2: 10%-10.7%	152.7	155.8	145.3	0.95	(0.80-1.12)	1.14	(0.96-1.36)	0.99	(0.83-1.18)	
Q3: 10.7%-12.4%	212.0	193.7	185.9	1.28	(1.06-1.54)	1.38	(1.14-1.67)	1.23	(1.02-1.49)	
Q4 High unemployment >12.4%										
Foreign-born	92.5	96.2	82.6	1	1	1	1	1	1	1
Q1 Low unemployment <10.0%	107.7	85.0	81.0	1.16	(0.73-1.82)	0.87	(0.59-1.27)	0.95	(0.67-1.36)	
Q2: 10%-10.7%	100.3	76.7	76.1	1.08	(0.70-1.67)	0.83	(0.58-1.19)	0.91	(0.66-1.27)	
Q3: 10.7%-12.4%	98.5	70.9	91.6	1.05	(0.65-1.68)	0.75	(0.50-1.11)	1.02	(0.72-1.44)	
Q4 High unemployment >12.4%										

Figure 1. Period trends in age-standardized mortality per 100,000 inhabitants (ASMR) in 25- to 64-year-old men and women in neighbourhoods: Barcelona 2001-2012.

Men

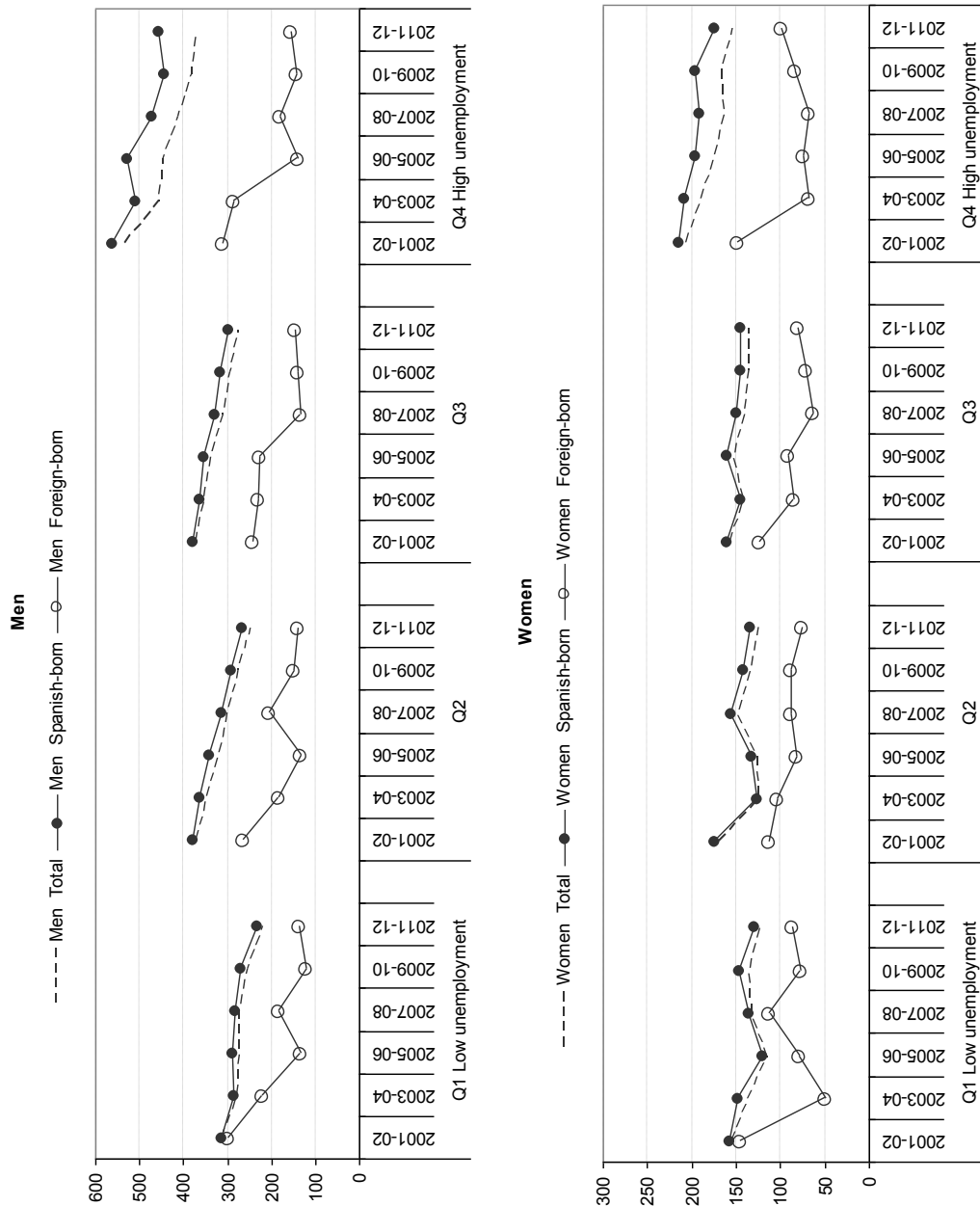


Women



*p < 0.01, **p < 0.05, ***p < 0.001

Figure 2. Biannual trends in age-standardized mortality per 100,000 inhabitants (ASMR) in 25- to 64-year-old men and women according to neighbourhood unemployment rate, stratified by origin. Barcelona 2001-2012.



DISCUSIÓN

Principales resultados

Esta tesis pone de manifiesto, por un lado, la importancia de conocer el efecto del contexto sobre la salud y la necesidad de avanzar tanto en el análisis como en la conceptualización. Se ha analizado la evolución de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad prematura en ámbito urbano, teniendo en cuenta las características individuales y las contextuales. Además, esta tesis ha mostrado la importancia de la composición de la población y los cambios poblacionales en los barrios, que pueden tener un efecto en la evolución de la mortalidad y las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad.

En Barcelona, 20 años de evolución muestran cómo en los barrios socioeconómicamente más desfavorecidos ha habido un rejuvenecimiento de la población, relacionado con mayor presencia de población extranjera. Las desigualdades socioeconómicas entre los barrios de la ciudad persisten, donde los barrios más desfavorecidos presentan un exceso de mortalidad. Si bien, se observa cierta tendencia a disminuir, principalmente en los barrios que han recibido más población extranjera. Este patrón se observa claramente en los hombres, que muestran mayor mortalidad prematura que las mujeres, y una relación más consistente con el nivel socioeconómico.

En los últimos años, a partir del 2001 cuando aumentó notablemente la población extranjera en Barcelona, la mortalidad prematura se muestra superior en población autóctona respecto a la población extranjera. Además, las desigualdades en mortalidad según nivel de estudios son de menor magnitud en población extranjera, y sólo en la población autóctona se observaron desigualdades socioeconómicas entre barrios. Este patrón positivo de la mortalidad presenta un efecto igualmente positivo sobre las desigualdades entre barrios, ya que es en los barrios más desfavorecidos donde hay una mayor proporción de residentes de origen extranjero.

No obstante, en el último periodo a partir de 2009, coincidiendo con la crisis económica, en los barrios socioeconómicamente más desfavorecidos, a diferencia de la tendencia positiva del resto, la mortalidad prematura no disminuye en hombres y tiende a aumentar en mujeres extranjeras.

La importancia del contexto socioeconómico

a) Situación actual de la investigación

En consonancia con lo ocurrido a nivel internacional ^{17,93}, en España la revisión de la bibliografía de los últimos 20 años muestra cómo se ha acentuado el interés, y se ha progresado, en el estudio del efecto contextual de las características socioeconómicas del área en la salud, con un aumento tanto del número de estudios como de la complejidad en el diseño y el análisis.

