

**ATLES DE MORTALITAT
EN ÀREES PETITES A CATALUNYA**

**ATLAS DE MORTALIDAD
EN ÁREAS PEQUEÑAS EN CATALUÑA**

**ATLAS OF MORTALITY
IN SMALL AREAS IN CATALONIA**

(1984-1998)



ATLES DE MORTALITAT
EN ÀREES PETITES A CATALUNYA
(1984-1998)

ATLAS DE MORTALIDAD
EN ÁREAS PEQUEÑAS EN CATALUÑA
(1984-1998)

ATLAS OF MORTALITY
IN SMALL AREAS IN CATALONIA
(1984-1998)

Atles de mortalitat en àrees petites a Catalunya (1984-1998)

Atlas de mortalidad en áreas pequeñas en Cataluña (1984-1998)

Atlas of Mortality in Small Areas in Catalonia (1984-1998)

Trilingüe: català, español, English.

Autors: Benach J, Martínez JM, Yasui Y, Borrell C, Pasarín M^a I, Español E, Benach N.

© 2004, els autors

© 2004, Joan Benach

Fitxa de catalogació segons norma ISBD:

ISBN: 84-8334-603-6

Dipòsit legal: B-48.429-2004

Barcelona: Novembre 2004.

Impressió. Impresión. Print: Policrom, Barcelona

Tots els drets estan reservats. No és permesa la reproducció total o parcial d'aquest llibre, ni el seu tractament informàtic ni la seva transmissió per qualsevol mitjà, ja sigui electrònic, mecànic, en fotocòpia, per registre o altres, sense el permís previ dels autors.

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros, sin el permiso previo de los autores.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior permission of the authors.

ATLES DE MORTALITAT
EN ÀREES PETITES A CATALUNYA
(1984-1998)

ATLAS DE MORTALIDAD
EN ÁREAS PEQUEÑAS EN CATALUÑA
(1984-1998)

ATLAS OF MORTALITY
IN SMALL AREAS IN CATALONIA
(1984-1998)

Joan Benach, José Miguel Martínez, Yutaka Yasui, Carme Borrell,
M^a Isabel Pasarín, Esther Español, Núria Benach

Universitat Pompeu Fabra, Barcelona
Departament de Ciències Experimentals i de la Salut
Unitat de Recerca en Salut Laboral

Pompeu Fabra University, Barcelona
Department of Experimental Sciences and Health
Occupational Health Research Unit

C/ Dr. Aiguader, 80 08003 Barcelona

Projecte finançat per: Fundació Jaume Bofill, Barcelona

Proyecto financiado por:

Project funded by:

Institucions col·laboradores: Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca, Generalitat de Catalunya

Instituciones colaboradoras: Agency for Administration of University and Research Grants. Government of Catalonia

Contributor institutions:

Agència Municipal de Salut Pública, Barcelona
Municipal Agency of Public Health, Barcelona

Barcelona, novembre de 2004

Barcelona, noviembre de 2004

Barcelona, November 2004

EQUIP DE TREBALL
EQUIPO DE TRABAJO
WORKING TEAM

Direcció: Joan Benach
Dirección:
Direction:

Anàlisi de mortalitat: José Miguel Martínez
Análisis de mortalidad: Yutaka Yasui
Mortality analysis: Carme Borrell
M^a Isabel Pasarín
Joan Benach

Anàlisi estadística: José Miguel Martínez
Análisis estadístico: Yutaka Yasui
Statistical analysis:

Mètodes geogràfics i disseny gràfic: Esther Español
Métodos geográficos y diseño gráfico: José Miguel Martínez
Geographic methods and graphical design: Núria Benach
Joan Benach

Col·laboracions especials: Josep Ginebra
Colaboraciones especiales: Ramón Clèries
Special contributions: Ricardo Ocaña
Josué Almansa
Antonio Daponte
María del Mar Torné

Construcció d'àrees geogràfiques: M^a Dolores Garcia
Construcción de áreas geográficas: Horacio Chamizo
Construction of geographical areas: José Miguel Martínez
Joan Benach

LLISTA D'AUTORS I COL·LABORADORS

LISTA DE AUTORES Y COLABORADORES

LIST OF AUTHORS AND CONTRIBUTORS

Josué Almansa. Institut Municipal d'Investigacions Mèdiques. Unitat de Recerca en Serveis Sanitaris, Barcelona.

Joan Benach. Universitat Pompeu Fabra. Departament de Ciències Experimentals i la Salut. Unitat de Recerca en Salut Laboral, Barcelona.

Núria Benach. Universitat de Barcelona. Departament de Geografia Humana, Barcelona.

Carme Borrell. Agència de Salut Pública de Barcelona. Observatori de la Salut Pública, Barcelona.

Horacio Chamizo. Universidad de Costa Rica. Escuela de Salud Pública. Facultad de Medicina, San José (Costa Rica).

Ramón Clèries. Institut Català d'Oncologia de Catalunya. Servei d'Epidemiologia i Registre del Càncer, l'Hospitalet de Llobregat / Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Economia de l'Empresa, Sabadell, Barcelona.

Antonio Daponte. Escuela Andaluza de Salud Pública. Área de Salud Pública, Granada.

Esther Español. IMI Norgren, Group Communications, Terrassa, Barcelona - Lichfield (Regne Unit).

Maria Dolores Garcia Arca. Hospital Yagüe. Departamento de Medicina Preventiva, Burgos.

Josep Ginebra. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Estadística i Investigació Operativa, Barcelona.

José Miguel Martínez. Universitat Pompeu Fabra. Departament de Ciències Experimentals i la Salut. Unitat de Recerca en Salut Laboral, Barcelona.

Ricardo Ocaña. Escuela Andaluza de Salud Pública. Area de Salud Pública, Granada.

M^a Isabel Pasarín. Agència de Salut Pública de Barcelona. Servei de Salut Comunitària, Barcelona.

María del Mar Torné. Generalitat de Catalunya. Servei d'Informació i Estudis. Departament de Salut, Barcelona.

Yutaka Yasui. University of Alberta. Department of Public Health Sciences, Faculty of Medicine and Dentistry, Edmonton (Canada)

AGRAÏMENTS

AGRADECIMIENTOS

ACKNOWLEDGMENTS

Als membres dels Serveis de Cartografia, Mortalitat, Serveis Censals i Informació Estadística de l'Institut d'Estadístiques de Catalunya (IDESCAT), molt especialment a l'ajut donat per Gelasio Nogueira, Jordi Oliveres i Dolors Olivares, i a l'Institut Nacional de Estadística (INE), en especial a Montserrat García, David Goizueta i Guillermo Olmo, pel seu suport en la realització d'aquest projecte.

Als responsables de la biblioteca de la Universitat Pompeu Fabra (Àrea Mar), i sobretot a Josep Gibert, Marina Losada, Mar Garreta i Rosa Feixas per la seva sempre activa col·laboració en la cerca d'informació.

Als membres de la Unitat de Recerca en Salut Laboral pel seu suport, molt especialment a Núria Catot i a Fernando G. Benavides.

Als membres del Servei de Sistemes d'Informació Sanitària i d'Informàtica de l'Agència de Salut Pública de Barcelona per la seva generosa ajuda.

A Joan Vila i a Alberto Ameijide pel seu suport en diversos temes estadístics.

A Davè McFarlane, Maribel Urgelles i a *Caplletra* per la seva assistència en la traducció i revisió del text.

Als habitants del poble de El Margen (Granada) per la seva sempre càlida i agradable acollida en els mesos d'estiu quan es va fer part d'aquest Atlas, i sobretot a Luisa Puertas.

A Pepe Tapia i Ana Diez-Roux amb gratitud per les seves atencions durant l'estada a Ann Arbor (Michigan, Estats Units).

Als membres del Inner City Health Research Unit del St. Michael's Hospital (Toronto, Canadà) per la seva valuosa col·laboració. Agraïm especialment l'ajut de Jim Dunn i Piotr Gozdyra.

A Samuel Noh, Violet Kaspar i Ivonne Hinds per les seves múltiples atencions durant l'estada al Centre for Addiction and Mental Health, University of Toronto (Canadà).

A Carles Muntaner i Pat O'Campo pel seu càlid i constant suport, i a Gabriel i a Daniel pels agradables moments passats junts.

A Jordi Sánchez i a Pere Fons pel seu estímulo i ajut en la realització d'aquest projecte.

Als esquiroles funambulistes per la seva fascinant companyia.

A los miembros de los Servicios de Cartografía, Mortalidad, Servicios Censales e Información Estadística del Institut d'Estadístiques de Catalunya (IDESCAT), y muy en especial a la ayuda prestada por Gelasio Nogueira, Jordi Oliveres y Dolors Olivares, y al Instituto Nacional de Estadística (INE), y especialmente a Montserrat García, David Goizueta y Guillermo Olmo, por su apoyo en la realización de este proyecto.

A los responsables de la biblioteca de la Universitat Pompeu Fabra (Àrea Mar), y sobre todo a Josep Gibert, Marina Losada, Mar Garreta, y Rosa Feixas por su siempre activa colaboración en la búsqueda de información.

A los miembros de la Unitat de Recerca en Salut Laboral por su apoyo, y muy en especial a Núria Catot y a Fernando G. Benavides.

A los miembros del Servicio de Sistemas de Información Sanitaria e Informática de l'Agència de Salut Pública de Barcelona por su generosa ayuda.

A Joan Vila y Alberto Ameijide por su apoyo en diversos temas estadísticos.

A Dave McFarlane, Maribel Urgelles i *Caplletra* por su asistencia en la traducción y revisión del texto.

A los habitantes del pueblo de El Margen (Granada) por su siempre cálida y agradable acogida en los meses de verano en el cual fue realizado parte de este Atlas, y muy en especial a Luisa Puertas.

A Pepe Tapia y Ana Diez-Roux con gratitud por sus atenciones durante la estancia en Ann Arbor (Michigan, EE.UU.).

A los miembros del Inner City Health Research Unit del St. Michael's Hospital (Toronto, Canadá) por su valiosa colaboración. Agradecemos especialmente la ayuda de Jim Dunn y Piotr Gozdyra.

A Samuel Noh, Violet Kaspar y a Ivonne Hinds por sus múltiples atenciones durante la estancia en el Centre for Addiction and Mental Health, University of Toronto (Canadá).

A Carles Muntaner y Pat O'Campo por su siempre cálido y constante apoyo, y a Gabriel y Daniel por los agradables momentos pasados juntos.

A Jordi Sánchez y Pere Fons por su estímulo y ayuda en la realización de este proyecto.

A las ardillas fonambulistas por su fascinante compañía.

To the members of the Cartographic, Mortality, Census and Statistical Services of the Catalanian Institute of Statistics (IDESCAT), and very specially to the help given by Gelasio Nogueira, Jordi Oliveres and Dolors Olivares, and to the Spanish National Institute of Statistics (INE), and specially to Montserrat García, David Goizueta and Guillermo Olmo for their support in carrying out this project.

To the staff of the library in the Pompeu Fabra University (Mar Campus), and above all to Josep Gibert, Marina Losada, Mar Garreta, and Rosa Feixas for their always active collaboration searching for information.

To the members of the Occupational Health Research Unit for their support, and very specially to Núria Catot and Fernando G. Benavides.

To the members of the Information and Informatics Systems Service of the Public Health Agency of Barcelona for their generous help.

To Joan Vila and Alberto Ameijide for their support regarding several statistical issues.

To Dave McFarlane, Maribel Urgelles and *Caplletra* for their assistance with the translation and review of the text.

To the people of the village of El Margen (Granada) for their always warm welcome in the summer months when part of this Atlas was elaborated, and very especially to Luisa Puertas.

To Pepe Tapia and Ana Diez-Roux with gratitude for their attentions during our stay in Ann Arbor (Michigan, USA.).

To the members of the Inner City Health Research Unit of St. Michael's Hospital (Toronto, Canada) for their valuable collaboration. We are specially grateful to Jim Dunn and Piotr Gozdyra.

