

Original

## Desigualdades y mortalidad por cirrosis en varones (Zaragoza, 1996-2003)

Isabel Aguilar<sup>a,\*</sup>, Cristina Feja<sup>b</sup>, M<sup>a</sup> Luisa Compés<sup>b,c</sup>, M<sup>a</sup> José Rabanaque<sup>b,d</sup>,  
Mariano Esteban<sup>b,c</sup>, Tomás Alcalá<sup>b,d</sup> y M<sup>a</sup> Carmen Martos<sup>b,e</sup><sup>a</sup> Unidad Docente de Medicina Preventiva y Salud Pública de Aragón, Zaragoza, España<sup>b</sup> Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, Zaragoza, España<sup>c</sup> Dirección General de Salud Pública, Gobierno de Aragón, Zaragoza, España<sup>d</sup> Universidad de Zaragoza, España<sup>e</sup> Centro Superior de Investigación en Salud Pública de Valencia, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 5 de junio de 2010

Aceptado el 22 de noviembre de 2010

On-line el 12 de febrero de 2011

## Palabras clave:

Cirrosis hepática

Mortalidad

Desigualdades

Ruralidad

## RESUMEN

**Objetivos:** Analizar diferencias geográficas en la mortalidad por cirrosis hepática, en varones, en la provincia de Zaragoza, y su posible asociación con indicadores socioeconómicos, así como identificar la adecuación, en el ámbito rural, del índice de privación del proyecto MEDEA.**Métodos:** La unidad geográfica de análisis para Zaragoza capital fue la sección censal, y para el resto de la provincia el municipio. Para cada unidad de análisis se calculó la razón de mortalidad estandarizada cruda y suavizada mediante un modelo lineal generalizado mixto bayesiano. Se calculó un índice sintético de privación y se incluyó en el modelo en cuartiles. También se realizó el análisis exploratorio incluyendo un índice de ruralidad para la provincia de Zaragoza.**Resultados:** En Zaragoza capital, la mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado (código 571 de la 9ª revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades y códigos K70, K72.1, K73, K74, K76.1.9 de la 10ª revisión) se incrementaba a medida que aumentaba el índice de privación, y en las secciones censales más desfavorecidas era superior a la de las más favorecidas, con un riesgo relativo (RR) de 2,09 y un intervalo de credibilidad (IC) de 1,53-2,83. En el resto de la provincia, las diferencias en mortalidad no pueden explicarse por el índice de privación utilizado. En los municipios con valores más altos para el índice de ruralidad el RR fue de 0,47 (IC: 0,18-0,92) con respecto a aquellos que presentaron los valores más bajos.**Conclusiones:** Las secciones censales del municipio de Zaragoza más deprimidas presentan una mayor mortalidad por cirrosis. Esta asociación no se ha encontrado en el resto de la provincia, posiblemente por la baja variabilidad explicada por el índice utilizado. Los municipios de la provincia con mayores valores del índice de ruralidad presentaron un menor riesgo de muerte por las causas en estudio.

© 2010 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Men inequalities and liver cirrhosis mortality (Zaragoza, Spain, 1996-2003)

## ABSTRACT

## Keywords:

Liver cirrhosis

Mortality

Inequalities

Rural

**Objectives:** The aim of this study was to identify geographical differences in mortality from liver cirrhosis in men living in the province of Zaragoza, Spain, as well as its possible association with socioeconomic factors. The utility of the MEDEA project's deprivation index in rural areas was also explored.**Methods:** Census tracts were used in Zaragoza city as analysis units and municipalities were used for the rest of the province. Crude and smoothed standardized mortality ratios were calculated for each analysis unit through a Bayesian generalized mixed linear model. A deprivation index was obtained and was included in the model in quartiles. An exploratory analysis was also conducted, including a rural index in the province of Zaragoza.**Results:** In Zaragoza city, mortality from liver cirrhosis and other chronic liver diseases [code 571 of the 9th International Classification of Diseases (ICD) and K70, K72.1, K73, K74, K76.1.9 of the ICD-10] increased as the deprivation index increased. Mortality in the most deprived areas was twice that in the less deprived areas (relative risk [RR] 2.09, credible interval [CI]: 1.53-2.83). In the rest of the province, geographical differences in mortality could not be explained by the deprivation index used. Nevertheless, municipalities with the highest values in the rural index showed a RR of 0.47 (CI: 0.18-0.92) compared with those with the lowest values.**Conclusions:** In Zaragoza city, mortality from liver cirrhosis and other chronic liver diseases was higher in the most deprived census tracts than in the most affluent areas. This association was not found in the rest of the province, probably because of the low variability explained by the deprivation index. Municipalities with high rural values had the lowest risk of death from these diseases.

© 2010 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

\* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: iaguilar@aragon.es (I. Aguilar).