La gran mayoría de los estudios considerados eran de diseño transversal, siendo aún pocos los estudios de tendencias o longitudinales. Igualmente, eran mayoritariamente estudios ecológicos, aunque han aumentado los estudios multinivel, coincidiendo con el uso cada vez más frecuente de esta metodología en el estudio de las desigualdades sociales en salud ^{12,16,21}.

Entre la literatura revisada, 1 de cada 3 estudios se han realizado en ámbito municipal, en la mayoría de los casos en ámbito urbano y utilizando como unidad de análisis áreas pequeñas. A nivel internacional hay estudios previos que comparan los efectos en salud de diferentes unidades espaciales y sugieren que no hay diferencias en función del tamaño ¹⁰⁴, si bien en otros estudios las asociaciones más fuertes se encuentran con áreas de, siendo entornos más cercanos al contexto residencial de los individuos, y que presentan mayor homogeneidad entre sus residentes y en cambio más heterogeneidad entre las áreas ^{12,22,105}.

Más de la mitad de los estudios revisados analizaban la mortalidad total o la mortalidad por causas, que sigue siendo una de las fuentes de información de salud más útiles para la vigilancia de la salud de las poblaciones. No obstante, en España, las estadísticas oficiales de mortalidad todavía presentan carencias de información que limitan el estudio de las desigualdades sociales en salud tanto por la disponibilidad que conlleva un retraso de más de 2 años, como la calidad de la información ya que no dispone de variables que recojan el nivel socioeconómico de las defunciones ¹⁰⁶.

Como ocurre a nivel internacional, la fuente principal para disponer de indicadores socioeconómicos del área de residencia es el censo, que a pesar de ser exhaustivo en información se realiza cada 10 años, lo que limita su uso; además los indicadores se elaboran, por lo tanto, agregando las características de los residentes en el área, y las

características socioeconómicas que se registran en el censo son también limitadas ¹⁰⁷. La principal medida del nivel socioeconómico del área utilizada, en más del 70% de los estudios revisados, fue el desempleo, coincidiendo con la literatura internacional es uno de los indicadores más utilizados y que mejor reflejan la privación social y económica de las áreas ²⁰. No obstante, se trata de información parcial, y muy relacionada con la composición de las áreas ya que está determinada por las características de los residentes ^{12,18}.

b) Retos de futuro para la investigación

Sin embargo, aún se plantean algunos desafíos tanto de tipo metodológico como conceptual ^{12,13,92}. Hay posibilidades de avance explorando nuevas áreas, así como nuevos indicadores contextuales. Son necesarios estudios de tendencias y longitudinales, y es necesario considerar la medida de la exposición, es decir aspectos tales como el tiempo de residencia, la exposición a diferentes contextos, o la movilidad. Además, es importante tener en cuenta que las características del área o el lugar de residencia pueden cambiar a lo largo del tiempo. También, es importante continuar analizando si la influencia de las áreas en la salud varía no solo en el conjunto de la población, sino en los diferentes grupos demográficos y sociales. Aspectos que se han tenido en cuenta en la elaboración de los estudios originales planteados en la presente tesis.

20 años de evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en los barrios de Barcelona

a) Desigualdades socioeconómicas en los barrios y cambios poblacionales

En la ciudad de Barcelona existe un patrón de desigualdad socioeconómica en los barrios que persiste desde hace más de 2 décadas, siendo los barrios del centro histórico y otros barrios de la periferia del norte de la ciudad los que presentan peores condiciones socioeconómicas. A pesar de la renovación urbana continuada en toda la ciudad, y en algunas zonas desfavorecidas en particular, la regeneración del espacio físico puede no ser suficiente para mejorar las condiciones de vida de los vecinos si no existen, también, planes integrados que incluyan intervenciones de atención social y económica para la comunidad. En Barcelona, estos programas de renovación urbana han aliviado las desigualdades socio-espaciales mejorando las condiciones de vida de sus residentes ¹⁰⁸, lo que ha tenido efectos positivos en la salud de la población ^{109,110}. Sin embargo, estos programas de regeneración urbana podrían conseguir el efecto contrario al expulsar a los residentes más vulnerables incrementando así la polarización socio-espacial ^{108,111}.

b) Cambios poblacionales en los barrios

Por otro lado, durante la última década, los barrios más desfavorecidos de la ciudad han experimentado importantes cambios en la composición de sus residentes, principalmente debido al importante aumento de personas inmigrantes. El patrón demográfico de la población extranjera ha favorecido, además, el rejuvenecimiento de la población en estos barrios. Esto coincide con estudios realizados en Barcelona que muestran cómo la población migrante es principalmente de tipo económico, ya que provienen en la mayoría de los casos de países de baja renta, y éstos se concentra en zonas socioeconómicas desfavorecidas del centro de la ciudad y de las zonas periféricas ⁷⁵. El rápido y fuerte crecimiento de la población extranjera ha dado lugar a cambios significativos en la segregación y la aparición de enclaves étnicos en Barcelona, lo que refleja la diversidad de nacionalidades y la accesibilidad al mercado de la vivienda ⁷⁶.

Sin embargo, en los últimos años la dinámica espacial de la población extranjera se caracteriza cada vez más por la descentralización y el desplazamiento hacia la periferia de la ciudad ⁴⁶, fenómeno ya observado en muchas otras ciudades de Europa, relacionado con la saturación de las áreas de entrada y el nuevo asentamiento migratorio de la clase trabajadora en las áreas de la periferia ¹¹². Esto sugiere que a medida que la migración ha comenzado a estabilizarse, los inmigrantes han comenzado a elegir barrios más alineados con su estatus social ^{76,113}. Este fenómeno se ha observado en otras grandes ciudades europeas, por lo que se plantean una serie de retos y de oportunidades, de manera que se necesitan políticas urbanas y de vivienda, así como acciones comunitarias, que ayuden a la integración y la mezcla, y eviten la segregación, que es por el contrario un riesgo para la salud de la comunidad.

c) Evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad

Igual que el patrón socioeconómico, se observan desigualdades en la mortalidad prematura entre los barrios de Barcelona, que se mantiene a lo largo de las últimas décadas, muy asociado al patrón socioeconómico, donde los barrios más desfavorecidos presentan un exceso de mortalidad prematura, siendo mayor en hombres. Este patrón es consistente con la creciente evidencia en las ciudades europeas sobre las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad entre territorios ^{23,24}. Igualmente, en España se ha detectado exceso de mortalidad en las áreas socioeconómicas desfavorecidas en varias ciudades que además se ha mantenido estable ³⁶.

No obstante, en Barcelona en los últimos años parece haber una tendencia positiva y una disminución de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad entre barrios, que se puede atribuir en parte a los cambios poblacionales ocurridos en los barrios desfavorecidos, ya que aquellos barrios que habían recibido más población extranjera disminuyeron notablemente la mortalidad, respecto al resto. Estos resultados coinciden con estudios que han analizado los cambios poblacionales y la movilidad residencial selectiva como determinante de la evolución de las desigualdades territoriales en mortalidad, donde las áreas con mayor aumento de población registraron menor mortalidad, posiblemente relacionado con el efecto del inmigrante sano ^{30,41,114}.

Por otro lado, la brecha decreciente en las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad entre barrios puede haber sido favorecida también por el proceso de regeneración urbana que ha tenido lugar durante las dos últimas décadas en los barrios más desfavorecidos de la ciudad y que puede haber tenido un impacto positivo en la salud de los residentes ^{65,110}.