To Samuel Noh, Violet Kaspar and Ivonne Hinds for their multiple attentions during our stay in the Centre for Addiction and Mental Health, University of Toronto (Canada).

To Carles Muntaner and Pat O'Campo for their always warm and constant support, and to Gabriel and Daniel for the pleasant moments together.

To Jordi Sánchez and Pere Fons for their encouragement and help in making this project.

To the funambulist's squirrels for their fascinating company.

ÍNDIX

ÍNDICE

CONTENTS

Presentació	14	Homes	62
Prefaci	16	Totes les causes	62
Pròleg	18	Malaltia isquèmica del cor	64
Introducció	20	Malalties cerebrovasculars	64
Guia del lector o lectora	24	Càncer de pulmó	66
Mètodes	28	Altres malalties del cor	66
Unitat geogràfica	28	Malaltia pulmonar obstructiva crònica	68
Fonts de dades	30	Cirrosi	68
Anàlisis estadístiques	34	Càncer de pròstata	70
Mètodes geogràfics	38	Lesions per accident de trànsit	70
Disseny gràfic	38	Aterosclerosi	72
Resultats	40	Càncer d'estómac	72
Dones	50	Càncer de còlon	74
Totes les causes	50	Infeccions respiratòries agudes, pneumònia i influença	74
Malalties cerebrovasculars	50		
Altres malalties del cor	52		
Malaltia isquèmica del cor	52		
Aterosclerosi	54		
Càncer de mama	54		
Diabetis	56		
Demència, Alzheimer	56		
Malaltia pulmonar obstructiva crònica	58		
Càncer de còlon	58		
Infeccions respiratòries agudes, pneumònia i influença	60		
Cirrosi	60		
Càncer d'estómac	62		

Presentación	15	Foreword	15
Prefacio	17	Preface	17
Prólogo	19	Prologue	19
Introducción	21	Introduction	21
Guía del lector o lectora	25	Reader's Guide	25
Métodos	29	Methods	29
Unidad geográfica	29	Geographic Unit	29
Fuentes de datos	31	Data Sources	31
Análisis estadísticos	35	Statistical Analysis	35
Métodos geográficos	39	Geographic Methods	39
Diseño gráfico	39	Graphical Design	39
Resultados	41	Results	41
Mujeres	51	Women	51
Todas las causas	51	All deaths	51
Enfermedades cerebrovasculares	51	Cerebrovascular diseases	51
Otras enfermedades del corazón	53	All other heart diseases	53
Enfermedad isquémica del corazón	53	Ischaemic heart disease	53
Aterosclerosis	55	Atherosclerosis	55
Cáncer de mama	55	Breast cancer	55
Diabetes	57	Diabetes	57
Demencia, Alzheimer	57	Dementia, Alzheimer	57
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	59	Chronic obstructive pulmonary diseases	59
Cáncer de colon	59	Colon cancer	59
Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza	61	Acute respiratory infections, Pneumonia and Influenza	61
Cirrosis	61	Cirrhosis	61
Cáncer de estómago	63	Stomach cancer	63
Hombres	63	Men	63
Todas las causas	63	All deaths	63
Enfermedad isquémica del corazón	65	Ischaemic heart disease	65
Enfermedades cerebrovasculares	65	Cerebrovascular diseases	65
Cáncer de pulmón	67	Lung cancer	67
Otras enfermedades del corazón	67	All other heart diseases	67
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	69	Chronic obstructive pulmonary diseases	69
Cirrosis	69	Cirrhosis	69
Cáncer de próstata	71	Prostate cancer	71
Lesiones por accidente de tráfico	71	Traffic injuries	71
Aterosclerosis	73	Atherosclerosis	73
Cáncer de estómago	73	Stomach cancer	73
Cáncer de Colon	75	Colon cancer	75
Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza	75	Acute respiratory infections, Pneumonia and Influenza	75

Mapes

Dones

Totes les causes	78
Malalties cerebrovasculars	80
Altres malalties del cor	82
Malaltia isquèmica del cor	84
Aterosclerosi	86
Càncer de mama	88
Diabetis	90
Demència, Alzheimer	92
Malaltia pulmonar obstructiva crònica	94
Càncer de còlon	96
Infeccions respiratòries agudes, pneumònia i influença	98
Cirrosi	100
Càncer d'estómac	102

Homes

Totes les causes	104
Malaltia isquèmica del cor	106
Malalties cerebrovasculars	108
Càncer de pulmó	110
Altres malalties del cor	112
Malaltia pulmonar obstructiva crònica	114
Cirrosi	116
Càncer de pròstata	118
Lesions per accident de trànsit	120
Aterosclerosi	122
Càncer d'estómac	124
Càncer de còlon	126
Infeccions respiratòries agudes, pneumònia i influença	128

77	Annex I. Construcció d'unitats geogràfiques	132
78	Annex II. Mètodes estadístics	134
80	Annex III. Mapes complementaris	140
	Esperança de vida. Dones, 1987-1992 i 1993-1998	141
	Esperança de vida. Homes, 1987-1992 i 1993-1998	141
	Atur, 1991 i 2001	142
	Manca d'educació, 1991 i 2001	142
	Població igual o més gran de 65 anys, 1991 i 2001	143
	Població, 1991 i 2001	143
	Bibliografia	144

Mapas	77	Maps	77
Mujeres	78	Women	78
Todas las causas	78	All deaths	78
Enfermedades cerebrovasculares	80	Cerebrovascular diseases	80
Otras enfermedades del corazón	82	All other heart diseases	82
Enfermedad isquémica del corazón	84	Ischaemic heart disease	84
Aterosclerosis	86	Atherosclerosis	86
Cáncer de mama	88	Breast cancer	88
Diabetes	90	Diabetes	90
Demencia, Alzheimer	92	Dementia, Alzheimer	92
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	94	Chronic obstructive pulmonary diseases	94
Cáncer de colon	96	Colon cancer	96
Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza	98	Acute respiratory infections, Pneumonia and Influenza	98
Cirrosis	100	Cirrhosis	100
Cáncer de estómago	102	Stomach cancer	102
Hombres	104	Men	104
Todas las causas	104	All deaths	104
Enfermedad isquémica del corazón	106	Ischaemic heart disease	106
Enfermedades cerebrovasculares	108	Cerebrovascular diseases	108
Cáncer de pulmón	110	Lung cancer	110
Otras enfermedades del corazón	112	All other heart diseases	112
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	114	Chronic obstructive pulmonary diseases	114
Cirrosis	116	Cirrhosis	116
Cáncer de próstata	118	Prostate cancer	118
Lesiones por accidente de tráfico	120	Traffic injuries	120
Aterosclerosis	122	Atherosclerosis	122
Cáncer de estómago	124	Stomach cancer	124
Cáncer de Colon	126	Colon cancer	126
Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza	128	Acute respiratory infections, Pneumonia and Influenza	128
Anexo I. Construcción de unidades geográficas	133	Appendix I. Construction of Geographic Units	133
Anexo II. Métodos estadísticos	135	Appendix II. Statistical Methods	135
Anexo III. Mapas complementarios	140	Appendix III. Supplemental maps	140
Esperanza de vida, Mujeres, 1987-1992 y 1993-1998	141	Life expectancy in women, 1987-1992 and 1993-1998	141
Esperanza de vida, Hombres, 1987-1992 y 1993-1998	141	Life expectancy in men, 1987-1992 and 1993-1998	141
Desempleo, 1991 y 2001	142	Unemployment, 1991 and 2001	142
Falta de educación, 1991 y 2001	142	Lack of education, 1991 and 2001	142
Población igual o mayor de 65 años, 1991 y 2001	143	People of 65 years or over, 1991 and 2001	143
Población, 1991 y 2001	143	Population, 1991 and 2001	143
Bibliografía	144	References	144

LLISTA DE TAULES

LISTA DE TABLAS

LIST OF TABLES

Taula 1. Nombre i proporció de morts per causes específiques de mort i totes les causes en dones i homes, 1984-1998.	32
Tabla 1. Número y proporción de muertes por causas específicas de muerte y todas las causas en mujeres y hombres, 1984-1998.	33
Table 1. Number and proportion of deaths by all causes and by specific causes in women and men, 1984-1998.	33

LLISTA DE FIGURES

LISTA DE FIGURAS

LIST OF FIGURES

Figura 1. Exemple dels mapes comparatius de mortalitat	24
Figura 2. Exemple de la primera pàgina dels mapes de mortalitat	26
Figura 3. Exemple de la segona pàgina dels mapes de mortalitat	26
Figura 4. Mapa de províncies	28
Figura 5. Mapa de comarques	28
Figura 6. Mapa d'Àrees Bàsiques de Salut de Barcelona	29
Figura 7. Taxes de mortalitat per 100.000 habitants per causa en dones	42
Figura 8. Taxes de mortalitat per 100.000 habitants per causa en homes	42
Figura 9. Taxes de mortalitat específiques per 100.000 habitants segons edat, causa i sexe	43
Figura 10. Mapes de risc relatiu de mortalitat en septils per causa en dones	46
Figura 11. Mapes de risc relatiu de mortalitat en septils per causa en homes	48
Figura 1. Ejemplo de los mapas comparativos de mortalidad	24
Figura 2. Ejemplo de la primera página de los mapas de mortalidad	26
Figura 3. Ejemplo de la segunda página de los mapas de mortalidad	26
Figura 4. Mapa de provincias	28
Figura 5. Mapa de comarcas	28
Figura 6. Mapa de Áreas Básicas de Salud de Barcelona	29
Figura 7. Tasas de mortalidad por 100.000 habitantes por causa en mujeres	42
Figura 8. Tasas de mortalidad por 100.000 habitantes por causa en hombres	42
Figura 9. Tasas de mortalidad específicas por 100.000 habitantes según edad, causa y sexo	43
Figura 10. Mapas de riesgo relativo de mortalidad en septiles por causa en mujeres	46
Figura 11. Mapas de riesgo relativo de mortalidad en septiles por causa en hombres	48
Figure 1. Example of comparative mortality maps	24
Figure 2. Example of the first page of the mortality maps	26
Figure 3. Example of the second page of the mortality maps	26
Figure 4. Map of provinces	28
Figure 5. Map of comarcas (similar to counties)	28
Figure 6. Map of Barcelona Primary Health Areas	29
Figure 7. Mortality rates per 100,000 population by cause in women	42
Figure 8. Mortality rates per 100,000 population by cause in men	42
Figure 9. Specific mortality rates per 100,000 population by age, cause and sex	43
Figure 10. Mortality relative risk maps in septiles by cause in women	46
Figure 11. Mortality relative risk maps in septiles by cause in men	48

PRESENTACIÓ

PRESENTACIÓN

FOREWORD

És per a mi una gran satisfacció poder presentar aquest Atlas de Mortalitat de Catalunya, que sens dubte suposa una fita destacada i innovadora en la llarga tradició de l'anàlisi de la salut i dels seus determinants a Catalunya. L'estudi de la distribució de la mortalitat per unitats geogràfiques amb nivells de desagregació que arriben fins al municipi, o agregats de municipis permet una visió detallada de l'impacte heterogeni de la salut segons els territoris i suposa un instrument del qual fins ara no disposàvem al nostre país.

D'entre les nombroses aportacions d'aquest Atlas, en voldria destacar dues que sintonitzen de manera estreta amb les prioritats del *Departament de Salut* i del govern de Catalunya en el seu conjunt. D'una banda, aquest treball, en documentar de manera exhaustiva les característiques de la mortalitat fins a nivells de gran detall territorial, és consistent amb el nostre compromís que l'acció sanitària, si vol ser efectiva, no pot limitar-se a la descripció de la magnitud i de les tendències globals dels principals problemes de salut, sinó que li cal un coneixement que arribi fins als màxims nivells possibles de desagregació territorial, fins a la descripció de la situació en els municipis més petits. D'altra banda, l'evidència de l'existència de desigualtats territorials en la mortalitat de la població catalana, especialment per algunes causes específiques, justifica plenament la nostra prioritat de reduir les desigualtats en l'estat de salut entre àrees geogràfiques, com també entre nivells socioeconòmics, entre grups culturals i entre gèneres.