## Introducción

Se consideran desigualdades en salud las distintas oportunidades y recursos relacionados con la salud que tienen las personas en función de su clase social, sexo, territorio o etnia, lo que se traduce en peores niveles de salud en los colectivos más desfavorecidos<sup>1</sup>. Estas desigualdades tienen origen, a su vez, en las desigualdades políticas, económicas y sociales presentes en la población, y conllevan que unos colectivos determinados sean más vulnerables a la enfermedad que otros, generando diferencias en salud que son innecesarias, injustas y evitables<sup>2</sup>.

La cirrosis hepática se encuentra dentro de las 30 enfermedades que más discapacidad generan en todo el mundo<sup>3</sup>. Es un proceso crónico, difuso e irreversible, y de pronóstico grave. Las tasas de mortalidad por cirrosis se relacionan desde hace más de cinco décadas con las tasas del consumo de alcohol en la población<sup>4</sup>. En relación con el principal factor de riesgo, el consumo de alcohol, éste se ha asociado a otros comportamientos de riesgo, que son más frecuentes en los varones jóvenes de nivel educativo bajo<sup>5</sup>. También se ha observado para el consumo de alcohol un gradiente ocupacional claro, con un mayor consumo entre los trabajadores manuales<sup>6-8</sup>.

Diversos estudios han mostrado diferencias en el patrón geográfico de la mortalidad por cirrosis hepática. En España<sup>9</sup> se ha observado un patrón norte-sur que coincide con el detectado para algunos tumores malignos asociados al consumo de alcohol, con una tendencia decreciente de un 3% anual. Otros estudios realizados en el ámbito autonómico, por ejemplo en la Comunidad Valenciana<sup>10</sup> y en Andalucía<sup>11</sup>, también han puesto de relieve las diferencias geográficas para la mortalidad por esta enfermedad.

Estas diferencias en el patrón geográfico de la mortalidad por cirrosis hepática se han asociado con el nivel socioeconómico. Así, se ha observado una mayor mortalidad en zonas deprimidas en los estudios llevados a cabo en el País Vasco<sup>12</sup>, Sevilla<sup>13</sup>, Madrid<sup>14-15</sup> y Barcelona<sup>16</sup>, así como al comparar la mortalidad entre distintas provincias<sup>17</sup>. Esta asociación con el nivel socioeconómico se ha podido observar tanto individualmente como en el área de residencia<sup>18</sup>.

También en el marco del proyecto MEDEA (desigualdades socioeconómicas y medioambientales en la mortalidad en ciudades de España) se han obtenido resultados similares, con una asociación significativa en los varones entre la mortalidad por cirrosis y el índice de privación para las 11 ciudades incluidas en el proyecto. En las mujeres esta asociación se identificó en siete ciudades. En Zaragoza, tanto en hombres como en mujeres la asociación fue estadísticamente significativa<sup>19</sup>.

El índice de privación desarrollado en el proyecto MEDEA<sup>20</sup> para ciudades se ha utilizado también para estudiar las desigualdades en la mortalidad por enfermedades crónicas del hígado y cirrosis en la Comunidad de Madrid<sup>15</sup>, y los resultados obtenidos son similares a los descritos para la ciudad de Madrid<sup>19</sup>.

El objetivo del presente trabajo es analizar las diferencias geográficas en la mortalidad por cirrosis hepática, en varones, en la provincia de Zaragoza, en el periodo 1996-2003, y su posible asociación con indicadores socioeconómicos del área de residencia en el momento del fallecimiento, así como identificar la adecuación, en el ámbito rural, del índice de privación desarrollado en el proyecto MEDEA.

## Métodos

Estudio ecológico transversal de áreas pequeñas en el cual la población a estudio fueron los varones residentes en la provincia de Zaragoza (422.209 según el censo de 2001). Del Registro de Mortalidad de la Comunidad Autónoma de Aragón se obtuvieron los varones fallecidos cuyas causas básicas de defunción fueran la cirro-

sis y otras enfermedades crónicas del hígado (código 571 de la 9ª revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades [CIE-9] y códigos K70, K72.1, K73, K74, K76.1.9 de la 10ª revisión [CIE-10]), residentes en la provincia de Zaragoza, durante el periodo 1996-2003. Los códigos seleccionados fueron los definidos en el proyecto MEDEA<sup>19</sup>.

En el estudio no se incluyeron las mujeres por el bajo número de casos existentes en el ámbito rural (180 en el municipio de Zaragoza y 70 en el resto de la provincia).

El número de varones residentes en el municipio de Zaragoza distribuidos en 19 grupos de edad (0-4, 5-9, . . . 90 y más) fue proporcionado para cada sección censal por el Instituto Nacional de Estadística (INE), a partir del Censo de Población y Viviendas del año 2001.

Los datos socioeconómicos para cada sección censal se obtuvieron del Censo de Población y Viviendas del año 2001 y fueron proporcionados por el INE, previa petición, disponiendo de 20 indicadores socioeconómicos simples.