Por otro lado, cabe destacar las diferencias encontradas en la evolución de la mortalidad y de las desigualdades en mortalidad entre hombres y mujeres, que pueden estar relacionadas con las diferentes causas específicas de muerte prematura en ellos y ellas, y su relación con los determinantes sociales y económicos ^{38,115}. En Barcelona, en hombres, el cáncer de pulmón y la enfermedad cardiovascular, además de las causas externas, son las principales causas de muerte prematura y se asocian en gran medida a factores socioeconómicos desfavorecidos ^{83,89,115}. En las mujeres, quienes presentan menos mortalidad prematura, la principal causa es el cáncer de mama, que se asocia en parte a niveles socioeconómicos más favorecidos ¹¹⁶, aunque la literatura no es consistente al respecto.

10 años de evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en los barrios de Barcelona en población autóctona y extranjera

a) El efecto del inmigrante sano

En los últimos años en Barcelona ha aumentado la población inmigrante, 1 de cada 5 residentes en la ciudad eran de origen extranjero, y aumentaba a 1 de cada 3 en algunos de los barrios, sin embargo, aún son escasos los estudios de mortalidad diferenciando a la población extranjera. En este sentido, nuestros resultados muestran un efecto positivo, de manera que la población nacida en el extranjero tenía menores niveles de mortalidad prematura que los nacidos en España. Esta ventaja de la mortalidad de los inmigrantes ha sido evidenciada en Europa ^{49-51,54}, incluida España ⁵², y se da de manera similar en hombres y mujeres ^{49-51,56,60}.

La hipótesis del "inmigrante sano" coincide con las características de la población extranjera residente en Barcelona y en otras áreas metropolitanas de España ⁷⁵. Sin embargo, con el tiempo, este efecto protector puede debilitarse, disminuyendo la ventaja de los migrantes sobre las personas nacidas localmente ^{60,61}. Esto podría explicar el exceso de mortalidad detectado en los barrios socioeconómicos desfavorecidos que aparece en hombres extranjeros los últimos años.

b) Evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad en población autóctona e inmigrante

Además, las desigualdades en mortalidad prematura asociadas al nivel socioeconómico del barrio de residencia sólo se han observado en la población autóctona, ya que la mortalidad de la población inmigrante se distribuye por igual en los diferentes barrios. Estos resultados están en línea con estudios en Holanda ¹¹⁷ y Canadá ¹¹⁸, los cuales basados en estudios de cohortes encontraron un efecto modificador de la inmigración sobre las desigualdades entre áreas en la mortalidad, de la misma manera, las desigualdades socioeconómicas del área se asociaron con la mortalidad de la población autóctona, en cambio no hubo asociación, o fue protector, en población inmigrante.

Del mismo modo, encontramos un efecto moderador de la población extranjera sobre el gradiente en la mortalidad según el nivel de estudios individual, de acuerdo con trabajos realizados en Noruega ^{61,119} donde las desigualdades según educación en la mortalidad eran menores en la población inmigrante que en población nativa.

Respecto la evolución de las desigualdades socioeconómicas de la mortalidad en los barrios de Barcelona se muestra diferente en hombres y mujeres. En hombres, si bien se observó un descenso entre el primer y el segundo período en las desigualdades entre barrios, el último período (coincidiendo con la crisis económica) se mantienen estables y con cierta tendencia a aumentar, también en población inmigrante, donde empieza a observarse un exceso de mortalidad en los barrios desfavorecidos. En las mujeres autóctonas, al contrario, la tendencia entre el primer y el segundo periodo era creciente, y en el último periodo tienden a disminuir. Son muchos los estudios que han aportado evidencias sobre la vulnerabilidad de los hombres a situaciones económicas desfavorables, determinada no sólo por la pérdida de empleo y el deterioro de las condiciones de vida si no, también, por la pérdida del rol masculino de sustentador del hogar ¹²⁰.

c) El efecto de la población inmigrante en la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad

En Barcelona, se ha observado un efecto mínimo de la llegada de población extranjera en la disminución de la mortalidad prematura y de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad, que se muestra más notable en los barrios desfavorecidos, donde la proporción de inmigración es superior al resto de la ciudad. En este sentido, a la hora de estudiar la evolución de las desigualdades territoriales es necesario conocer el patrón poblacional y de mortalidad de las áreas de estudio, así como la movilidad y los cambios poblacionales ocurridos ^{121,122}, sin embargo se muestra más relevante el efecto de la privación socioeconómica en el riesgo de mortalidad, respecto la movilidad selectiva ^{43,123}. No obstante, el efecto positivo del 'inmigrante sano' se da en los primeros años de la llegada de la población extranjera, ya que con los años la población inmigrante adopta los riesgos del país de residencia, y además están más expuestos a peores condiciones de vida y trabajo por lo que el riesgo de mortalidad puede superar, entonces, a la población autóctona y tener igualmente un efecto negativo sobre las desigualdades territoriales en la mortalidad en los siguientes años.

Principales ventajas y limitaciones

Esta tesis ha proporcionado evidencia sobre la tendencia de las desigualdades socioeconómicas individuales y entre barrios en la mortalidad prematura en un entorno urbano del sur de Europa durante las últimas décadas. Son pocos los estudios que analizan la evolución de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad entre áreas y sólo unos pocos trabajos han tenido en cuenta el fenómeno migratorio que se produce en las grandes ciudades. Este es un punto importante ya que los patrones y las tendencias de las desigualdades sociales en mortalidad pueden ser diferentes entre ciudades, y los cambios en la población pueden proporcionar información para ayudar a identificar las principales causas de estas desigualdades.

Algunos puntos fuertes de este estudio son la gran base poblacional y el largo período de estudio, el complejo diseño de datos que controla tanto la variabilidad temporal como la espacial, utilizando medidas de posición socioeconómica individuales y contextuales, y considerando el cambio de población como un determinante de la tendencia en las desigualdades entre áreas. Además, se han aportado nuevas evidencias sobre las tendencias en las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura en población autóctona y extranjera que reflejan la existencia del efecto del inmigrante sano.

Este estudio, no obstante, presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas:

- Población y movilidad selectiva: El diseño utilizado de datos repetidos a partir de cortes transversales no permite cuantificar cuál es la movilidad (social y residencial) y si ésta es selectiva, y no permite valorar, al menos directamente, el impacto de la movilidad selectiva en la evolución de las desigualdades ^{121,122}. Sin embargo, el control de variables individuales y la introducción de variables que permiten capturar los cambios poblacionales pueden minorizar los posibles sesgos.
- Registros y población inmigrante: Es necesario reconocer las limitaciones que existen a la hora de determinar y caracterizar a la población extranjera en los registros oficiales, o bien por falta de registro, o bien por mala calidad de la información ⁴⁵. Además, no se

dispone de información sobre inmigrantes de segunda generación, y no podemos explicar el sesgo de "efecto salmón", es decir, cuando la población inmigrante envejece, o pierde la salud, y regresa a su país de origen. Sin embargo, al centrarnos en población adulta esperamos que este sesgo se atenúe, ya que la población más joven y los mayores han sido excluidos. Además, debido a la falta de datos, no se consideró la duración de la residencia, y debido al pequeño número de personas nacidas en el extranjero, no se diferenció el país de origen. En Barcelona, las nacionalidades más frecuentes provienen de países pobres, pero con diferentes características entre las comunidades étnicas (latinoamericanas, árabes y asiáticas) que podrían modificar los efectos descritos. En este sentido, son varios los estudios que han mostrado algunas diferencias en los patrones de mortalidad que reflejan algunos determinantes culturales y socioeconómicos de los inmigrantes en el país de acogida y en el país de origen ^{49,63}.