Vull felicitar els investigadors, com també la *Universitat Pompeu Fabra* i la *Fundació Jaume Bofill*, que han fet possible aquest Atlas de Mortalitat de Catalunya, animant-los a seguir aprofundint en aquesta àrea de coneixement. Així mateix, recomano a tots aquells que treballen per millorar la salut, que aprofitin en tot el seu abast les aportacions d'aquest llibre, que sens dubte constitueix un instrument molt valuós de suport a la planificació i l'avaluació de l'acció territorial en salut, contribuint de manera decisiva a la millora del benestar dels ciutadans i ciutadanes de Catalunya.

Marina Geli i Fàbrega. Consellera de Salut. Generalitat de Catalunya

Es para mí una gran satisfacción poder presentar este Atlas de Mortalidad de Cataluña, que sin duda supone un hito destacado e innovador en la larga tradición del análisis de la salud y de sus determinantes en Cataluña. El estudio de la distribución de la mortalidad en unidades geográficas con un nivel de desagregación que alcanza hasta el municipio o agregados de municipios, permite una visión detallada del impacto heterogéneo de la salud según el territorio y un instrumento que hasta ahora no estaba disponible en nuestro país.

De entre las numerosas aportaciones de este Atlas, querría destacar dos que sintonizan estrechamente con las prioridades del *Departament de Salut* y del gobierno de Cataluña en su conjunto. Por un lado, este trabajo, al documentar en forma exhaustiva las características de la mortalidad hasta un nivel territorial muy detallado es consistente con nuestro compromiso de que la acción sanitaria, para ser efectiva, no puede limitarse a describir la magnitud y las tendencias globales de los principales problemas de salud, sino que precisa un conocimiento que alcance el máximo nivel posible de desagregación territorial, permitiendo describir la situación de los municipios más pequeños. Por otro lado, la evidencia de la existencia de desigualdades territoriales en la mortalidad de la población catalana, especialmente para algunas causas específicas, justifica plenamente nuestra prioridad de reducir las desigualdades en el estado de salud entre áreas geográficas, así como también entre los niveles socio-económicos, los grupos culturales y el género.

Quiero felicitar a los investigadores, así como también a la *Universitat Pompeu Fabra* y a la *Fundació Jaume Botill*, que han hecho posible este Atlas de Mortalidad de Cataluña, animándoles a que sigan profundizando en esta área de conocimiento. Asimismo, recomiendo a todos aquellos que trabajan para mejorar la salud, que aprovechen en toda su magnitud las aportaciones de este libro, que sin duda constituye un instrumento muy valioso para ayudar a la planificación y evaluación de la acción territorial en la salud, contribuyendo de manera decisiva a la mejora del bienestar de los ciudadanos y ciudadanas de Cataluña.

Marina Geli i Fàbrega,
Consellera de Salut. Generalitat de Catalunya

It is a pleasure for me to be able to present this Atlas of Mortality in Catalonia, which without doubt represents a notable advance in the long tradition of analysis of health and its determinants in Catalonia. The study of the distribution of mortality in small geographical areas, down to the level of municipalities (or aggregates thereof), provides a detailed view of the heterogeneous impact of health depending on zone, and is an instrument which, until now, was not available for Catalonia.

Among the numerous features of this Atlas, I would like to mention two which are particularly in tune with priorities of the Catalan Government in general, and the *Department of Health* in particular. Firstly, this study, by exhaustively documenting characteristics of mortality down to such a fine level of geographical detail, is consistent with our conviction that health actions, to be effective, must not be limited to merely describing magnitudes and overall trends of the main health problems: they require knowledge of the implications in the greatest possible territorial detail, allowing the situation to be described even for the smaller municipalities. Secondly, the evidence of territorial inequalities in health among the Catalan population, particularly for certain specific causes, fully justifies our priority to reduce health inequalities not only between geographical areas but also between socio-economic levels, cultural groups, and gender.

I would like to congratulate the research team, as well as the *Pompeu Fabra University* and the *Jaume Bonfill Foundation*, who have made possible this Atlas of Mortality for Catalonia, and I encourage them to continue the work in this area of knowledge. Furthermore, to all those dedicated to the improvement of health, I would recommend that they take advantage of all that this book has to offer, constituting as it does a valuable instrument to aid in planning and evaluation of territory-wide health actions, and thus contributing decisively to improving the well-being of the citizens of Catalonia.

Marina Geli i Fàbrega,
Minister of Health. Government of Catalonia.

PREFACI

PREFACIO

PREFACE

Amb l'edició de l'Atlas de Mortalitat de Catalunya que aquí presentem, la Fundació Jaume Bofill i la Universitat Pompeu Fabra enforteixen un dels seus principals objectius comuns: l'estímul d'iniciatives que desenvolupin la recerca i el coneixement de la nostra societat, per posar-les al servei del país i ajudar a promoure l'equitat i la justícia social.

Aquest Atlas posa a l'abast de la societat catalana en general, i més en concret dels qui treballen a la salut pública, informació geogràfica molt detallada de l'estat i evolució de la salut a Catalunya. Amb aquest fi, els autors han analitzat en 355 àrees geogràfiques el risc de mortalitat, un dels millors indicadors de salut de què disposem, en les principals causes de mort en dones i homes. A més de servir per localitzar les àrees geogràfiques en pitjor situació, identificar zones concretes amb un risc elevat i conèixer aquelles àrees que han evolucionat pitjor, aquest estudi hauria de ser una obra de referència imprescindible per ajudar a planificar, prioritzar i intervenir eficaçment en la realització de polítiques socials i de salut pública.

No tenim cap dubte que aquest estudi serà un instrument indispensable per a tots aquells que s'encarreguen de millorar la salut pública, reduir les desigualtats socials i millorar la salut de les àrees i les persones més necessitades. Dues institucions com la Universitat Pompeu Fabra i la Fundació Jaume Bofill, fortament compromeses en aquest objectiu, tenen la voluntat de seguir col·laborant conjuntament en aquest esforç.

Maria Rosa Virós i Galtier
Rectora de la Universitat Pompeu Fabra

Jordi Sánchez i Picanyol
Director de la Fundació Jaume Bofill

Con la edición del Atlas de Mortalidad de Cataluña que aquí presentamos, la Fundación Jaume Bofill y la Universidad Pompeu Fabra fortalecen uno de sus principales objetivos comunes: estimular iniciativas que desarrollen la investigación y el conocimiento de nuestra sociedad, para ponerla al servicio del país y contribuir a promover la equidad y la justicia social.

Este Atlas pone a disposición de la sociedad catalana en general, y de quienes se ocupan de la salud pública en particular, información geográfica muy detallada del estado y evolución de la salud en Cataluña. Para ello, los autores han analizado en 355 áreas geográficas el riesgo de mortalidad, uno de los mejores indicadores de salud de que disponemos, en las principales causas de muerte en las mujeres y los hombres. Además de ayudar a localizar las áreas geográficas en peor situación, identificar zonas concretas que poseen un mayor riesgo y conocer aquellas áreas que han evolucionado más desfavorablemente, este estudio debería constituir una obra de referencia imprescindible para ayudar a planificar, priorizar e intervenir con eficacia en la realización de políticas sociales y de salud pública.

No tenemos duda alguna que este estudio será un instrumento indispensable para todos aquellos que se ocupan de mejorar la salud pública, reducir las desigualdades sociales y mejorar la salud de las áreas y las personas más necesitadas. Dos instituciones como la Universidad Pompeu Fabra y la Fundación Bofill, fuertemente comprometidas en ese objetivo, tienen la voluntad de seguir colaborando conjuntamente en ese empeño.

Maria Rosa Virós i Galtier
Rectora de la Universidad Pompeu Fabra

Jordi Sánchez i Picanyol
Director de la Fundación Jaume Bofill

With the publication of the present Atlas of Mortality in Catalonia, the Jaume Bofill Foundation and the Pompeu Fabra University strengthen one of their principal common objectives: to stimulate initiatives of research into, and knowledge about our society, to put these into practice to serve the country, and to contribute to promote social equality and justice.

This Atlas makes available, to Catalan society in general and to those involved in public health in particular, very detailed geographical information on the status and evolution of health in Catalonia. To do so, the authors have analysed mortality risks, one of the best health indicators we have, in 355 geographical areas, for the leading causes of death among women and men. Besides helping to locate the worst areas, identify specific zones having higher risk and determine those areas which have worsened, this study should be considered an indispensable reference when it comes to planning, prioritizing and effectively implementing social and public health policy.

We are certain that this study will be a key instrument for all those charged with improving public health, reducing social inequalities, and bettering health among those areas and individuals most in need of it. The two institutions, the Pompeu Fabra University, and the Jaume Bofill Foundation, already strongly compromised in these aspects, manifest their desire to continue collaborating jointly in this endeavour.

Maria Rosa Virós i Galtier
Rector of the Pompeu Fabra University

Jordi Sánchez i Picanyol
Director of the Jaume Bofill Foundation

PRÒLEG

PRÓLOGO

PROLOGUE

Amb la publicació de l'Atlas de mortalitat en àrees petites a Catalunya 1984-1998 continua una tradició de la salut pública que només darrerament ha estat duta a terme a Espanya: examinar la distribució geogràfica del benestar i la qualitat de vida de les poblacions. No obstant això, l'Atlas de mortalitat en àrees petites de Catalunya recull noves i importants innovacions.

La publicació del seu antecessor, l'Atlas de mortalitat en àrees petites a Espanya 1987-1995, va proporcionar per primera vegada una revisió exhaustiva de la càrrega relativa de la mortalitat a Espanya per les malalties cròniques i les lesions en homes i dones. L'Atlas d'Espanya va suggerir que, exceptuant alguns casos, la població de Catalunya té uns nivells de salut bastant alts en comparació amb la resta de l'Estat espanyol. No obstant això, les comparacions realitzades a Espanya emmascaren les desigualtats de les comunitats que poden fins i tot ser pitjors que les àrees que requereixen el major nombre de polítiques correctores de tipus social i sanitari. Per tant, des del punt de vista de la planificació sanitària i la formulació de polítiques, la publicació d'un Atlas a Catalunya significa un important progrés atès que es presenta informació sobre les desigualtats existents a les províncies, comarques, zones (municipis o agregats de municipis) i els districtes sanitaris de la ciutat de Barcelona. Encara que a Catalunya existeix un creixent nombre d'investigacions sobre desigualtats socials en salut, la major part d'aquests estudis ignoren la distribució espacial dels temes sanitaris. Consultant aquest Atlas els investigadors podran obtenir pistes de per què algunes malalties s'agrupen en determinades àrees, així com disposar de dades per plantejar hipòtesis sobre exposicions clau de la mortalitat i la morbiditat. Més en concret, la lectura d'aquest Atlas de mortalitat de Catalunya facilitarà que les persones que planifiquen i prenen decisions polítiques puguin formular polítiques territorials amb les quals afrontar les desigualtats en mortalitat de Catalunya.

L'anàlisi de l'evolució de la morbiditat i mortalitat ha estat fins ara ignorada en quasi tots els atlas. Això es deu, en part, als reptes metodològics que es plantegen quan s'introdueix un major nivell de complexitat en l'anàlisi de les dades geogràfiques. No obstant això, els autors d'aquest Atlas han acceptat aquest desafiament i hi han inclòs informació sobre l'evolució de la situació a Catalunya. Aquesta innovació afegeix una perspectiva nova que ens ajuda a entendre millor el benestar i la qualitat de vida de la població. Gràcies a aquesta informació identifiquem aquells aspectes de la salut que han experimentat una millora o un retrocés al llarg del temps. Aquest enfocament pot proporcionar informació que faciliti la creació d'intervencions i polítiques que faci possible la reducció de les desigualtats a Catalunya, ja siguin a nivell de província, comarca o municipi.