La unidad de análisis fue la sección censal en el municipio de Zaragoza. Puesto que en el resto de la provincia en el 89,73% de los casos coinciden la sección censal y el municipio, se utilizó éste como unidad de análisis. El análisis se realizó considerando para el municipio de Zaragoza las secciones censales del año 2001 (462 secciones censales) y para el resto de la provincia el municipio (292).

Dadas las diferentes características del municipio de Zaragoza respecto al resto de la provincia, se realizaron dos análisis: uno para el municipio de Zaragoza, utilizando las secciones censales, y otro considerando toda la provincia, utilizando el municipio como unidad de estudio.

Los datos de mortalidad fueron georreferenciados específicamente para el proyecto MEDEA por el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

A partir de los indicadores socioeconómicos simples se obtuvo un índice sintético de privación aplicando un análisis de componentes principales (ACP). La adecuación del análisis se comprobó mediante la prueba de esfericidad de Bartlett y el índice de Kaiser-Meyer-Olkin. La correlación entre las variables se analizó con la prueba de esfericidad de Bartlett, asumiendo que la población seguía una distribución normal.

En Zaragoza capital se optó por utilizar el mismo índice de privación empleado en el proyecto MEDEA<sup>20</sup>, correspondiente al primer factor obtenido con el ACP, que explicaba el 75% de la variabilidad. Este índice incluía cinco indicadores simples: desempleo, instrucción insuficiente, instrucción insuficiente en jóvenes (16-29 años), porcentaje de trabajadores manuales y porcentaje de asalariados eventuales.

Cuando el mismo análisis se aplicó en el resto de la provincia de Zaragoza, la variabilidad explicada por el primer componente fue tan sólo del 31%, sin mejorar tras la rotación. No fue posible encontrar, con los datos disponibles, ningún factor que llegase a explicar más varianza que la obtenida con la metodología del proyecto MEDEA, y en última instancia se optó por utilizar el mismo índice que para Zaragoza capital. Dadas las diferencias en la variabilidad explicadas por el índice de privación, el análisis se realizó de manera independiente para el municipio de Zaragoza y el resto de los municipios que conforman la provincia.

Se utilizó también de forma exploratoria un índice sintético, índice de ruralidad, desarrollado por Ocaña-Riola y Sánchez-Cantalejo<sup>21</sup>, en el cual se incluían como indicadores simples la densidad de población, la proporción de personas mayores de 65 años, la proporción de menores de 15 años, el índice de dependencia, la proporción de jubilados, la proporción de ganaderos/agricultores en el total de la población activa y la proporción de viviendas en malas condiciones. Este índice explicaba un 43,2% de la variabilidad de los municipios de la provincia de Zaragoza.

**Tabla 1**  
Defunciones por cirrosis hepática y otras enfermedades crónicas del hígado en varones (Zaragoza, 1996-2003)

	Municipio de Zaragoza	Resto de la provincia
Número de defunciones	495	222
Unidades geográficas con 0 casos (% del total)	182 (39,39%)	206 (70,80%)
Intervalo de credibilidad del 95% para el número de unidades geográficas con 0 casos <sup>a</sup>	167,70-201,70	187,50-208,40
Media de casos por unidad geográfica (IC95%)	1,03 (0,92-1,13)	0,76 (0,50-1,02)
DE	1,15	2,25
Mediana	1	0
Percentil 5	0	0
Percentil 95	3	4

IC95%: intervalo de confianza del 95%; DE: desviación estándar.

<sup>a</sup> Intervalo de credibilidad al 95% para el número de unidades geográficas con 0 casos para el modelo de Besag et al<sup>23</sup>.

Para cada unidad de análisis se obtuvieron las razones estandarizadas de mortalidad (RME) por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado, utilizando como tasa de referencia la mortalidad del conjunto de Aragón por estas causas, en varones, durante el periodo de estudio (1996-2003).

Con el fin de identificar patrones geográficos se suavizaron las RME utilizando la metodología bayesiana propuesta en el proyecto MEDEA<sup>22</sup>, aplicando un modelo lineal generalizado mixto (GLMM) para efectos espaciales desarrollado por Besag et al<sup>23</sup>. Tanto el índice de privación como el de ruralidad se introdujeron en el modelo discretizados en cuartiles, tomando como categoría de referencia el cuartil con valores más bajos (mejor nivel socioeconómico o menor ruralidad), al cual se atribuyó un riesgo relativo (RR) de 1.

Para realizar la comparación entre los distintos modelos se utilizó el estadístico DIC (*Deviance Information Criterion*): desviación esperada posterior (E [D]) + n° efectivo de parámetros (pD).

La desviación esperada posterior se estima por la media de las desviaciones de las simulaciones y mide la calidad del ajuste. El número efectivo de parámetros es el resultado de comparar la media de las desviaciones y la desviación de la media posterior, y mide la complejidad del modelo. El mejor modelo es el que tiene menor valor para el estadístico DIC.

Para observar la distribución de las RME se representó su función de densidad, que permite apreciar con detalle su rango de valores, lo cual no es visible en el mapa.