- Por último, puede haber variables importantes que no se han tenido en cuenta: por un lado, se optó por centrarse en la mortalidad por todas las causas y no se ha realizado el análisis de causas específicas de muerte que habría proporcionado más información sobre las probables diferencias en el estado de salud y las condiciones de vida de los inmigrantes, independientemente del nivel socioeconómico ^{53,56}. Por otro lado, no se dispone de información adicional de las defunciones para poder cuantificar de manera adecuada la situación laboral, económica, y familiar de los individuos; y, por otro lado, pueden haber ocurrido otros cambios en la ciudad y en los barrios que no han sido explorados ni controlados.

CONCLUSIONES

En España, a pesar del aumento y los progresos en la investigación de las desigualdades socioeconómicas entre áreas, aún se plantean importantes desafíos para el futuro, tanto el desarrollo del marco conceptual, como en el diseño, la medición, y el análisis del efecto del área sobre la salud.

Aumentar la comprensión de los mecanismos que relacionan las características de las áreas con la salud ha de ayudar al desarrollo de políticas que combinen intervenciones en el ámbito residencial con las basadas en los individuos, para reducir las desigualdades en salud y mejorar salud de la población.

En Barcelona en las últimas décadas, los barrios socioeconómicamente desfavorecidos tienden a disminuir la mortalidad prematura, relacionado con la llegada de la población inmigrante y el rejuvenecimiento de la población, pero persisten aún inaceptables desigualdades socioeconómicas.

La llegada de población inmigrante ha tenido un impacto en la composición de los residentes de los barrios más desfavorecidos de la ciudad. Sin embargo, a pesar de que la población extranjera registra menos mortalidad y no muestra desigualdades entre los barrios, el efecto observado de la inmigración en la evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad prematura se aprecia mínimo. Por otro lado, si bien la tendencia era positiva, y las desigualdades entre barrios disminuían, a partir de la crisis económica esta tendencia se truncó en parte.

No obstante, no considerar los cambios en la composición de los residentes, debido a la llegada de población inmigrante, puede confundir los estudios de evolución de las desigualdades geográficas en la mortalidad. Nuestros resultados apoyan que en Barcelona la migración es un factor adicional que influye en la dinámica de la mortalidad y la no inclusión en la investigación puede subestimar las tendencias temporales de las desigualdades socioeconómicas.

Las desigualdades socioeconómicas en mortalidad prematura y su evolución se muestran, una vez más, diferentes en hombres y mujeres, lo que podría estar relacionado con las causas de defunción y la relación de éstas con el nivel socioeconómico y el contexto, así como con el rol de género de hombres y mujeres.

Estos hallazgos son importantes a la hora de evaluar los programas de salud pública, el conocimiento de los patrones de mortalidad y de desigualdades socioeconómicas en la mortalidad entre barrios, en hombres y mujeres, en población inmigrante y autóctona, podría aportar ideas para adecuar el monitoreo, así como la acción y la evaluación de las políticas para afrontar las desigualdades sociales en salud.

Estos resultados podrían, además, proporcionar información importante para desarrollar las políticas locales. De hecho, la capacidad de los gobiernos municipales para actuar sobre las desigualdades sociales en salud es alta, ya que las responsabilidades municipales comprenden diferentes sectores con un posible impacto sobre la salud y las desigualdades en salud, que incluyen, no sólo los servicios sociales y de salud si no también, la planificación urbana, las políticas de vivienda, la seguridad pública y el transporte, entre otros.

RECOMENDACIONES

En base a la revisión de la investigación realizada en España sobre el efecto del nivel socioeconómico del área sobre la salud, y a los resultados obtenidos en Barcelona sobre la evolución de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad prematura en los barrios de la ciudad, se plantean una serie de recomendaciones:

Además de las características socioeconómicas del individuo, existe suficiente evidencia de que el contexto socioeconómico en el que los individuos viven, trabajan y se relacionan es determinante de la salud de las poblaciones. Aun así, se necesitan más estudios de tendencias y longitudinales para desarrollar los determinantes y los mecanismos que expliquen las desigualdades sociales en salud y su evolución. Para ello, es necesario avanzar tanto en la obtención y la operativización de la información como en la metodología de análisis.

Se necesitan fuentes de información, válidas y actualizadas, que incluyan datos socioeconómicos individuales y contextuales y permitan configurar el territorio según diferentes unidades pequeñas de análisis, incluidos los registros de mortalidad y de población, con la capacidad de elaborar series continuadas de información útiles para la monitorización y la evaluación.

Se debe potenciar el uso de metodologías avanzadas de análisis de la mortalidad en áreas pequeñas, que permitan controlar y estimar la dependencia espacial y temporal, así como el efecto de variables individuales y contextuales. Por otro lado, utilizar la metodología mixta, que incluya estudios cuantitativos y cualitativos podría ayudar a entender mejor los mecanismos de la relación entre desigualdad socioeconómica, inmigración y salud.

Es importante, en la investigación sobre la evolución de las desigualdades socioeconómicas en mortalidad entre áreas, considerar tanto los cambios en el contexto (físico y socioeconómico) como los cambios en la población y su composición (demográfica y socioeconómica). El dilema es cómo el cambio de la población conduce al cambio de la privación y/o cómo el cambio de la privación conduce a cambios en la población. Para esto, los estudios futuros de los efectos del área sobre la mortalidad deberían adoptar también el enfoque del ciclo de vida, y tener en cuenta la movilidad residencial. Se necesita una comprensión más profunda del cambio demográfico en

relación con la variación y/o persistencia en los niveles de privación. Son necesarios más estudios sobre los procesos poblacionales urbanos, tales como la gentrificación y el desplazamiento de la población, o la concentración y la segregación de los grupos sociales más desfavorecidos, y su efecto en las desigualdades socioeconómicas en salud en los barrios y áreas de las ciudades.

Falta aumentar el conocimiento sobre el efecto de la inmigración en las desigualdades sociales en la mortalidad, y cómo éste se modifica según el tiempo de residencia, o en segundas generaciones. Además, es necesario analizar la variabilidad y estudiar la población extranjera según los distintos países de origen y para distintas causas de mortalidad. Aparte de la mortalidad, también sería interesante estudiar indicadores de salud positiva.

Por último, creemos que es necesario reconocer la contribución positiva de la población inmigrante en la dinámica de la población y la regeneración urbana, ya que siguen siendo un recurso importante en términos de fuerza laboral, además de la diversidad sociocultural. Si bien, Barcelona tiene una larga tradición de migración e inclusión social, para la cohesión social de sus habitantes. En este sentido, para desarrollar y evaluar eficientemente las políticas para abordar las desigualdades sociales de salud en la ciudad, se necesita más investigación sobre la dinámica residencial de la población y el impacto sobre la salud y las desigualdades territoriales en salud.