Els autors d'aquest Atlas de Catalunya mereixen ser elogiats per haver portat a terme l'enorme tasca de generar un Atlas d'alta qualitat, innovador i rellevant per a la situació de Catalunya i per avançar en el camp de l'anàlisi espacial de la informació sanitària.

Patricia O'Campo Ph.D.

University of Toronto

Alma and Baxter Ricard Endowed Chair in Inner City Health
Director, Inner City Health Research Unit. St. Michael's Hospital
Toronto, Ontario (Canadà)

Con la publicación del Atlas de mortalidad en áreas pequeñas en Cataluña 1984-1998 continua una bien establecida tradición de la salud pública sólo recientemente llevada a cabo en España: examinar la distribución geográfica del bienestar y la calidad de vida de las poblaciones. Sin embargo, el Atlas de mortalidad en áreas pequeñas de Cataluña contiene nuevas e importantes innovaciones.

La publicación de su antecesor, el Atlas de mortalidad en áreas pequeñas en España 1987-1995, proporcionó por vez primera una revisión exhaustiva de la carga relativa de la mortalidad producida en España por las enfermedades crónicas y las lesiones en hombres y mujeres. El atlas de España sugirió que, con la excepción de algunos casos, la población de Cataluña disfruta de niveles de salud relativamente altos en comparación con el resto del Estado español. Sin embargo, las comparaciones realizadas en toda España enmascaran las desigualdades de las comunidades que pueden incluso ser peores que las áreas que precisan del mayor número de políticas correctoras de tipo social y sanitario. Por tanto, desde el punto de vista de la planificación sanitaria y la formulación de políticas, la publicación de un Atlas en Cataluña significa un importante progreso dado que se presenta información sobre las desigualdades existentes en las provincias, comarcas, zonas (municipios o agregados de municipios) y los distritos sanitarios de la ciudad de Barcelona. Aunque en Cataluña existe un creciente número de investigaciones sobre desigualdades sociales en salud, la mayor parte de esos estudios ignoran la distribución espacial de los temas sanitarios. La consulta de este Atlas permitirá a los investigadores obtener pistas de por qué ciertas enfermedades se agrupan en determinadas áreas así como disponer de datos con los que plantear hipótesis sobre exposiciones clave de la mortalidad y la morbilidad. Más en concreto, la lectura de este Atlas de mortalidad de Cataluña facilitará que quienes planifican y toman decisiones políticas puedan formular políticas territoriales con las que hacer frente a las desigualdades en mortalidad de Cataluña.

El análisis de la evolución de la morbilidad y mortalidad ha sido hasta el momento ignorado en casi todos los atlas. En parte, ello se debe a los desafíos metodológicos que se plantean cuando se introduce un mayor nivel de complejidad en el análisis de los datos geográficos. Sin embargo, los autores de este Atlas han decidido aceptar ese reto e incluir información sobre la evolución de la situación en Cataluña. Esta innovación añade una perspectiva nueva que nos ayuda a entender mejor el bienestar y la calidad de vida de la población. Gracias a esa información podemos identificar aquellos aspectos de la salud que han experimentado una mejora o un retroceso a lo largo del tiempo. Este enfoque puede deparar información que facilite el establecimiento de intervenciones y políticas que posibilite la reducción de las desigualdades en Cataluña, ya sean éstas a nivel de provincia, comarca o municipio.

Los autores de este Atlas de Cataluña merecen ser elogiados por haber llevado a cabo la enorme tarea de generar un Atlas de alta calidad, innovador y relevante para la situación de Cataluña y para avanzar en el campo del análisis espacial de la información sanitaria.

Patricia O'Campo Ph.D.
University of Toronto

Alma and Baxter Ricard Endowed Chair in Inner City Health
Director, Inner City Health Research Unit, St. Michael's Hospital
Toronto, Ontario (Canada)

With the publication of the Atlas of mortality in small areas in Catalonia 1984-1998 continues the well-established tradition within public health, if not recent undertaking within Spain, of examining the geographic patterns of the well-being of populations. Yet, the Atlas of mortality in small areas in Catalonia contains new and important innovations.

The publication of its predecessor, Atlas of Mortality in Small Areas in Spain 1987-1995, provided, for the first time, a comprehensive overview of the relative burden of mortality from the leading chronic diseases and injuries for men and women across Spain. The atlas of Spain further suggested that the population of Catalonia, with few exceptions, enjoys relative high levels of health compared to the rest of the country. Yet, comparisons across the whole of Spain mask within-region inequalities and may even be detrimental to those areas in greatest need of corrective health and social policies. Thus, for the purposes of health planning and policy formulation, the publication of an Atlas focusing within a Region such as Catalonia is an important advancement as information about inequalities within provinces, comarcas (similar to counties), zones (municipalities or aggregated municipalities) and the Primary Health Areas of the City of Barcelona are highlighted. While a growing body of information exists on health and social inequalities in health within Catalonia, most such studies ignore the spatial distribution of health issues. Researchers would benefit by consulting the Atlas for clues on health and disease clustering and for data upon which to base hypotheses about area related key exposures for morbidity and mortality. Planners and policy makers, in particular, would benefit from reading the Atlas of mortality in Catalonia to facilitate formulation of geographically based policies to address inequalities of mortality within Catalonia.

Almost all atlases ignore trends in morbidity and mortality over time. In part, due to the methodological challenges of introducing another level of complexity to the analyses of geographically based data. Yet, the authors of this Atlas chose to take-on the complex analyses and include data on time trends within Catalonia. This innovation provides additional perspective to our understanding of a population's well-being. Through this information we can identify those health issues that may have experienced improvements or declines over time. Such insight can yield information to inform interventions and policies -whether they be at the level of the province, comarca, or municipality- to further minimize inequalities within Catalonia.

The authors of the Atlas of Catalonia are to be commended for taking on the enormous task of generating a high quality, innovative Atlas of relevance to Regional concerns and for advancing the field of spatial analyses of health data.

Patricia O'Campo Ph.D.
University of Toronto

Alma and Baxter Ricard Endowed Chair in Inner City Health
Director, Inner City Health Research Unit, St. Michael's Hospital
Toronto, Ontario (Canada)

INTRODUCCIÓ

INTRODUCCIÓN

INTRODUCTION

La producció de mapes amb indicadors de salut mostra al llarg de la història la seva gran utilitat per identificar la ubicació geogràfica dels problemes de salut, formular hipòtesis sobre les causes de les malalties i realitzar intervencions de salut pública. L'any 1820, per exemple, Felix Pascalis-Ouvière va fer un mapa pel qual va conèixer la distribució i possibles causes de la febre groga a Nova York. Robert Baker, el 1833, va localitzar els districtes de la ciutat de Leeds més afectats de còlera [1], un enfocament que, anys més tard, va ajudar John Snow a desenvolupar les seves conjetures sobre la transmissió de la malaltia mitjançant els mapes que mostraven la distribució de morts pel còlera a Londres [2]. Durant el segle XIX, i molt especialment en la segona meitat del segle XX, la realització d'atles amb la inclusió sistemàtica d'un gran nombre de mapes formats principalment per indicadors de mortalitat [3] ha permès obtenir molta informació visual sobre la localització de les principals causes de malaltia i mort [4]. Per exemple, els primers atles de càncer als Estats Units van identificar una forta agregació d'àrees amb taxes altes de càncer de boca a la regió sud-est del país, a causa de l'hàbit de mastegar tabac, segons un posterior estudi epidemiològic. A més, alguns autors han aconseguit identificar semblances entre àrees no adjacents i han trobat un factor de risc comú en aquests llocs. Per exemple, en els comtats costaners dels Estats Units es veien taxes altes de mortalitat per càncer de pulmó atribuïdes a la construcció de vaixells durant la segona Guerra Mundial [5].

En els atles que utilitzen com a unitat d'anàlisi grans regions geogràfiques, l'observació de patrons espacials sol tenir un valor limitat. Encara que en les últimes dècades, i sobretot des del 1990 en endavant, el desenvolupament en la producció d'estadístiques socials i sanitàries, l'avenç de la tecnologia informàtica i la disponibilitat de sistemes d'informació geogràfics ha fet possible obtenir zones amb un elevat grau de resolució geogràfica [6]. D'aquesta manera, cada mapa amb àrees geogràfiques petites posa davant dels ulls milions de bits d'informació. Dos dels millors exemples són l'Atles de mortalitat en àrees petites dels Estats Units [7], la primera publicació amb mapes en àrees petites per totes les causes de mort dels Estats Units, i l'Atles de mortalitat en àrees petites d'Itàlia [8]. Com assenyala Edgar Tufté, no existeix un mètode més potent que els mapes que sigui capaç de mostrar tanta informació estadística [9].

A Espanya fins ara s'han publicat alguns atles de mortalitat amb aquestes característiques. L'Atles de Mortalidad en áreas pequeñas en España [1987-1995] va mostrar els patrons de mortalitat en municipis o agregats de municipis, per cada sexe i per les principals causes de mort, en el conjunt de l'Estat espanyol [10]. A la província de Cadis es va publicar un interessant atles a nivell municipal [11], a la Comunitat Valenciana s'han fet alguns atles de mortalitat per malalties de l'aparell circulatori, diferents tipus de càncer i altres malalties [12] [13] [14], i ara s'està a punt de finalitzar un atles de mortalitat a nivell municipal que analitza les principals localitzacions tumorals i causes de mort. També a Astúries s'ha de destacar la publicació d'un atles de mortalitat per càncer [15].

A Catalunya alguns treballs analitzen la distribució de la mortalitat en àrees geogràfiques inferiors a la província. Per exemple, s'ha estudiat el càncer d'estómac a comarques [16], i el càncer en sectors sanitaris [17]. A més s'ha analitzat la mortalitat total i la seva relació amb índexs de privació en àrees petites integrades pels municipis o agregats de municipis per sexe [18]. Malgrat tot, fins ara els patrons de mortalitat per diferents causes de mort i la seva evolució temporal en àrees geogràfiques petites no han estat objecte d'una anàlisi sistemàtica.

La producción de mapas con indicadores de salud ha mostrado a lo largo de la historia su enorme utilidad para identificar la ubicación geográfica de los problemas de salud, formular hipótesis sobre las causas de las enfermedades y realizar intervenciones de salud pública. En 1820, por ejemplo, Felix Pascalis-Ouvière realizó un mapa que le permitió conocer la distribución y posibles causas de la fiebre amarilla en Nueva York. Por su parte, en 1833 Robert Baker localizó los distritos de la ciudad de Leeds más afectados de cólera (1), un enfoque que años más tarde ayudó a John Snow a desarrollar sus conjeturas sobre la transmisión de la enfermedad a través de mapas que mostraban la distribución de muertes por cólera en Londres (2). Durante el siglo XIX, y muy especialmente durante la segunda mitad del siglo XX, la realización de atlas con la inclusión sistemática de un gran número de mapas compuestos principalmente por indicadores de mortalidad (3), ha permitido mostrar una enorme cantidad de información visual sobre la localización de las principales causas de enfermedad y muerte (4). Por ejemplo, los primeros atlas de cáncer en Estados Unidos identificaron una fuerte agregación de áreas con tasas elevadas de cáncer de boca en la región sur-este del país, que un estudio epidemiológico posterior mostró ser debida al hábito de mascar tabaco. Además, algunos autores han logrado identificar semejanzas entre áreas no adyacentes hallando un factor de riesgo común entre esos lugares. Por ejemplo, en los condados costeros de EE.UU. se observaron altas tasas de mortalidad por cáncer de pulmón que han sido atribuidas a la construcción de barcos durante la segunda Guerra Mundial (5).