Se añadió a los modelos un estadístico que permite calcular el número esperado de secciones censales con cero observaciones y un intervalo de credibilidad (IC) para dicho número. Esta información adicional permite valorar si los modelos de Poisson utilizados son compatibles con los datos disponibles o si, por el contrario, hay un problema de «exceso de ceros» que invalide los modelos.

Para el análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 15 para los componentes principales, R-2.2.1 y WinBUGS14 para el cálculo de los modelos y ArcView para la elaboración de los mapas.

## Resultados

Durante el periodo 1996-2003 se registraron 717 defunciones por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en varones residentes en la provincia de Zaragoza (495 en la ciudad de Zaragoza y 222 en el resto de la provincia), lo que representó una tasa bruta de 21,2 casos por 100.000 varones-año para el total de la provincia de Zaragoza. La georreferenciación de las defunciones se pudo realizar

en el 98% de los casos. En la tabla 1 se presenta un resumen de los datos de mortalidad para el municipio de Zaragoza y el resto de la provincia. No se aprecia un problema de exceso de ceros en el modelo.

En el municipio de Zaragoza, los barrios rurales presentaron un menor riesgo de mortalidad por cirrosis, mientras que las áreas con un exceso de mortalidad se encontraron en las secciones censales de los distritos del Casco Histórico y los barrios de la Margen Izquierda del Ebro (fig. 1).

En el resto de la provincia de Zaragoza, las zonas con un exceso de mortalidad por las enfermedades estudiadas se concentraron en la parte norte y sur-este de la provincia, así como en los municipios cercanos a la capital (fig. 2).

En relación al índice de privación, en Zaragoza capital las secciones censales más deprimidas se correspondieron con las zonas de mayor riesgo de mortalidad. Sin embargo, en el resto de la provincia el patrón del índice de privación fue diferente del patrón de mortalidad.

En el municipio de Zaragoza, las diferencias identificadas en la mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en las secciones censales pueden explicarse, al menos en parte, por el índice de privación estudiado, al presentar una mortalidad más alta las secciones censales con valores más altos del índice de privación, con un gradiente ascendente. No obstante, en el resto de la provincia las diferencias geográficas en la mortalidad entre los municipios no pudieron explicarse por este índice de privación (tabla 2).

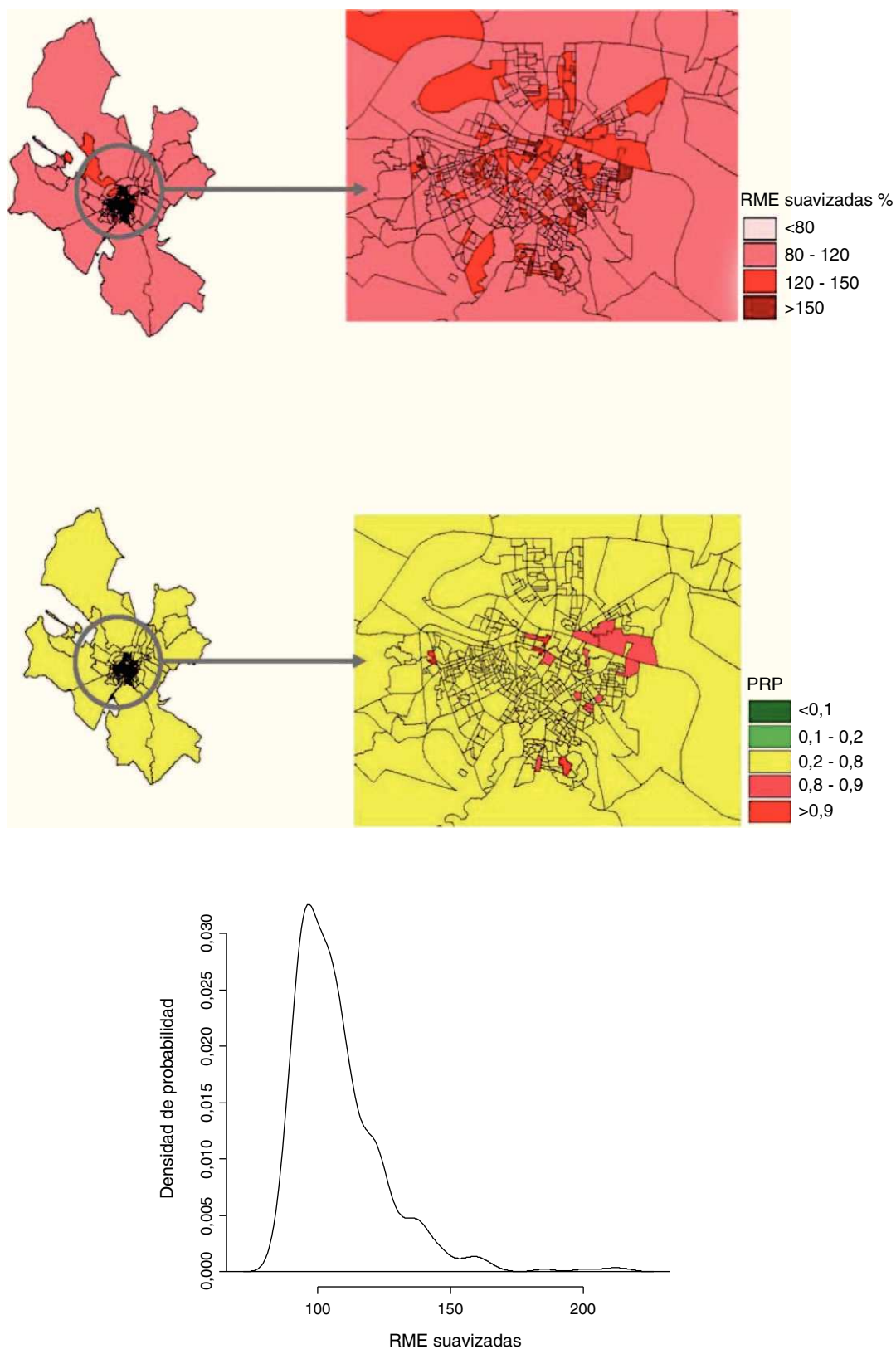
El índice de ruralidad utilizado en la provincia de Zaragoza se distribuyó de manera diferente al índice de privación, pues en este caso fueron los municipios con menor número de habitantes los que presentaron valores más altos, al contrario de lo que sucedía con el índice de privación. Al introducir este índice en el modelo se encontró una disminución significativa del riesgo de morir por las causas estudiadas en los municipios con valores más altos para el índice de ruralidad, de modo que los municipios con valores más altos (Qr4) presentaron un RR de 0,47 (IC: 0,18-0,92) en comparación con los que tenían valores más bajos (Qr1).