Bibliografía

1. Ayşe Çağlar. *World Migration Report: Urban Migration Trends, Challenges and Opportunities in Europe.*; 2014.
https://www.iom.int/sites/default/files/our_work/ICP/MPR/WMR-2015-Background-Paper-ACaglar.pdf.
2. UNHABITAT. *World Cities Report 2016: Urbanization and Development – Emerging Futures.* Geneva; 2016.
3. Galea S, Vlahov D. Urban health: evidence, challenges, and directions. *Annu Rev Public Health.* 2005;26:341-365.
doi:10.1146/annurev.publhealth.26.021304.144708.
4. UNHABITAT. *State of the World's Cities 2010/2011- Cities for All: Bridging the Urban Divide.*; 2010.
<https://unhabitat.org/books/state-of-the-worlds-cities-20102011-cities-for-all-bridging-the-urban-divide/>.
5. Whitehead M, Dahlgren G. What can be done about inequalities in health? *Lancet.* 1991;338:1059-1063.
doi:10.1016/0140-6736(91)91911-D.
6. Braveman P, Gruskin S. Defining equity in health. *J Epidemiol Community Heal.* 2003;57:254-258.
7. WHO Commission on Social Determinants. *Our Cities, Our Health, Our Future: Acting on Social Determinants for Health Equity in Urban Settings.* Kobe, Japan; 2007.
http://www.who.int/social_determinants/resources/knus_report_16jul07.pdf.
8. Comisión Para Reducir Las Desigualdades Sociales En Salud En España. [A proposal of policies and interventions to reduce social inequalities in health in Spain. Commission to Reduce Social Inequalities in Health in Spain]. *Gac Sanit.* 2012;26(2):182-189. doi:10.1016/j.gaceta.2011.07.024.
9. Espelt A, Contente X, Domingo-Salvany A, et al. [Monitoring social determinants of health]. *Gac Sanit.* 2016;30(Suppl 1):38-44. doi:10.1016/j.gaceta.2016.05.011.
10. Pérez G, Rodríguez-Sanz M, Domínguez-Berjón F, Cabeza E, Borrell C. [Indicators to monitor the evolution of the economic crisis and its effects on health and health inequalities. SESPAS report 2014]. *Gac Sanit.* 2014;28(Suppl 1):124-131.

doi:10.1016/j.gaceta.2014.03.009.

11. Borrell C, Pons-Vigués M, Morrison J, Díez E. Factors and processes influencing health inequalities in urban areas. *J Epidemiol Community Health*. 2013;67(5):389-391. doi:10.1136/jech-2012-202014.
12. Diez Roux A V. The study of group-level factors in epidemiology: rethinking variables, study designs, and analytical approaches. *Epidemiol Rev*. 2004;26:104-111. doi:10.1093/epirev/mxh006.
13. Diez Roux A V, Mair C. Neighborhoods and health. *Ann N Y Acad Sci*. 2010;1186:125-145. doi:10.1111/j.1749-6632.2009.05333.x.
14. Global report on urban health: equitable healthier cities for sustainable development. (2016). G. *Global Report on Urban Health: Equitable, Healthier Cities for Sustainable Development*. Geneva; 2016.
15. Diez-Roux A V. Multilevel analysis in public health research. *Annu Rev Public Health*. 2000;21:171-192. doi:10.1146/annurev.publhealth.21.1.171.
16. Auchincloss AH, Gebreab SY, Mair C, Diez Roux A V. A review of spatial methods in epidemiology, 2000-2010. *Annu Rev Public Health*. 2012;33:107-122. doi:10.1146/annurev-publhealth-031811-124655.
17. Cummins S, Curtis S, Diez-Roux A V., Macintyre S. Understanding and representing “place” in health research: A relational approach. *Soc Sci Med*. 2007;65(9):1825-1838. doi:10.1016/j.socscimed.2007.05.036.
18. Macintyre S, Ellaway A, Cummins S. Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise and measure them? *Soc Sci Med*. 2002;55:125-139. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953601002143>. Accessed May 18, 2014.
19. Pickett KE, Pearl M. Multilevel analyses of neighbourhood socioeconomic context and health outcomes: a critical review. *J Epidemiol Community Health*. 2001;55(2):111-122. doi:10.1136/jech.55.2.111.
20. van Lenthe FJ, Borrell LN, Costa G, et al. Neighbourhood

- unemployment and all cause mortality: a comparison of six countries. *J Epidemiol Community Health*. 2005;59(3):231-237. doi:10.1136/jech.2004.022574.
21. Riva M, Gauvin L, Barnett T a. Toward the next generation of research into small area effects on health: a synthesis of multilevel investigations published since July 1998. *J Epidemiol Community Health*. 2007;61(10):853-861. doi:10.1136/jech.2006.050740.
 22. Meijer M, Röhl J, Bloomfield K, Grittner U. Do neighborhoods affect individual mortality? A systematic review and meta-analysis of multilevel studies. *Soc Sci Med*. 2012;74(8):1204-1212. doi:10.1016/j.socscimed.2011.11.034.
 23. Borrell C, Mari-Dell'olmo M, Palència L, et al. Socioeconomic inequalities in mortality in 16 European cities. *Scand J Public Health*. 2014;42(3):245-254. doi:10.1177/1403494814522556.
 24. Mari-Dell'Olmo M, Gotsens M, Palència L, et al. Socioeconomic inequalities in cause-specific mortality in 15 European cities. *J Epidemiol Community Health*. 2015;69(5):432-441. doi:10.1136/jech-2014-204312.
 25. Krieger N, Rehkopf DH, Chen JT, Waterman PD, Marcelli E, Kennedy M. The fall and rise of US inequities in premature mortality: 1960-2002. *PLoS Med*. 2008;5(2):e46. doi:10.1371/journal.pmed.0050046.
 26. Suzuki E, Kashima S, Kawachi I, Subramanian S V. Social and geographic inequalities in premature adult mortality in Japan: a multilevel observational study from 1970 to 2005. *BMJ Open*. 2012;2(2):e000425. doi:10.1136/bmjopen-2011-000425.
 27. Pearce J, Barnett R, Collings S, Jones I. Did geographical inequalities in suicide among men aged 15-44 in New Zealand increase during the period 1980-2001? *Aust N Z J Psychiatry*. 2007;41:359-365. doi:10.1080/00048670701213286.
 28. Leyland a H. Increasing inequalities in premature mortality in Great Britain. *J Epidemiol Community Heal*. 2004;58(4):296-302. doi:10.1136/jech.2003.007278.
 29. Hayes LJ, Quine S, Taylor R, Berry G. Socio-economic mortality differentials in Sydney over a quarter of a century, 1970-94. *Aust N Z J Public Health*. 2002;26(4):311-317.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12233950>.

30. Norman P, Boyle P, Exeter D, Feng Z, Popham F. Rising premature mortality in the U.K.'s persistently deprived areas: only a Scottish phenomenon? *Soc Sci Med*. 2011;73(11):1575-1584. doi:10.1016/j.socscimed.2011.09.034.
31. Cesaroni G, Agabiti N, Forastiere F, Ancona C, Perucci C a. Socioeconomic differentials in premature mortality in Rome: changes from 1990 to 2001. *BMC Public Health*. 2006;6:270. doi:10.1186/1471-2458-6-270.
32. Marinacci C. The role of individual and contextual socioeconomic circumstances on mortality: analysis of time variations in a city of north west Italy. *J Epidemiol Community Heal*. 2004;58(3):199-207. doi:10.1136/jech.2003.014928.
33. Ruiz-Ramos M, Córdoba-Doña JA, Bacigalupe A, Juárez S, Escolar-Pujolar A. [Trends in social inequalities in mortality in the city of Seville [Spain](1994-2002)]. *Gac Sanit*. 2006;28 Suppl 1(4):89-96. doi:10.1016/j.gaceta.2014.01.005.
34. Nolasco A, Melchor I, Pina JA, et al. Preventable avoidable mortality: evolution of socioeconomic inequalities in urban areas in Spain, 1996-2003. *Health Place*. 2009;15(3):702-711. doi:10.1016/j.healthplace.2008.12.003.
35. Rodríguez-Fonseca M, Palència L, Mari-Dell'Olmo M, et al. Evolution of socio-economic inequalities in mortality in small geographical areas of the two largest cities in Spain (Barcelona and Madrid), 1996-2007. *Public Health*. 2013;127(10):916-921. doi:10.1016/j.puhe.2013.07.001.
36. Mari-Dell'Olmo M, Gotsens M, Palència L, et al. Trends in socioeconomic inequalities in mortality in small areas of 33 Spanish cities. *BMC Public Health*. 2016;16:663. doi:10.1186/s12889-016-3190-y.
37. Brown D, Leyland AH. Scottish mortality rates 2000-2002 by deprivation and small area population mobility. *Soc Sci Med*. 2010;71(11):1951-1957. doi:10.1016/j.socscimed.2010.09.015.
38. Molarius A, Janson S. Population change and mortality in men and women. *J Epidemiol Community Health*. 2000;54(10):772. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1731563&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. Accessed May