En los atlas que utilizan como unidad de análisis grandes regiones geográficas, la observación de patrones espaciales suele tener un valor limitado. Sin embargo, en las últimas décadas y sobre todo desde 1990 en adelante, el desarrollo en la producción de estadísticas sociales y sanitarias, el avance de la tecnología informática y la disponibilidad de sistemas de información geográficos ha hecho posible obtener zonas con un elevado grado de resolución geográfica (6). De ese modo, cada mapa con áreas geográficas pequeñas coloca ante nuestros ojos millones de bits de información. Dos de los mejores ejemplos, son el Atlas de mortalidad en áreas pequeñas de Estados Unidos (7), la primera publicación con mapas en áreas pequeñas para todas las causas de muerte de los Estados Unidos, y el Atlas de mortalidad en áreas pequeñas de Italia (8). Como ha señalado Edgar Tufte, no existe un método más potente que los mapas que sea capaz de mostrar tanta información estadística (9).

En España hasta el momento se han publicado varios atlas de mortalidad con estas características. El Atlas de Mortalidad en áreas pequeñas en España (1987-1995) mostró los patrones de mortalidad en municipios o agregados de municipios, en cada sexo y para las principales causas de muerte, para el conjunto del Estado español (10). En la provincia de Cádiz se publicó un interesante atlas a nivel municipal (11), en la Comunidad Valenciana se han realizado varios atlas de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio, distintos tipos de cáncer y otras enfermedades (12) (13) (14), y actualmente se encuentra en proceso de finalización un atlas de mortalidad a nivel municipal que analiza las principales localizaciones tumorales y causas de muerte. También cabe destacar en Asturias la publicación de un atlas de mortalidad por cáncer (15).

En Cataluña, algunos trabajos han analizado la distribución de la mortalidad en áreas geográficas inferiores a la provincia. Por ejemplo, se ha estudiado el cáncer de estómago en comarcas (16) y el cáncer en sectores sanitarios (17). Además, se ha analizado la mortalidad total y su relación con índices de privación en áreas pequeñas formadas por los municipios o agregados de municipios en cada sexo (18). Sin embargo, hasta el momento los patrones de mortalidad para diferentes causas de muerte y su evolución temporal en áreas geográficas pequeñas no han sido objeto de un análisis sistemático.

The mapping of health indicators has demonstrated its enormous utility in identifying the geographical localization of health problems, in formulation of hypotheses about disease causes, and in conducting public health interventions. In 1820, for example, Felix Pascalis-Ouvière produced a map which allowed him to determine the distribution and possible causes of yellow fever in New York. Robert Baker, in 1833, identified the districts most affected by cholera in the city of Leeds (1), an approach which years later would help John Snow to develop his conjectures about the transmission of the disease based on maps showing the distribution of cholera deaths in London (2). During the 19th century, but more especially during the second half of the 20th century, the elaboration of atlases systematically including many maps, mainly based on mortality indicators (3), has made it possible to present increasing amounts of visual information about the localization of leading causes of disease and death (4). For example, the first atlases of cancer in the United States identified a strong clustering of areas with high rates of mouth cancer in the south east of the country, which a subsequent epidemiological study found to be associated with the habit of chewing tobacco. Furthermore, some authors, by identifying similarities between non-adjacent areas, have managed to find a risk factor common to these locations. For example, the observation of high lung cancer mortality in some coastal areas of the USA has been attributed to ship building activities during the Second World War (5).

In those atlases using large geographical regions as the unit of analysis, the observation of spatial patterns is usually of limited value. However, in recent decades and particularly since 1990, developments in the production of social and health statistics, advances in computing technology and the availability of geographical information systems have made it possible to analyse smaller areas with much finer geographical resolution (6). Thus, each map based on small geographical areas places millions of bits of information before our eyes. Two of the best examples are the Atlas of United States Mortality (7), the first publication presenting all causes of mortality for small areas in the United States, and the Atlas of Mortality in Small Areas in Italy (8). As Edgar Tufte has pointed out, there is no method more powerful than maps for displaying so much statistical information (9).

In Spain, to date, several mortality atlases have been published with these characteristics. The Atlas of Mortality in Small Areas in Spain (1987-1995) presented mortality patterns for municipalities, or groups of them, by sex and by the leading causes of death, for the whole of Spain (10). An interesting municipal level atlas has been published for the province of Cádiz (11), and the autonomous region of Valencia has produced several atlases of mortality due to diseases of the circulatory system, various types of cancer and other diseases (12) (13) (14), while another mortality atlas at municipal level which analyses the main tumour sites and causes of death is currently seeking funding. Also of note is the publication of an atlas of cancer mortality in Asturias (15).

In Catalonia, a few studies have analysed the distribution of mortality in units smaller than the province. For example, stomach cancer has been studied at the level of 'comarca' (similar to county) (16), and cancer has been studied for health sectors (17). Furthermore, total mortality and its relationship with poverty indicators has been analysed for small areas consisting of municipalities, or groups of them, for the two sexes (18). However, to date, mortality patterns for the different causes of death and their temporal evolution in small geographical areas have not been the object of a systematic analysis.

Aquest atlas presenta la primera col·lecció de mapes que examina els patrons geogràfics de mortalitat en àrees petites (a municipis o agregats de municipis) per les principals causes de mort a Catalunya. Així, per sexe i causa de mort seleccionada, els mapes mostren els patrons geogràfics amb el risc de mortalitat per a tota la població i en dos grups d'edat (de 64 i de 65 anys o més). També s'inclouen mapes amb les àrees d'alt i baix risc i amb l'evolució del risc de mortalitat durant el període (1984-1998). Per acabar s'inclouen, també, mapes amb el risc de mortalitat en les àrees bàsiques de salut de la ciutat de Barcelona.

Aquest atlas de mortalitat en àrees petites pot ser de gran utilitat per als epidemiòlegs, geògrafs i planificadors socials i sanitaris interessats a entendre la distribució espacial dels indicadors de salut i la posada en marxa de programes preventius de tipus social i sanitari. I tot això almenys per tres raons (10). En primer lloc, facilitar la realització d'estudis epidemiològics o geogràfics detallats per ajudar a veure possibles factors de risc socials i ambientals relacionats amb la salut pública. Per exemple, els territoris de Catalunya mostren una notable heterogeneïtat geogràfica en la distribució d'indicadors com el percentatge d'atur, més freqüent en comarques de la franja central de la costa catalana, o en la pobresa extrema, un indicador especialment elevat en les àrees de ponent i el sud del país (18) (19). Segon, pot ajudar els que planifiquen o prenen decisions polítiques per identificar àrees de risc amb problemes de salut específics. I tercer, poder desenvolupar i establir objectius de salut prioritaris en àrees petites i contribuir a obtenir un mètode que permeti planificar de forma més adient els recursos socials i sanitaris.

Este atlas presenta la primera colección de mapas que examina los patrones geográficos de mortalidad en áreas pequeñas (en municipios o agregados de municipios) para las principales causas de muerte en Cataluña. Así, en cada sexo y causa de muerte seleccionada, los mapas muestran los patrones geográficos con el riesgo de mortalidad para toda la población y en dos grupos de edad (menor a 64 y 65 años o más). Además, también se incluyen mapas con las áreas de alto y bajo riesgo y con la evolución del riesgo de mortalidad a lo largo del periodo (1984-1998). Finalmente, se incluyen también mapas con el riesgo de mortalidad en las áreas básicas de salud de la ciudad de Barcelona.

Este atlas de mortalidad en áreas pequeñas puede ser de gran utilidad para los epidemiólogos, geógrafos y planificadores sociales y sanitarios interesados en entender la distribución espacial de los indicadores de salud y en la puesta en marcha de programas preventivos de tipo social y sanitario. Y ello por al menos tres razones (10). En primer lugar, puede facilitar la realización de estudios epidemiológicos o geográficos detallados que pueden arrojar luz sobre posibles factores de riesgo sociales y ambientales claramente relacionados con la salud pública. Por ejemplo, los territorios de Cataluña muestran una notable heterogeneidad geográfica en la distribución de indicadores como el porcentaje de desempleo, más frecuente en las comarcas de la franja central de la costa catalana, o en la pobreza extrema, un indicador especialmente elevado en las áreas de poniente y el sur del país (18) (19). Segundo, puede ayudar a que quienes planifican o toman decisiones políticas identifiquen áreas de riesgo con problemas de salud específicos. Y tercero, puede permitir desarrollar y establecer objetivos de salud prioritarios en áreas pequeñas y contribuir a obtener un método que permita planificar de forma más adecuada los recursos sociales y sanitarios.

The present atlas is the first to present a collection of maps examining geographical patterns of mortality in small areas (municipalities, or groups of them) for the leading causes of death in Catalonia. Thus, for each sex and cause of death selected, the maps show the geographical pattern of relative mortality risk for the population as a whole, and in two age groups (under 64 years, 65 and over). Furthermore, it includes maps showing the areas of high and low risk and of the evolution of mortality risk throughout the period (1984 - 1998). Finally, maps of mortality risk for Barcelona city primary health care districts are included.

This atlas of mortality in small area will be of use for epidemiologists, geographers and health and social service planners interested in understanding the spatial distribution of health indicators, and in setting up socio-health preventive programs. At least three reasons could justify this assertion (10). Firstly, the atlas can help in conducting detailed epidemiological or geographical studies aimed at elucidating possible social and environmental risk factors clearly related with public health. For example, Catalanian territories present notable geographical heterogeneity in the distribution of some indicators such as unemployment, which is more common in the counties of the mid-coastal area, or extreme poverty, which is especially high in the west and south of Catalonia (18) (19). Secondly, it can help political planners and decision-makers to identify areas of risk with specific health problems. And thirdly, it may play a role in establishing priorities for health objectives in small areas and contribute to adapt planning to the available social and health resources.

GUIA DEL LECTOR O LECTORA

GUÍA DEL LECTOR O LECTORA

READER'S GUIDE

L'Atlas de Mortalitat en Àrees petites de Catalunya inclou un conjunt de textos i diversos mapes de coropletes i gràfics i està estructurat en tres apartats principals.

La primera part és un resum dels principals mètodes i resultats de l'atles. Hi ha informació sobre les seves unitats geogràfiques, fonts de dades, anàlisis estadístiques, mètodes geogràfics i disseny gràfic. Per cada causa de mort, sexe i grup d'edat, s'inclouen els principals resultats. A més, per cada sexe, es mostren de manera conjunta a doble pàgina els mapes d'àrees petites de 16 causes de mort. El principal objectiu d'aquests mapes és, mitjançant l'ús d'una escala de grisos, comparar els patrons geogràfics fent un èmfasi especial en les àrees amb el risc més alt. Cada mapa mostra, per cada causa específica de mort, la corresponent distribució en septils del risc de mortalitat. Veiem un exemple en la figura 1.