Cuando se utiliza el índice de ruralidad, el modelo presenta mejor ajuste que cuando se utiliza el índice de privación, tal como se observa en los valores del DIC en la tabla 2.

## Discusión

Se han observado diferencias geográficas en la distribución de la mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en los varones durante el periodo de estudio, tanto en el municipio de Zaragoza como en el resto de la provincia. Así, cuando se estudió el municipio de Zaragoza se observó un exceso de mortalidad en los distritos de la Margen Izquierda del Ebro y Casco Histórico, y un menor riesgo en los barrios rurales. En el análisis de los municipios de la provincia fueron los próximos a Zaragoza capital y los situados en el norte y sur-este de la provincia los que presentaron mayor mortalidad. En síntesis, cuando se estudia el ámbito urbano, municipio de Zaragoza, el riesgo es menor en los barrios más rurales de la ciudad, mientras que cuando se estudia el resto de municipios, ámbito rural, el mayor riesgo se observa en aquellos más próximos a la capital, que son los menos rurales. Estos resultados indican que en los dos análisis realizados la mortalidad es mayor en los ámbitos más urbanos.

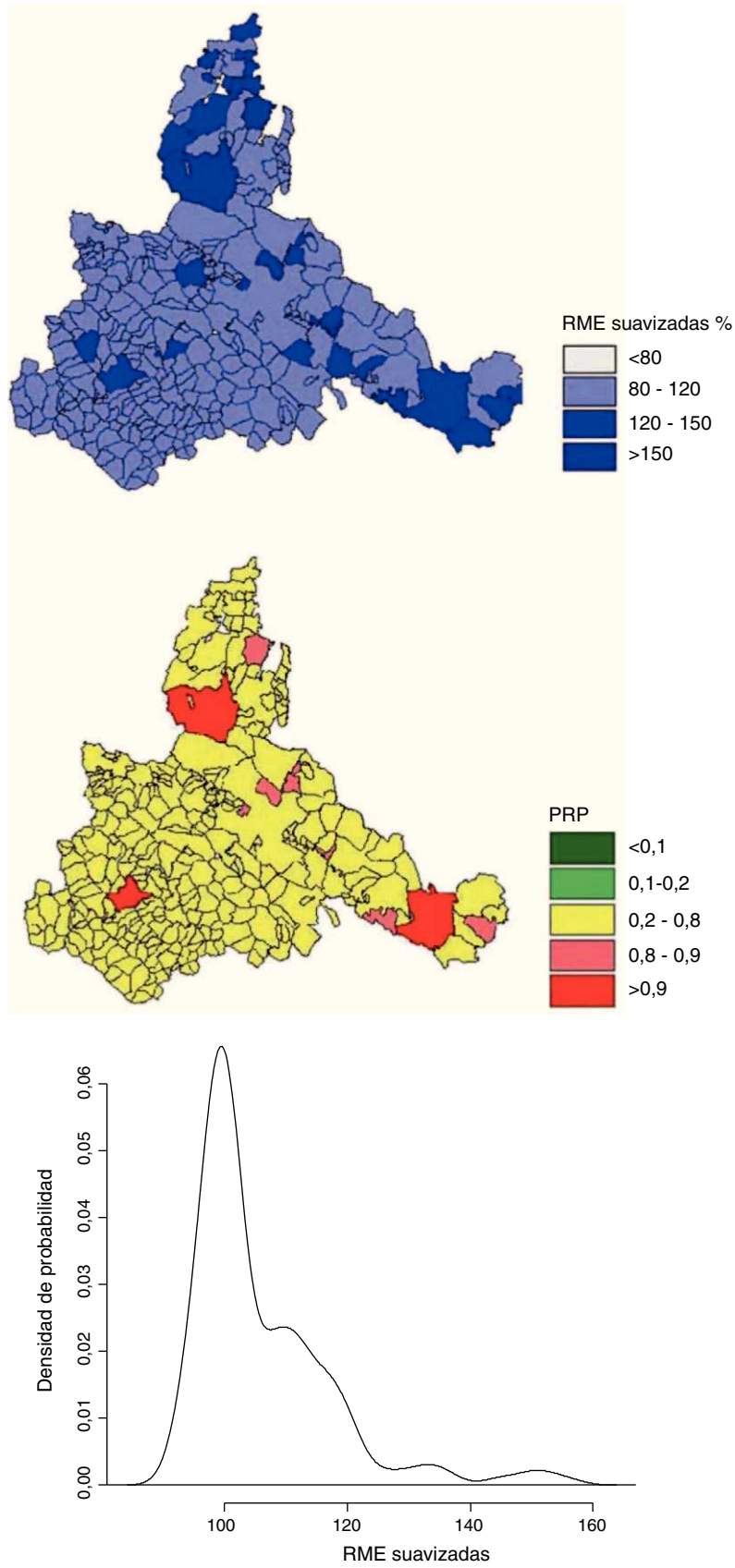
Mientras que en la capital estas diferencias geográficas pueden explicarse, al menos en parte, por el índice sintético de privación utilizado, las diferencias geográficas identificadas entre los municipios de la provincia de Zaragoza no pueden explicarse por este índice. Respecto al índice de ruralidad, se observó una mayor mortalidad en los municipios con valores más bajos.