- 19, 2014.
39. Regidor E, Calle ME, Domínguez V, Navarro P. Inequalities in mortality in shrinking and growing areas. *J Epidemiol Community Health*. 2002;56(12):919-921.
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1757009&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 40. Norman P, Boyle P, Rees P. Selective migration, health and deprivation: a longitudinal analysis. *Soc Sci Med*. 2005;60(12):2755-2771. doi:10.1016/j.socscimed.2004.11.008.
 41. Ghosn W, Kassié D, Jouglà E, Salem G, Rey G, Rican S. Trends in geographic mortality inequalities and their association with population changes in France, 1975-2006. *Eur J Public Health*. 2013;23(5):834-840. doi:10.1093/eurpub/cks078.
 42. Boyle P, Exeter D, Flowerdew R. The role of population change in widening the mortality gap in Scotland. *Area*. 2004;36(2):164-173. doi:10.1111/j.0004-0894.2004.00212.x.
 43. Exeter DJ, Feng Z, Flowerdew R, Boyle PJ. Shrinking areas and mortality: an artefact of deprivation effects? *J Epidemiol Community Health*. 2005;59(11):924-926. doi:10.1136/jech.2004.032151.
 44. Exeter DJ, Boyle PJ, Feng Z, Boyle M. Shrinking areas and mortality: an artefact of deprivation effects in the West of Scotland? *Health Place*. 2009;15(1):399-401. doi:10.1016/j.healthplace.2008.04.001.
 45. Rechel B, Mladovsky P, Ingleby D, Mackenbach JP, McKee M. Migration and health in an increasingly diverse Europe. *Lancet*. 2013;381(9873):1235-1245. doi:10.1016/S0140-6736(12)62086-8.
 46. Bayona-I-Carrasco J, Gil-Alonso F, Pujadas-I-Rúbies I. Suburbanisation versus recentralisation. Changes in the effect of intrnational migration inflows on the largest Spanish metropolitan areas (2000-2010). *Rev Quetelet/Quetelet J*. 2014;2(1):93-118. doi:10.14428/rqj2014.02.01.04.
 47. Boulogne R, Jouglà E, Breem Y, Kunst AE, Rey G. Mortality differences between the foreign-born and locally-born population in France (2004-2007). *Soc Sci Med*. 2012;74(8):1213-1223. doi:10.1016/j.socscimed.2012.01.002.

48. Uitenbroek DG. Mortality trends among migrant groups living in Amsterdam. *BMC Public Health*. 2015;15:1187. doi:10.1186/s12889-015-2523-6.
49. Ikram UZ, Mackenbach JP, Harding S, et al. All-cause and cause-specific mortality of different migrant populations in Europe. *Eur J Epidemiol*. 2016;31(7):655-665. doi:10.1007/s10654-015-0083-9.
50. Makarova N, Brand T, Brünings-Kuppe C, Pohlabein H, Luttmann S. Comparative analysis of premature mortality among urban immigrants in Bremen, Germany: a retrospective register-based linkage study. *BMJ Open*; doi . 2016;6(e007875). doi:10.1136/bmjopen-2015-007875.
51. Pacelli B, Zengarini N, Broccoli S, et al. Differences in mortality by immigrant status in Italy. Results of the Italian Network of Longitudinal Metropolitan Studies. *Eur J Epidemiol*. 2016;31(7):691-701. doi:10.1007/s10654-016-0177-z.
52. Moncho J, Pereyra-Zamora P, Nolasco A, Tamayo-Fonseca N, Melchor I, Macia L. Trends and Disparities in Mortality Among Spanish-Born and Foreign-Born Populations Residing in Spain, 1999-2008. *J Immigr Minor Health*. July 2014. doi:10.1007/s10903-014-0081-0.
53. Scott AP, Timæus IM. Mortality differentials 1991-2005 by self-reported ethnicity: findings from the ONS Longitudinal Study. *J Epidemiol Community Health*. 2013;67(9):743-750. doi:10.1136/jech-2012-202265.
54. Wallace M, Kulu H. Low immigrant mortality in England and Wales: a data artefact? *Soc Sci Med*. 2014;120:100-109. doi:10.1016/j.socscimed.2014.08.032.
55. Zufferey J. Investigating the migrant mortality advantage at the intersections of social stratification in Switzerland. *Demogr Res*. 2016;34:899-926. doi:10.4054/DemRes.2016.34.32.
56. Bos V, Kunst AE, Keij-Deerenberg IM, Garssen J, Mackenbach JP. Ethnic inequalities in age- and cause-specific mortality in The Netherlands. *Int J Epidemiol*. 2004;33:1112-1119. doi:10.1093/ije/dyh189.
57. Wild SH, Fischbacher C, Brock A, Griffiths C, Bhopal R. Mortality from all causes and circulatory disease by country of

- birth in England and Wales 2001-2003. *J Public Health (Bangkok)*. 2007;29:191-198. doi:10.1093/pubmed/fdm010.
58. Rafnsson SB, Bhopal RS, Agyemang C, et al. Sizable variations in circulatory disease mortality by region and country of birth in six European countries. *Eur J Public Health*. 2013;23:594-605. doi:10.1093/eurpub/ckt023.
 59. Harding S. Mortality of migrants from the Indian subcontinent to England and Wales: effect of duration of residence. *Epidemiology*. 2003;14:287-292. doi:10.1097/01.EDE.0000050369.88416.82.
 60. Rasulo D, Spadea T, Onorati R, Costa G. The impact of migration in all-cause mortality: the Turin Longitudinal Study, 1971-2005. *Soc Sci Med*. 2012;74(6):897-906. doi:10.1016/j.socscimed.2011.10.045.
 61. Syse A, Strand BH, Naess O, Steingímsdóttir ÓA, Kumar BN. Differences in all-cause mortality: A comparison between immigrants and the host population in Norway 1990–2012. *Demogr Res*. 2016;34:615-656. doi:10.4054/DemRes.2016.34.22.
 62. Connolly S, O'Reilly D. The contribution of migration to changes in the distribution of health over time: Five-year follow-up study in Northern Ireland. *Soc Sci Med*. 2007;65:1004-1011. doi:10.1016/j.socscimed.2007.04.035.
 63. Ikram UZ, Malmusi D, Juel K, Rey G, Kunst AE. Association between Integration Policies and Immigrants' Mortality: An Explorative Study across Three European Countries. *PLoS One*. 2015;10(6):e0129916. doi:10.1371/journal.pone.0129916.
 64. Barton H, Grant M, Mitcham C, Tsourou C. Healthy urban planning in European cities. *Health Promot Int*. 2009;24 Suppl 1:i91-i99. doi:10.1093/heapro/dap059.
 65. Thomson H, Atkinson R, Petticrew M, Kearns A. Do urban regeneration programmes improve public health and reduce health inequalities? A synthesis of the evidence from UK policy and practice (1980-2004). *J Epidemiol Community Health*. 2006;60(2):108-115. doi:10.1136/jech.2005.038885.
 66. Kintrea K, Atkinson R. *Neighbourhoods and Social Exclusion: The Research and Policy Implications of Neighbourhood Effects.*; 2001.
 67. Shaw K. Gentrification: What it is, why it is, and what can be