En la segona part hi ha a doble pàgina mapes per cada sexe i cadascuna de les 12 primeres causes de mort. En la primera pàgina s'inclouen: (a) un mapa gran amb l'estimació del risc relatiu respecte a la mortalitat del conjunt de Catalunya, (b) un gràfic amb la funció de densitat estimada del risc relatiu i (c) un mapa petit amb les zones amb major i menor risc relatiu estadísticament significatives. A la segona pàgina s'inclou: (d) dos mapes petits amb l'estimació del risc relatiu en les 66 àrees

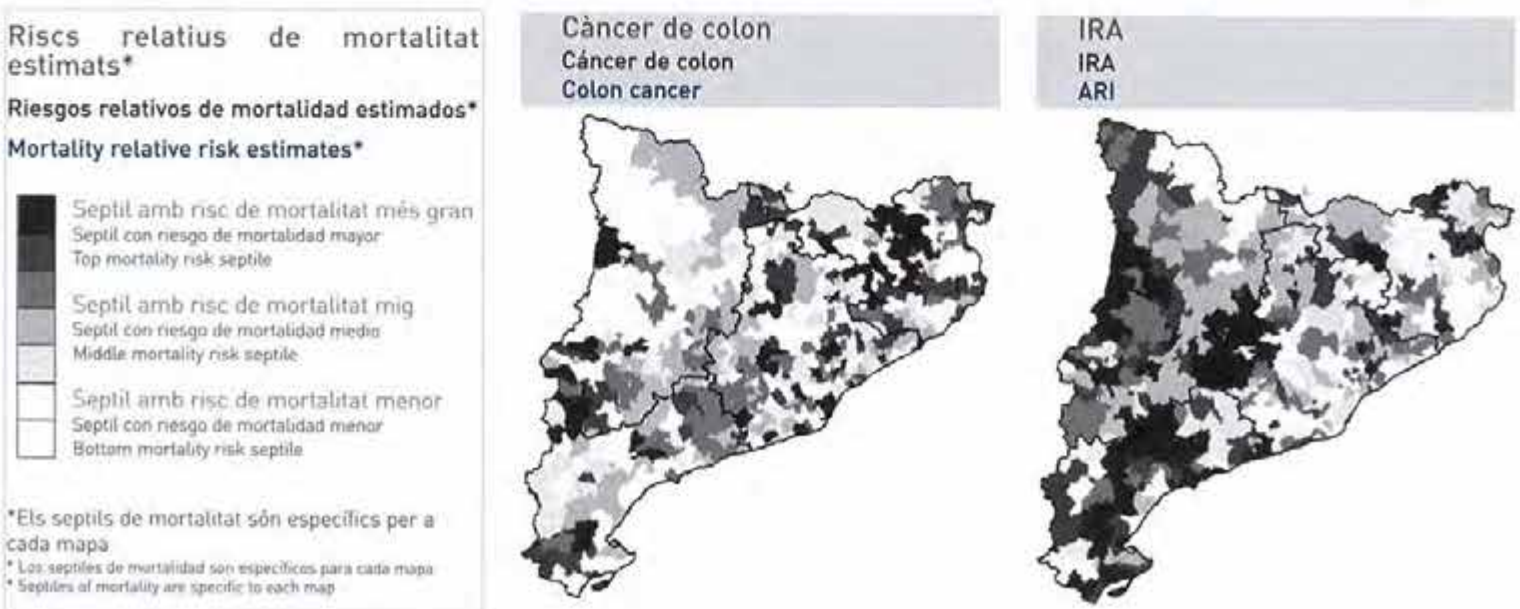
bàsiques de salut de la ciutat de Barcelona comparat amb Catalunya i dintre de la pròpia ciutat respectivament, (e) dos mapes petits de Catalunya amb l'estimació del risc relatiu en els grups d'edat de menys de 64 anys i de 65 anys o més, i (f) un gràfic on es mostra la tendència general en el risc relatiu de Catalunya per a cada causa de mort en el període estudiat (1984-1998), i un mapa petit que compara el comportament experimentat per la tendència del risc relatiu de cada àrea respecte a la tendència en el conjunt de Catalunya, assenyalant les zones on la diferència entre la seva tendència i la tendència del conjunt de Catalunya és estadísticament significativa. A més, en el mapa on es mostra el comportament de la tendència del risc relatiu de cada àrea s'ha inclòs, al costat de les escales de colors dels grups d'àrees, el canvi en el risc relatiu de la mortalitat per a cada trienni temporal. D'aquesta manera, a més de classificar l'evolució de les àrees respecte a la tendència global de Catalunya, podem comprovar quina ha estat la tendència global de les àrees que formen cadascun dels grups.

S'ha utilitzat un mètode bayesià empíric per obtenir els riscos relatius de mortalitat de les àrees petites i quantificar la seva evolució temporal al llarg del període estudiat. Amb aquest mètode obtenim raons de mortalitat estandarditzades (RME) suavitzades [smoothed] com a estimadors del risc relatiu de mortalitat ajustat per edat.

Figura 1. Exemple dels mapes comparatius de mortalitat

Figura 1. Ejemplo de los mapas comparativos de mortalidad

Figure 1. Example of comparative mortality maps



El Atlas de Mortalidad en Áreas pequeñas de Cataluña incluye un conjunto de textos y diversos mapas de coropletas y gráficos estructurado en tres apartados principales.

En la primera parte se resumen los principales métodos y resultados del atlas. Se incluye información sobre sus unidades geográficas, fuentes de datos, análisis estadísticos, métodos geográficos y diseño gráfico. Para cada causa de muerte, sexo y grupo de edad, se incluyen los principales resultados. Además, para cada sexo, se muestran de forma conjunta a doble página los mapas de áreas pequeñas de 16 causas de muerte. El principal objetivo de esos mapas es, mediante el uso de una escala de grises, comparar los patrones geográficos haciendo un especial énfasis en las áreas con el riesgo más elevado. Cada mapa muestra, para cada causa específica de muerte, la correspondiente distribución en septiles del riesgo de mortalidad. Podemos observar un ejemplo en la figura 1.

En la segunda parte se presentan a doble página, mapas para cada sexo y cada una de las 12 primeras causas de muerte. En la primera página se incluyen: (a) un mapa grande donde se muestra la estimación del riesgo relativo respecto a la mortalidad del conjunto de Cataluña, (b) un gráfico que muestra la función de densidad estimada del riesgo relativo y (c) un mapa pequeño con las zonas con mayor y menor riesgo relativo que son estadísticamente significativas. En la segunda página se incluyen: (d) dos mapas pequeños que muestran la estimación del riesgo relativo en las 66 áreas básicas de salud de la ciudad de Barcelona comparado con Cataluña y dentro de la propia ciudad respectivamente, (e) dos mapas pequeños de Cataluña que muestran la estimación del riesgo relativo en los grupos de edad de menos de 64 años y de 65 años o más, y (f) un gráfico donde se muestra la tendencia general en el riesgo relativo de Cataluña para cada causa de muerte en el periodo estudiado (1984-1998), y un mapa pequeño en el cual se compara el comportamiento experimentado por la tendencia del riesgo relativo de cada área respecto a la tendencia en el conjunto de Cataluña, señalando también aquellas zonas en las cuales la diferencia entre su tendencia y la tendencia del conjunto de Cataluña es estadísticamente significativa. Además, en el mapa que muestra el comportamiento de la tendencia del riesgo relativo de cada área, se ha incluido junto a las escalas de colores de los grupos de áreas, el cambio en el riesgo relativo de la mortalidad por cada trienio temporal. De esta forma, además de clasificar la evolución de las áreas respecto a la tendencia global de toda Cataluña, podremos comprobar cual ha sido la tendencia global de las áreas que forman cada uno de los grupos.

Cabe destacar que se ha utilizado un método bayesiano empírico para obtener los riesgos relativos de mortalidad de las áreas pequeñas y cuantificar su evolución temporal a lo largo del periodo estudiado. Mediante dicho método obtenemos razones de mortalidad estandarizadas (RME) suavizadas (*smoothed*) como estimadores del riesgo relativo de mortalidad ajustado por edad.

The Atlas of mortality in small areas in Catalonia is a compendium of texts, choropleth maps and graphs divided into three main sections.

Section 1 summarises the main methods and results of the atlas. It includes information about the geographical units, data sources, statistical analyses, geographical methods, and graphical design, and the main findings for each cause of death, sex and age group. In addition, for the two sexes separately, small area maps for the 16 causes of death are presented together in a double-page layout. These maps aim to facilitate comparison of the geographical patterns, by means of a seven-level grey-scale, and to emphasize the areas of highest risk. Thus each individual map for a specific cause of death presents the distribution in septiles of the relative mortality risk. Figure 1 shows an example.

Section 2 employs a double-page format, to present maps for each sex and each of the 12 leading causes of death. The first page includes: (a) a large map showing the estimated relative risk with respect to total mortality in Catalonia, (b) a graph of the estimated relative risk density function and (c) a small map showing the statistically significant high and low risk areas. The second page includes: (d) two small maps showing the estimated relative risk for the 66 primary health districts of Barcelona city with respect to total mortality in Catalonia, and within the city itself, (e) two small maps of Catalonia of the relative risk estimate in the age groups under 64 years, and 65 years and over, and (f) a graph of the general trend in mortality for the cause in question over the study period (1984-1998) along with a small map which compares the trend in each area with respect to the trend for Catalonia as a whole, and indicates those areas where the was trend significantly different from that for Catalonia. In addition the map showing the behaviour of the trend in relative risk for each area also includes, next to the color scale for the groups of areas, the change in relative mortality risk for each three-year period. Thus in addition to classifying the evolution of the areas with respect to the global trend for Catalonia, one may observe what the global trend has been in the areas forming each group.

It should be noted that an empirical Bayes method has been used to obtain the relative mortality risks of the small areas and to quantify their temporal evolution over the study period. This method yields smoothed standardised mortality ratios (SMRs) as the estimator for the age-adjusted relative risk of death.

A la figura 2 tenim un exemple de la primera de les pàgines dobles en el cas de la malaltia isquèmica del cor en homes. El mapa gran permet que el lector pugui diferenciar amb claredat els diferents patrons de color de les zones. En la part superior esquerra es troba la llegenda en septils amb les RME suavitzades, i en la part inferior esquerra la distribució de les RME suavitzades en les 289 àrees a partir de la funció de densitat estimada. Aquesta es pot interpretar de manera similar a un histograma suavitzat. En el mapa inferior hi ha les zones d'alt i baix risc, en les quals el risc relatiu de mortalitat respecte a Catalunya és estadísticament significatiu.

A la figura 3 hi ha un exemple de la segona de les pàgines dobles per la mateixa causa de mort. S'observen sis mapes. Els dos mapes de la part superior mostren la distribució del risc en les àrees bàsiques de salut de Barcelona. El primer compara el risc de mortalitat de cada zona respecte a la taxa de mortalitat de tot Catalunya, agrupant les zones segons l'escala del risc relatiu del mapa gran de Catalunya. El segon mapa de Barcelona reflecteix el risc relatiu de mortalitat de Barcelona agafant com a referència les taxes de tot

Barcelona i ajuntant les zones en septils en funció dels valors del risc relatiu. Els dos mapes centrals mostren el risc relatiu estimat per a Catalunya en dos grups d'edat (menors de 64 i 65 anys o més). A continuació es mostra el gràfic amb la tendència del risc relatiu durant el període estudiat en el conjunt de Catalunya, i el mapa que compara el comportament experimentat per la tendència del risc relatiu de cada àrea respecte a la tendència en el conjunt de Catalunya. La comparació de la tendència de cada àrea respecte a la de Catalunya s'anomena TD i el canvi en el risc relatiu per a cada període temporal s'anomena RME C (vegeu apartat d'anàlisi estadística).

A la tercera part, finalment, en els annexos, hi ha informació detallada sobre la unitat geogràfica d'anàlisi i els mètodes estadístics utilitzats, com també altres mapes complementaris de mortalitat, socials i demogràfics.

Figura 2. Exemple de la primera pàgina dels mapes de mortalitat

Figura 2. Ejemplo de la primera página de los mapas de mortalidad

Figure 2. Example of the first page of the mortality maps.