**Figura 1.** Razones de mortalidad estandarizadas (RME) suavizadas, probabilidades a posteriori (PRP) y densidad de probabilidad para el municipio de Zaragoza, y detalle del núcleo urbano.

Los resultados obtenidos para el municipio de Zaragoza, para el índice de privación, se encuentran en la misma línea que los observados en otras ciudades participantes en el proyecto MEDEA<sup>15,19,24</sup>, y fueron semejantes a los de otros estudios que han utilizado un

índice de privación diferente. En los trabajos realizados en ciudades como Madrid<sup>14</sup>, Sevilla<sup>13</sup> o Barcelona<sup>16</sup> también se encontró asociación entre el índice de privación y la mortalidad por cirrosis. En los distintos trabajos hay diferencias en la magnitud del efecto, que



**Figura 2.** Razones de mortalidad estandarizadas (RME) suavizadas, probabilidades a posteriori (PRP) y densidad de probabilidad para la provincia de Zaragoza.

**Tabla 2**  
Riesgo relativo e intervalo de credibilidad al 95% para el índice de privación y el índice de ruralidad en el municipio de Zaragoza y el resto de la provincia de Zaragoza

	Cuartiles	Municipio de Zaragoza		Provincia de Zaragoza	
		RR	Intervalo credibilidad 95%	RR	Intervalo credibilidad 95%
Índice de privación	Q <sub>p</sub> 1	1		1	
	Q <sub>p</sub> 2	1,40	1,01-1,89	1,14	0,72-1,75
	Q <sub>p</sub> 3	1,73	1,27-2,34	1,33	0,88-1,99
	Q <sub>p</sub> 4	2,09	1,53-2,83	0,95	0,49-1,62
	DIC	671,82		302,15	
	pD	59,97		29,58	
	Iteraciones	100.000		500.000	
Índice de ruralidad	Q <sub>r</sub> 1	-	-	1	
	Q <sub>r</sub> 2	-	-	0,57	0,36-0,84
	Q <sub>r</sub> 3	-	-	0,60	0,33-0,95
	Q <sub>r</sub> 4	-	-	0,47	0,18-0,92
	DIC			244,95	
	pD			18,07	
	Iteraciones		500.000		

RR: riesgo relativo; DIC: *deviance information criterion*; Q<sub>p</sub>1: primer cuartil (valores más bajos para el índice de privación); Q<sub>p</sub>2: segundo cuartil del índice de privación; Q<sub>p</sub>3: tercer cuartil del índice de privación; Q<sub>p</sub>4: cuarto cuartil (valores más altos para el índice de privación); Q<sub>r</sub>1: primer cuartil (valores más bajos para el índice de ruralidad); Q<sub>r</sub>2: segundo cuartil del índice de ruralidad; Q<sub>r</sub>3: tercer cuartil del índice de ruralidad; Q<sub>r</sub>4: cuarto cuartil (valores más altos para el índice de ruralidad); pD: número efectivo de parámetros.

pueden deberse tanto a las características intrínsecas de las áreas de estudio como a la metodología y el índice de privación utilizados. Así, las pequeñas discrepancias observadas entre los resultados de este estudio y el de Borrell et al<sup>19</sup> podrían explicarse por las distintas poblaciones de referencia (Aragón y España, respectivamente).