- done about it. *Geogr Compass*. 2008;2:1697-1728.
doi:10.1111/j.1749-8198.2008.00156.x.
68. Tapia Granados JA. [The economic crisis and health in Spain and Europe: is mortality increasing?]. *Salud Colect*. 2014;10:81-91. doi:10.1590/S1851-82652014000100006.
 69. Gili M, Roca M, Basu S, McKee M, Stuckler D. The mental health risks of economic crisis in Spain: Evidence from primary care centres, 2006 and 2010. *Eur J Public Health*. 2013;23:103-108. doi:10.1093/eurpub/cks035.
 70. Falagas ME, Vouloumanou EK, Mavros MN, Karageorgopoulos DE. Economic crises and mortality: A review of the literature. *Int J Clin Pract*. 2009;63:1128-1135. doi:10.1111/j.1742-1241.2009.02124.x.
 71. Borrell C, Rodríguez-Sanz M, Bartoll X, Malmusi D, Novoa AM. [The suffering of the population in the economic crisis of the Spanish State]. *Salud Colect*. 2014;10(1):95-98. doi:10.1590/S1851-82652014000100008.
 72. Stuckler D, Basu S, Suhrcke M, Coutts A, McKee M. The public health effect of economic crises and alternative policy responses in Europe: an empirical analysis. *Lancet*. 2009;374:315-323. doi:10.1016/S0140-6736(09)61124-7.
 73. Karanikolos M, Mladovsky P, Cylus J, et al. Financial crisis, austerity, and health in Europe. *Lancet*. 2013;381:1323-1331. doi:10.1016/S0140-6736(13)60102-6.
 74. Trullén J. El modelo de Barcelona: la metrópolis de Barcelona hacia la economía del conocimiento. In: *XVI Jornadas de Alicante Sobre Economía Española, ...* ; 2001. <http://urban.uab.es/references/2001/01005.pdf>. Accessed May 19, 2014.
 75. Bayona J, Gay AL. [Concentration, Segregation and residential mobility of foreigners in Barcelona]. *Doc d'anàlisi Geogràfica*. 2011;57:381-412. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/22643>. Accessed May 19, 2014.
 76. Martori JC, Aparicio P. Changes in Spatial Patterns of the Immigrant Population of a Southern European Metropolis: the Case of the Barcelona Metropolitan Area (2001-2008). *Tijdschr*

voor Econ en Soc Geogr. 2011;102(5):562-581. doi:10.1111/j.1467-9663.2011.00658.x.

77. Blanco I. Políticas de regeneración urbana en Barcelona : distintos modelos en una misma ciudad. In: *X Congreso Internacional Del CLAD Sobre Reforma Del* ; 2005. [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos/PDF/políticas de regeneración urbana en barcelona.pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos/PDF/políticas%20de%20regeneración%20urbana%20en%20barcelona.pdf). Accessed May 19, 2014.
78. Degen M, García M. The Transformation of the “Barcelona Model”: An Analysis of Culture, Urban Regeneration and Governance. *Int J Urban Reg Res.* 2012;36:1022-1038. doi:10.1111/j.1468-2427.2012.01152.x.
79. Arbaci S, Tapada-Berteli T. Proyectos de regeneración urbana en Barcelona. *Archit City, Environ.* 2011:187-222. <http://revistes.upc.edu/ojs/index.php/ACE/article/view/2534>. Accessed May 19, 2014.
80. Mehdipanah R, Malmusi D, Muntaner C, Borrell C. An evaluation of an urban renewal program and its effects on neighborhood resident’s overall wellbeing using concept mapping. *Health Place.* 2013;23:9-17. doi:10.1016/j.healthplace.2013.04.009.
81. Mehdipanah R, Rodríguez-Sanz M, Malmusi D, et al. The effects of an urban renewal project on health and health inequalities: a quasi-experimental study in Barcelona. *J Epidemiol Community Health.* 2014;68(9):811-817. doi:10.1136/jech-2013-203434.
82. Borrell C, Bartoll X, García-Altés A, et al. [Twenty five years of health reports in Barcelona: a commitment to transparency and a tool for action]. *Rev Esp Salud Publica.* 2011;85(5):449-458. doi:10.1590/S1135-57272011000500004.
83. Borrell C, Azlor E, Rodríguez-Sanz M, et al. Trends in socioeconomic mortality inequalities in a southern European urban setting at the turn of the 21st century. *J Epidemiol Community Health.* 2008;62(3):258-266. doi:10.1136/jech.2006.057166.
84. Pasarín MI, Borrell C, Brugal MT, Díaz-Quijano E. Weighing social and economic determinants related to inequalities in mortality. *J Urban Health.* 2004;81(3):349-362.

doi:10.1093/jurban/jth123.

85. Borrell C, Rodríguez M, Ferrando J, et al. Role of individual and contextual effects in injury mortality: new evidence from small area analysis. *Inj Prev*. 2002;8(4):297-302.
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1756581&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. Accessed October 23, 2014.
86. Marí-Dell'Olmo M, Rodríguez-Sanz M, Garcia-Olalla P, et al. Individual and community-level effects in the socioeconomic inequalities of AIDS-related mortality in an urban area of southern Europe. *J Epidemiol Community Health*. 2007;61(3):232-240.
87. Dalmau-Bueno A, García-Altés A, Marí-Dell'olmo M, et al. Trends in socioeconomic inequalities in cirrhosis mortality in an urban area of Southern Europe: a multilevel approach. *J Epidemiol Community Health*. 2010;64:720-727.
doi:10.1136/jech.2008.086538.
88. Domínguez-Berjón MF, Borrell C, López R, Pastor V. Mortality and socioeconomic deprivation in census tracts of an urban setting in Southern Europe. *J Urban Heal*. 2005;82:225-236. doi:10.1093/jurban/jti047.
89. Cano-Serral G, Azlor E, Rodríguez-Sanz M, et al. Socioeconomic inequalities in mortality in Barcelona: A study based on census tracts (MEDEA Project). *Heal Place*. 2009;15:186-192. doi:10.1016/j.healthplace.2008.04.004.
90. Dalmau-Bueno A, García-Altés A, Marí-Dell'Olmo M, Pérez K, Kunst AE, Borrell C. [Trends in socioeconomic inequalities in mortality over a twenty-two-year period in the city of Barcelona (Spain)]. *Gac Sanit*. 2010;24(1):20-27.
doi:10.1016/j.gaceta.2009.05.015.
91. Diez-Roux A V. Bringing context back into epidemiology: Variables and fallacies in multilevel analysis. *Am J Public Health*. 1998;88:216-222. doi:10.2105/AJPH.88.2.216.
92. O'Campo P. Invited commentary: Advancing theory and methods for multilevel models of residential neighborhoods and health. *Am J Epidemiol*. 2003;157(1):9-13.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12505885>. Accessed August 30, 2015.