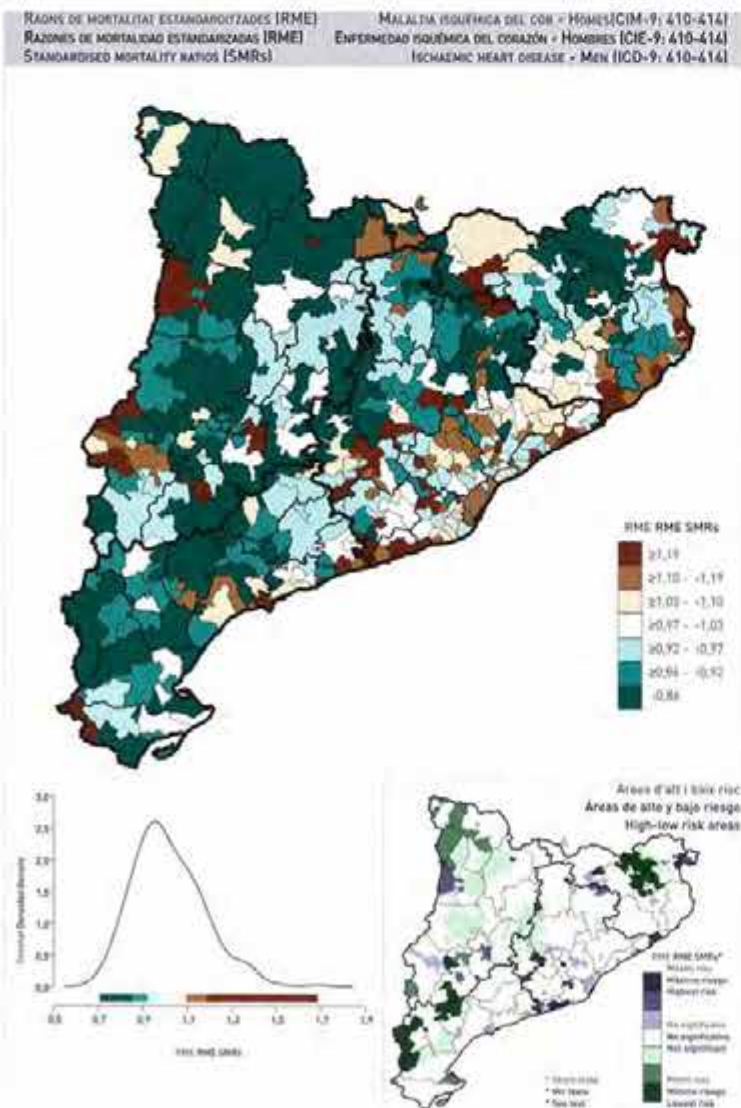
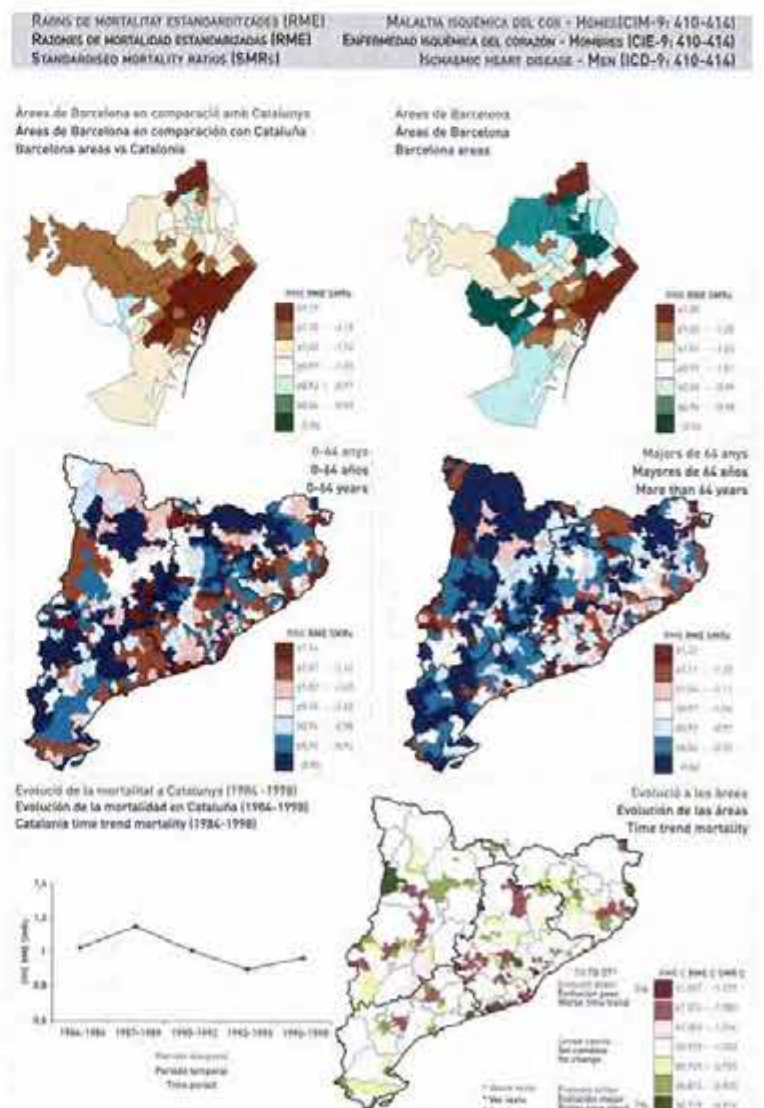


Figura 3. Exemple de la segona pàgina dels mapes de mortalitat

Figura 3. Ejemplo de la segunda página de los mapas de mortalidad

Figure 3. Example of the second page of the mortality maps.



En la figura 2 se observa un ejemplo de la primera de las páginas dobles en el caso de la enfermedad isquémica del corazón en hombres. El mapa grande permite que el lector pueda diferenciar con claridad los distintos patrones de color de las zonas. En la parte superior izquierda se muestra la leyenda en septiles con las RME suavizadas, mientras que en la parte inferior izquierda puede verse la distribución de las RME suavizadas en las 289 áreas a partir de la función de densidad estimada. Esta puede interpretarse en forma similar a un histograma suavizado. El mapa inferior muestra las zonas de alto y bajo riesgo, en las que el riesgo relativo de mortalidad respecto a Cataluña es estadísticamente significativo.

En la Figura 3 se muestra un ejemplo de la segunda de las páginas dobles para la misma causa de muerte. En la misma se observan seis mapas. Los dos mapas de la parte superior muestran la distribución del riesgo en las áreas básicas de salud de Barcelona. El primero compara el riesgo de mortalidad de cada zona respecto a la tasa de mortalidad de toda Cataluña, agrupando las zonas según la escala del riesgo relativo del mapa grande de Cataluña. El segundo mapa de Barcelona refleja el riesgo relativo de mortalidad de Barcelona tomando como referencia las tasas de toda Barcelona y agrupando las zonas en septiles en función de los valores de dicho riesgo relativo. Los dos mapas centrales muestran el riesgo relativo estimado para Cataluña en dos grupos de edad (menos de 64 y 65 años o más). Seguidamente, se muestra el gráfico con la tendencia del riesgo relativo durante el periodo estudiado en el conjunto de Cataluña, y el mapa que compara el comportamiento experimentado por la tendencia del riesgo relativo de cada área respecto a la tendencia en el conjunto de Cataluña. La comparación de la tendencia de cada área respecto a la de Cataluña se ha denominado TD y el cambio en el riesgo relativo por cada periodo temporal se ha denominado RME C (ver apartado de análisis estadístico).

Finalmente, en la tercera parte, en los anexos, se ofrece información detallada sobre la unidad geográfica de análisis y los métodos estadísticos utilizados, así como de otros mapas complementarios de mortalidad, sociales y demográficos.

Figure 2 shows an example of the first of each double-page for the case of ischemic heart disease in men. The large map allows the reader to clearly appreciate the differing patterns of colour of the areas. In the upper left corner there is a legend of the septiles of smoothed SMRs, while the graph at the lower left shows the distribution of smoothed SMRs for the 289 areas, based on the estimated density function. This can be interpreted rather like a smoothed histogram. The lower map shows the areas of high and low risk, in which the mortality risk relative to Catalonia as a whole is statistically significant.

Figure 3 is an example of the second of each double-page, using the same cause of death. There are six maps. The top two maps show the distribution of risk for the Barcelona primary health districts. The first compares the mortality risk of each area with respect to the mortality rate for Catalonia, again grouping by septiles of relative risk as in the large map of Catalonia. The second map of Barcelona reflects mortality risks relative to the rates for Barcelona as a whole, grouping by septiles of risk as before. The two central maps present the estimated relative risk for Catalonia in the two age groups (under 64 years, 65 and over). These are followed by a graph of the trends in relative risk during the period studied, for Catalonia as a whole, and a map comparing the behaviour of the trend for each area with respect to that for Catalonia as a whole. The comparison of the trend for each area with Catalonia as a whole has been named DT while the change in the relative risk for each time period has been named SMR C (see statistical analysis).

Finally, the third section consists of appendices providing detailed information about the geographical units of analysis and the statistical methods employed, along with other complementary maps of mortality, and social and demographic factors.

MÈTODES

MÉTODOS

METHODS

Unitat geogràfica

A Catalunya, la disponibilitat de dades geogràfiques i estadístiques fa possible realitzar estudis de mortalitat a una escala geogràfica molt petita. És el cas, per exemple, dels 942 municipis existents quan es va fer el cens del 1991. No obstant, perquè fos possible analitzar aquesta informació va caldre resoldre abans una sèrie de dificultats. En primer lloc, l'escàs nombre de morts existents en molts municipis no permetia obtenir taxes de mortalitat estables. Segon, per qüestions de confidencialitat, la legislació estadística restringia la utilització d'informació sobre mortalitat en els municipis més petits. Tercer, els municipis eren molt heterogenis entre si quant a la grandària de població. Per solucionar aquests problemes, s'han construït àrees petites o "zones" amb característiques socials i demogràfiques semblants. Així, en una investigació anterior realitzada en el conjunt de l'Estat espanyol, que tenia com a base inicial els municipis, i mitjançant l'aplicació d'un Sistema d'Informació Geogràfic (SIG) i un mètode basat en tres criteris principals (la contigüïtat de les àrees petites, la semblança dels indicadors socioeconòmics i una grandària poblacional mínima), es van construir 2.220 zones geogràfiques amb almenys 3.500 habitants [20], de les quals 289 van ser de Catalunya. Atès que Barcelona és una gran ciutat, és important disposar de dades per àrees més petites. Per això, en el cas de la ciutat de Barcelona, les zones a estudiar han estat les 66 Àrees Bàsiques de Salut (anomenades "Zonas Básicas de Salud" fora de Catalunya), que són les zones que delimiten l'àrea d'acció dels centres de salut. Encara que la grandària de les zones és variable, aquesta és aproximadament de 20.000 habitants.

Les anàlisis en àrees petites han de tenir en compte alguns temes importants. En primer lloc, disposar d'un nombre petit de successos (en el nostre cas, les morts) és una limitació, ja que l'estimació de taxes basades en freqüències de mort baixes tenen un nivell de precisió més baix. Segon, és important seleccionar una unitat amb una mida apropiada perquè, encara que és desitjable disposar d'àrees molt petites, sovint és necessari disposar d'àrees amb un nivell d'agregació de població mínim. En tercer lloc, els límits de les àrees són sovint arbitraris i pot succeir que les zones no representin àrees socialment homogènies. Per intentar solucionar aquests problemes, aquest estudi va utilitzar dos enfocaments. Primer, es van ajuntar els municipis més petits per obtenir un tamany de població mínima d'almenys 3.500 habitants per a l'any de referència del 1991, i també es van agregar les morts en períodes de tres anys. D'aquesta manera, per avaluar l'evolució en la tendència del risc relatiu, es van considerar cinc períodes temporals formats pels següents triennis: 1984 a 1986 [període 1], 1987 a 1989 [període 2], 1990 a 1992 [període 3], 1993 a 1995 [període 4] i 1996 a 1998

[període 5]. Segon, un dels objectius explícits del procés d'agregació de zones va ser augmentar la seva homogeneïtat. La lògica, mètodes i passos seguits en aquest procés s'han resumit en l'annex I. Per facilitar la interpretació geogràfica dels resultats s'adjunta un mapa amb les províncies [figura 4], un mapa amb les comarques segons l'Institut Cartogràfic de Catalunya [figura 5] i un mapa amb les Àrees Bàsiques de Salut (ABS) de Barcelona [figura 6].

Aquesta estructura geogràfica ha permès analitzar per a tot Catalunya variables sociodemogràfiques obtingudes del cens i dades de mortalitat agregades en àrees petites (vegeu annex I).