El índice de privación desarrollado en el proyecto MEDEA<sup>20</sup> resultó útil para explicar la asociación entre nivel socioeconómico y mortalidad por cirrosis para toda la Comunidad de Madrid<sup>15</sup>, mientras que en nuestro estudio sólo resulta adecuado para estudiar esta asociación en el municipio de Zaragoza.

El índice de ruralidad<sup>21</sup> incluye como indicadores simples, además de los demográficos, otros como la proporción de viviendas en malas condiciones y la proporción de agricultores/ganaderos en relación a la población activa. Los resultados obtenidos al introducir en el modelo este índice<sup>21</sup> concuerdan con un reciente estudio realizado en Reino Unido que muestra una mayor mortalidad por cirrosis en las áreas urbanas que en las rurales, manteniéndose estas diferencias al ajustar por el nivel socioeconómico<sup>25</sup>.

Entre las posibles limitaciones del estudio pueden citarse las asociadas a la calidad de los datos y a la metodología utilizada. En relación a los datos, no parece probable que las diferencias detectadas puedan deberse a una distinta georreferenciación de las defunciones, ya que la proporción de geocodificación fue del 98%. En cuanto al hecho de utilizar datos codificados por la CIE-9 (periodo 1996-1998) y la CIE-10 (periodo 1999-2003), al comparar ambas clasificaciones<sup>26,27</sup> no se detectan diferencias destacables. Por otro lado, el número de afecciones inespecíficas del hígado en el periodo de estudio fue bajo, por lo que parece improbable que puedan haber sesgado los resultados. En cuanto a la metodología utilizada, el posible sesgo ecológico, o falacia ecológica, ha podido mitigarse, en parte, al usar unidades de análisis pequeñas<sup>28</sup>.

La falta de asociación encontrada en los municipios para el índice de privación puede deberse a que el índice utilizado se elaboró principalmente para grandes ciudades como Zaragoza. En este sentido, el resto de los municipios comparten pocas características socioeconómicas con el de Zaragoza, al tratarse de ámbitos rurales donde las variables utilizadas en el índice de privación son poco definitorias del nivel socioeconómico de la población. Por otro lado, es posible que el menor número de casos en el resto de la provincia, sobre todo en el cuartil de menor nivel socioeconómico, pudiera explicar la falta de significación estadística.

El índice de privación desarrollado en el proyecto MEDEA<sup>20</sup>, que tiene en cuenta población urbana, puede no ser adecuado en el ámbito rural. De ahí la necesidad de desarrollar indicadores que

consideren las características urbanas y rurales de las enfermedades estudiadas y proporcionen una nueva dimensión en el estudio de las desigualdades.

Entre las fortalezas de este trabajo se encuentra la utilización de una metodología desarrollada y aplicada en diferentes áreas geográficas de España, lo cual permite comparar resultados.

Este estudio ha demostrado desigualdades en la mortalidad por cirrosis hepática y otras enfermedades crónicas del hígado en los varones de la provincia de Zaragoza en el periodo 1996-2003. Mientras que estas diferencias en la mortalidad en las secciones censales del municipio de Zaragoza se explican, al menos parcialmente, por el índice de privación desarrollado en el proyecto MEDEA, las diferencias en mortalidad en el resto de la provincia podrían ser explicadas en parte, por el índice de ruralidad desarrollado por Ocaña et al<sup>17</sup>. Resulta de interés continuar esta línea de trabajo para identificar desigualdades en salud y aportar información útil para desarrollar programas de intervención dirigidos a reducir estas desigualdades.

## Declaraciones de autoría

I. Aguilar realizó el análisis de los datos, la revisión bibliográfica y la primera versión del manuscrito. M. Esteban fue el responsable de la obtención, la depuración y el control de calidad de los datos, y participó en la revisión del artículo. C. Feja, T. Alcalá y L. Compés participaron en el análisis de los datos y en la revisión bibliográfica. C. Martos diseñó y coordinó el estudio, y participó en la escritura del artículo y en su revisión definitiva. M.J. Rabanque participó en el diseño del trabajo y en la elaboración del artículo para su publicación.

## Financiación

Proyecto FIS PI042602. Proyecto financiado por el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón PI126/08.

## Conflicto de intereses

Ninguno.

## Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al Instituto Aragonés de Estadística su colaboración en la geocodificación y la aportación de los datos de mortalidad.