93. Celeste RK, Bastos JL, Faerstein E. Trends in the investigation of social determinants of health: selected themes and methods. *Cad saude publica / Minist da Saude, Fund Oswaldo Cruz, Esc Nac Saude Publica*. 2011;27:183-189. doi:10.1590/S0102-311X2011000300021.
94. Bolker BM, Brooks ME, Clark CJ, et al. Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends Ecol Evol*. 2009;24(3):127-135. doi:10.1016/j.tree.2008.10.008.
95. Casals M, Girabent-Farrés M, Carrasco JL. Methodological quality and reporting of generalized linear mixed models in clinical medicine (2000-2012): a systematic review. *PLoS One*. 2014;9(11):e112653. doi:10.1371/journal.pone.0112653.
96. Armstrong R, Hall B, Doyle J, Waters E. “Scoping the scope” of a cochrane review. *J Public Health (Bangkok)*. 2011;33(1):147-150. doi:10.1093/pubmed/fdr015.
97. Valderas J, Mendivil J, Parada A, Losada-Yáñez M, Alonso J. [Development of a geographic filter for PubMed to identify studies performed in Spain]. *Rev Esp Cardiol*. 2006;59(12):1224-1251.
98. Rodríguez-Sanz MC, Borrell C, Martos D RM. http://www.aspb.cat/quefem/docs/Manual_mort_BCN.pdf. Agència de Salut Pública de Barcelona. http://www.aspb.cat/quefem/docs/Manual_mort_BCN.pdf. Published 2011.
99. Ajuntament de Barcelona DE. Barcelona statistics, districts and neighborhoods. <http://www.bcn.cat/estadistica/catala/>.
100. Mackenbach JP, Kunst AE. Measuring the magnitude of socio-economic inequalities in health: An overview of available measures illustrated with two examples from Europe. *Soc Sci Med*. 1997;44(6):757-771. doi:10.1016/S0277-9536(96)00073-1.
101. Yiannakoulias N. Using population attributable risk to understand geographic disease clusters. *Health Place*. 2009;15(4):1142-1148. doi:10.1016/j.healthplace.2009.07.001.
102. StataCorp. Stata Statistical Software: Release 11. 2011:College Station, TX: StataCorp LP.
103. R Development Core Team. R: A language and environment

for statistical computing. 2008:Vienna; Austria. ISBN 3-900051-07-0. www.R-project.org.

104. Reijneveld S a, Verheij R a, de Bakker DH. The impact of area deprivation on differences in health: does the choice of the geographical classification matter? *J Epidemiol Community Health*. 2000;54(4):306-313.
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1731651&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
105. Halonen JI, Vahtera J, Oksanen T, et al. Socioeconomic characteristics of residential areas and risk of death: is variation in spatial units for analysis a source of heterogeneity in observed associations? *BMJ Open*. 2013;3(4).
doi:10.1136/bmjopen-2012-002474.
106. Regidor E, Ronda E, Martínez D, Calle M, Navarro P, Domínguez V. Occupational social class and mortality in a population of men economically active: the contribution of education and employment situation. *Eur J Epidemiol* 2005;20(6):501-8. 2005;20(6):501-508.
107. Briggs D, Fecht D, de Hoogh K. Census data issues for epidemiology and health risk assessment: experience from the small area health statistics unit. *J R Stat Soc*. 2007;170:355–378.
108. Arbaci S, Tapada-Berteli T. Social inequality and urban regeneration in Barcelona city centre: reconsidering success. *Eur Urban Reg Stud*. 2012;19(3):287-311.
doi:10.1177/0969776412441110.
109. Mehdipanah R, Rodríguez-Sanz M, Malmusi D, et al. The effects of an urban renewal project on health and health inequalities: a quasi-experimental study in Barcelona. *J Epidemiol Community Health*. 2014. doi:10.1136/jech-2013-203434.
110. Mehdipanah R, Manzano A, Borrell C, et al. Exploring complex causal pathways between urban renewal, health and health inequality using a theory-driven realist approach. *Soc Sci Med*. 2015;124:266-274. doi:10.1016/j.socscimed.2014.11.050.
111. Monclús F. El “Modelo Barcelona”? ¿Una fórmula original? De la “reconstrucción” a los proyectos urbanos estratégicos (1979-2004). *Perspect Urbanas/Urban Perspect*. 2003:1-13.
http://www.diba.cat/documents/175960/186321/promoecoplans-info_web-documents_referencia-modelobcn-pdf.pdf.

Accessed May 19, 2014.

112. Haase A, Kabisch S, Steinführer A, Bouzarovski S, Hall R, Ogden P. Emergent spaces of reurbanisation: exploring the demographic dimension of inner-city residential change in a European setting. *Popul Space Place*. 2009;463(December 2009):n/a-n/a. doi:10.1002/psp.603.
113. Musterd S, Fullaondo A. Ethnic segregation and the housing market in two cities in northern and southern Europe: the cases of Amsterdam and Barcelona. ACE. [https://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/2783/1/5_Sako y Arkaitz.pdf](https://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/2783/1/5_Sako_y_Arkaitz.pdf). Published 2008. Accessed February 20, 2015.
114. Pampalon R, Hamel D, Gamache P. Recent changes in the geography of social disparities in premature mortality in Québec. *Soc Sci Med*. 2008;67(8):1269-1281. doi:10.1016/j.socscimed.2008.06.010.
115. Mackenbach JP, Kulhánová I, Menvielle G, et al. Trends in inequalities in premature mortality: a study of 3.2 million deaths in 13 European countries. *J Epidemiol Community Health*. 2014;1-11. doi:10.1136/jech-2014-204319.
116. Puigpinós R, Borrell C, Antunes JLF, et al. Trends in socioeconomic inequalities in cancer mortality in Barcelona: 1992-2003. *BMC Public Health*. 2009;9:35. doi:10.1186/1471-2458-9-35.
117. Bos V, Kunst AE, Garssen J, Mackenbach JP. Socioeconomic inequalities in mortality within ethnic groups in the Netherlands, 1995-2000. *J Epidemiol Community Health*. 2005;59:329-335. doi:10.1136/jech.2004.019794.
118. Auger N, Hamel D, Martinez J, Ross NA. Mitigating effect of immigration on the relation between income inequality and mortality: a prospective study of 2 million Canadians. *J Epidemiol Community Health*. 2012;66(6):e5. doi:10.1136/jech.2010.127977.
119. Elstad JI, Øverbye E, Dahl E. Prospective register-based study of the impact of immigration on educational inequalities in mortality in Norway. *BMC Public Health*. 2015;15:364. doi:10.1186/s12889-015-1717-2.

120. Antonopoulos R. *The Current Economic and Financial Crisis: A Gender Perspective.*; 2009.
121. Connolly S, O'Reilly D. The contribution of migration to changes in the distribution of health over time: Five-year follow-up study in Northern Ireland. *Soc Sci Med.* 2007;65:1004-1011. doi:10.1016/j.socscimed.2007.04.035.
122. Ocaña-Riola R, Fernández-Ajuria A, Mayoral-Cortés JM, Toro-Cárdenas S, Sánchez-Cantalejo C. Uncontrolled migrations as a cause of inequality in health and mortality in small-area studies. *Epidemiology.* 2009;20(3):411-418. doi:10.1097/EDE.0b013e318196aaf4.
123. Martikainen P, Sipilä P, Blomgren J, van Lenthe FJ. The effects of migration on the relationship between area socioeconomic structure and mortality. *Health Place.* 2008;14(2):361-366. doi:10.1016/j.healthplace.2007.07.004.