## Bibliografía

- Borrell C, Rodríguez-Sanz M, Pérez G, et al. Las desigualdades sociales en salud en el estado español. *Aten Primaria*. 2008;40:59–60.
- Whitehead M. The concepts and principles of equity and health. *Int J Health Serv*. 1992;22:429–45.
- Murray CJ, López AD. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: global burden of disease study. *Lancet*. 1997;349:1436–42.
- Seeley JR. Death by liver cirrhosis and the price of beverage alcohol. *Can Med Assoc J*. 1960;83:1361–6.
- Galán I, Rodríguez-Artalejo F, Tobías A, et al. Clustering of behavioural risk factors and their association with subjective health. *Gac Sanit*. 2005;19:370–8.
- Mäkelä P, Valkonen T, Martelin T. Contribution of deaths related to alcohol use to socioeconomic variation in mortality: register based follow up study. *BMJ*. 1997;315:211–6.
- Hemmingson T, Lundberg I, Diderichsen F, et al. Explanations of social class differences in alcoholism among young men. *Soc Sci Med*. 1998;47:1399–405.
- Hemmingson T, Lundberg I, Diderichsen F. The roles of social class of origin, achieved social class and intergenerational social mobility in explaining social class inequalities in alcoholism among young men. *Soc Sci Med*. 1999;49:1051–9.
- López-Abente G, Pollán M, Aragonés N, et al. *Tendencias de la mortalidad en España, 1952-1996. Efecto de la edad, de la cohorte de nacimiento y del período de muerte*. Madrid: Instituto de Salud Carlos III; 2002.
- Martínez MA, López A, Amador A, et al. *Atlas de mortalidad en la Comunidad Valenciana 1991-2000*. Valencia: Generalitat Valenciana; 2005.
- Ocaña-Riola R, Sánchez-Cantalejo C, Fernández-Ajuria A, et al. *Atlas de mortalidad de las capitales de provincia de Andalucía (1992-2002)*. Granada: EASP; 2007.
- Esnaola S, Aldasoro E, Ruiz R, et al. Desigualdades socioeconómicas en la mortalidad en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Gac Sanit*. 2006;20:16–24.
- Ruiz-Ramos M, Sánchez J, Garrucho G, et al. Desigualdades en mortalidad en la ciudad de Sevilla. *Gac Sanit*. 2004;18:16–23.
- Martín J, Márquez JA. Análisis espacial medioambiental de la mortalidad en el municipio de Madrid. *Observatorio Medioambiental*. 2001;4:353–71.
- Segura del Pozo J, Gandarillas A, Domínguez Berjón F, et al. Chronic liver disease and cirrhosis mortality and social deprivation: a spatial analysis in small areas of Madrid region. *Nutr Hosp*. 2010;25:597–605.
- Pasarín I, Borrell C, Brugal T, et al. Weighing social and economic determinants related to inequalities in mortality. *J Urban Health*. 2004;81:349–62.
- Ocaña-Riola R, Saurina C, Fernández-Ajuria A, et al. Area deprivation and mortality in the provincial capital cities of Andalusia and Catalonia (Spain). *J Epidemiol Community Health*. 2008;62:147–52.
- Dalmáu A, García A, Marí M, et al. Trends in socio-economic inequalities in cirrhosis mortality in an urban area of Southern Europe: a multilevel approach. *J Epidemiol Comm Health*. 2010;64:720–7.
- Borrell C, Marí-Dell'olmo M, Serral G, et al. Inequalities in mortality in small areas of eleven Spanish cities (the multicenter MEDEA Project). *Health Place*. 2010;16:703–11.
- Domínguez-Berjón MF, Borrell C, Cano-Serral G, et al. Construcción de un índice de privación a partir de datos censales en grandes ciudades españolas (Proyecto MEDEA). *Gac Sanit*. 2008;22:179–87.
- Ocaña-Riola R, Sánchez-Cantalejo C. Rurality index for small areas in Spain. *Soc Indic Res*. 2005;73:247–66.
- Barceló MA, Sáez M, Cano-Serral G, et al. Métodos para la suavización de indicadores de mortalidad: aplicación al análisis de desigualdades en mortalidad en ciudades del estado español (proyecto MEDEA). *Gac Sanit*. 2008;22:596–608.
- Besag J, York J, Mollié A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*. 1991;43:1–59.
- Borrell C, Serral G, Martínez MA, et al. *Atlas de mortalidad en ciudades de España (1996-2003)*. Barcelona: Dit i Fet; 2009.
- Erskine S, Maheswaran R, Pearson T, et al. Socioeconomic deprivation, urban-rural location and alcohol-related mortality in England and Wales. *BMC Public Health*. 2010. [Consultado 13/9/2010.] Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/99>.
- Romero A. eCIE9MC: edición electrónica de la CIE-9-MC. 5.ª ed. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2006. [Consultado 25/5/2010.] Disponible en: <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/clasifEnferm/boletines/home.htm>.
- About the International Classification of Diseases, 10th revision, Clinical Modification (ICD-10-CM). [Consultado 25/5/2010.] Disponible en: <http://www.cdc.gov/nchs/icd.htm>.
- Domínguez-Berjón MF, Borrell C. Mortalidad y privación socioeconómica en las secciones censales y los distritos de Barcelona. *Gac Sanit*. 2005;19:363–9.