Figura 4. Mapa de províncies

Figura 4. Mapa de províncies

Figure 4. Map of provinces



Figura 5. Mapa de comarques

Figura 5. Mapa de comarcas

Figure 5. Map of comarcas (similar to counties)



Unidad geográfica

En Cataluña, la disponibilidad de datos geográficos y estadísticos hace posible realizar estudios de mortalidad a una escala geográfica muy pequeña. Es el caso, por ejemplo, de los 942 municipios existentes cuando se realizó el censo de 1991. No obstante, para que fuera posible analizar esa información hubo que resolver antes una serie de dificultades. En primer lugar, el escaso número de muertes existente en muchos municipios no permitía obtener tasas de mortalidad estables. Segundo, debido a cuestiones de confidencialidad, la legislación estadística restringía la utilización de información sobre mortalidad en los municipios más pequeños. Tercero, los municipios eran muy heterogéneos entre sí en cuanto a su tamaño de población. Para solventar esos problemas, ha sido necesario construir áreas pequeñas o 'zonas' con características sociales y demográficas parecidas. Así, en una investigación anterior realizada en el conjunto del estado español, que tomó como base inicial los municipios, y mediante la aplicación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) y un método basado en tres criterios principales (la contigüidad de las áreas pequeñas, la similitud de los indicadores socio-económicos, y un tamaño poblacional mínimo), se construyeron 2.220 zonas geográficas con al menos 3.500 habitantes [20], de las cuales 289 fueron de Cataluña. Además, dado que Barcelona es una gran ciudad, es importante poder disponer de datos para áreas más pequeñas. Por ello, en el caso de la ciudad de Barcelona, las zonas a estudiar han sido las 66 Áreas Básicas de Salud (fuera de Cataluña llamadas Zonas Básicas de Salud), que son las zonas que delimitan el área de acción de los centros de salud. Aunque el tamaño de las zonas es variable, ésta es aproximadamente de 20.000 habitantes.

Los análisis en áreas pequeñas tienen que tener en cuenta varios temas de importancia. En primer lugar, el disponer de un número pequeño de sucesos (en nuestro caso, las muertes) es una limitación, ya que la estimación de tasas basadas en frecuencias de muerte bajas tiene un menor nivel de precisión. Segundo, es importante seleccionar una unidad con un tamaño apropiado ya que, aunque es deseable disponer de áreas muy pequeñas, a menudo es necesario disponer de áreas con un nivel de agregación de población mínimo. En tercer lugar, los límites de las áreas son a menudo arbitrarios y puede suceder que las zonas no representen áreas socialmente homogéneas. Para intentar solucionar estos problemas, este estudio utilizó dos enfoques. Por un lado, se agregaron los municipios más pequeños hasta obtener un tamaño de población mínimo de al menos 3.500 habitantes para el año de referencia de 1991, y también se agregaron las muertes en periodos de tres años. De esta forma para evaluar la evolución en la tendencia del riesgo relativo se consideraron cinco periodos temporales formados por los siguientes trienios: 1984 a 1986 (periodo 1), 1987 a 1989 (periodo 2), 1990 a 1992 (periodo 3), 1993 a 1995 (periodo 4) y 1996 a 1998 (periodo 5). Por otro lado, uno de los objetivos explícitos del proceso de agregación de zonas fue aumentar su homogeneidad. La lógica, métodos y pasos seguidos en ese proceso se han resumido en el anexo I. Para facilitar la interpretación geográfica de los resultados se adjunta un mapa con las provincias (figura 4), un mapa con las comarcas según el Instituto Cartográfico de Cataluña (figura 5), y un mapa con las Áreas Básicas de Salud (ABS) de Barcelona (figura 6).

Esta estructura geográfica ha permitido analizar para toda Cataluña tanto variables socio-demográficas extraídas del censo como datos de mortalidad agregados en áreas pequeñas (ver anexo I).

Geographical unit

In Catalonia the availability of geographical and statistical data makes it possible to conduct mortality studies at a very small geographical scale. This is the case for example of the 942 municipalities in existence at the time of the 1991 census. However, in order to analyse this information, it was necessary first to solve a number of problems. Firstly, due to the number of deaths in many municipalities was too small to obtain stable death rates. Secondly, for confidentiality reasons, vital statistics legislation restricts the use of mortality information in the smallest municipalities. Thirdly, municipalities were very heterogeneous in their population size. In order to overcome these problems it was necessary to construct small areas or 'zones' with similar social and demographic characteristics. Thus, a previous study covering Spain as a whole based initially on municipalities, applied Geographical Information System (GIS) techniques and a method based on three main criteria (contiguity of the small areas, similarity of socioeconomic indicators, and a minimum population size) to construct 2,220 geographical zones with at least 3,500 inhabitants [20], of which 289 belonged to Catalonia. Furthermore, given that Barcelona is a large city, it is important to have data for even smaller areas. For this reason, in the case of Barcelona city, the zones chosen for study are the 66 Primary Health Areas, zones delimiting the area of action of the primary care centres. Although the zones vary in size, they are of approximately 20,000 inhabitants.

The analysis in small areas must take into account several important issues. Firstly, the small number of events available (in our case deaths) is a limitation, since the rates estimated based on small numbers of deaths have a low precision. Secondly, the choice of an appropriate unit size is important, since although finer resolution is desirable, a certain minimum level of aggregation is usually required. Thirdly, boundaries are often drawn arbitrarily, and thus may produce areas which are not socially homogeneous. The present study tries to overcome these problems using two approaches. On one hand, the smallest municipalities have been aggregated to obtain a minimum population size of 3,500 inhabitants for the reference year of 1991, and deaths were accumulated for periods of three years. Hence, for assessment of trends in the relative mortality risk, five three-year time periods were formed: 1984 to 1986 (period 1), 1987 to 1989 (period 2), 1990 to 1992 (period 3), 1993 to 1995 (period 4) and 1996 to 1998 (period 5). On the other hand, one of the explicit goals of the process of aggregating zones was to increase their homogeneity. The rationale, and specific methods and steps followed in this process are summarised in Appendix I. In order to facilitate geographical interpretation of the results, maps are included of the provinces (Figure 4), of the comarcas according to l'Institut Cartogràfic de Catalunya (Figure 5) and of the Barcelona Primary Health care areas (Figure 6).

This geographical framework made it possible to analyse, for Catalonia as a whole, both sociodemographic variables obtained from the census, and aggregated mortality data at the small-area level (See Appendix I).



Figura 6. Mapa d'Àrees Bàsiques de Salut de Barcelona
Figura 6. Mapa de Áreas Básicas de Salud de Barcelona
Figure 6. Map of Barcelona Primary Health Areas

Fonts de dades

Dades de mortalitat

Tal com sovint succeeix en molts altres països, a Catalunya el registre de mortalitat és la font estadística de salut en àrees petites més exhaustiva. Per això, les dades de mortalitat constitueixen un recurs únic per obtenir amb facilitat indicadors en àrees petites raonablement comparables en llargs períodes de temps. A Catalunya, la recollida i codificació dels certificats de defunció segueix les recomanacions de l'Organització Mundial de la Salut (OMS). Segons alguns estudis, la qualitat de les estadístiques de mortalitat és comparable a la d'altres països europeus [21] [22]. El procés de codificació es realitza en el centre mixt de codificació de la Generalitat de Catalunya (Departament de Salut) i l'Agència de Salut Pública de Barcelona. Després, aquestes defuncions són trameses a l'Institut Nacional d'Estadística (INE). Les estadístiques de mortalitat registren totes les persones que moren en territori català, però no els catalans que moren a l'estranger.

En la confecció d'aquest Atlas, les dades de mortalitat per a les zones de Catalunya, es van obtenir de l'INE. Corresponien a les defuncions dels residents a Catalunya, incloent-hi totes les causes i causes específiques de mort recollides mitjançant els butlletins estadístics de defunció segons la 9^èna Classificació Internacional de Malalties (CIM-9). D'altra banda, les dades de mortalitat de les àrees bàsiques de salut de Barcelona es van obtenir de l'Agència de Salut Pública de Barcelona, i corresponien a les defuncions de residents a Barcelona, morts a Barcelona o a la resta de Catalunya durant el període d'estudi. L'Àrea Bàsica de Salut (ABS) de residència s'obté a partir de l'adreça del difunt que consta en el Padró Municipal d'Habitants de la ciutat, ja que el registre de mortalitat de la ciutat està connectat amb el Padró d'Habitants.

Les dades de mortalitat van ser facilitades segons zona de residència, edat, sexe, trienni (Catalunya) o any (Barcelona) i causa de defunció. Aquestes dades de mortalitat es van agregar segons zona de residència, sexe, 18 grups de 5 anys d'edat (0-4, 5-9, ..., ≥85), trienni temporal (1984-1986, 1987-1989, ..., 1996-1998) i causa específica de defunció. El nombre total de morts durant el període de quinze anys (1984-1988) va ser de 360.776 en dones i 399.448 en homes, amb una àmplia variabilitat d'aquestes morts segons les dimensions de les zones. Del total de morts, 32% corresponien a Barcelona, 16,2% d'homes i 15,8% de dones.

A partir de les dades de les causes específiques de mortalitat, es van agrupar les 12 primeres causes de mort seguint la proposta realitzada per l'Àrea de Vigilància Epidemiològica del Centre Nacional d'Epidemiologia del Ministeri de Sanitat, que utilitza la llista dels 50 grups de causes de mort de la CIM-9 [23]. A més, tant en dones com homes, es van seleccionar 4 causes de mort complementàries a les anteriors. A la taula 1 hi ha els codis de la CIM-9, el nombre i la proporció de la mortalitat per a totes les causes i les causes específiques de mort analitzades en aquest atlas. Cal destacar que la sida només ha estat analitzada per al període del 1987 al 1998.

Dades de població

A Espanya l'INE realitza cada 10 anys un cens de població. L'oficina central d'estadística recull, processa i elimina els identificadors de les dades censals per assegurar la qualitat i confidencialitat de la informació. El cens és l'única font amb dades socioeconòmiques vàlides i comparables amb una cobertura completa de la població espanyola en àrees petites.

Per obtenir les dades de població per a cadascuna de les àrees petites de Catalunya segons sexe, grups d'edat i període temporal, s'han utilitzat els censos dels anys 1981, 1991 i 2001 facilitats per l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT). L'IDESCAT també va facilitar els padrons de població dels anys 1986 i 1996, que serveixen per validar el mètode d'interpolació entre censos utilitzat per estimar la població de cada any en el període d'estudi. Aquest mètode d'estimació es descriu amb detall a l'annex II.

D'altra banda, les dades de població per a cadascuna de les àrees bàsiques de salut segons sexe, grups d'edat i període temporal corresponien als padrons municipals d'habitants dels anys 1986, 1991 i 1996, i a la lectura del padró continu que es va fer al desembre del 2000. Aquestes dades van ser facilitades per l'Agència de Salut Pública de Barcelona (Departament d'Estadística de l'Ajuntament de Barcelona). Per a l'obtenció de les estimacions de població en el període 1986 a 1998 es va usar el mateix mètode d'estimació intercensal utilitzat per a les zones de Catalunya. Per als anys 1984 i 1985 es va considerar la població de l'any 1986.

Fuentes de datos

Datos de mortalidad

Tal y como a menudo sucede en muchos otros países, en Cataluña el registro de mortalidad es la fuente estadística de salud en áreas pequeñas más exhaustiva. Por ello, los datos de mortalidad constituyen un recurso único con el que se pueden obtener con facilidad indicadores en áreas pequeñas razonablemente comparables en largos periodos de tiempo. En Cataluña, la recogida y codificación de los certificados de defunción sigue las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Según han mostrado varios estudios, la calidad de las estadísticas de mortalidad es comparable a la de otros países europeos [21] [22]. El proceso de codificación se realiza en el centro mixto de codificación de la Generalitat de Cataluña (Departamento de Salud) y la Agencia de Salud Pública de Barcelona, y correspondían estas defunciones son remitidas al Instituto Nacional de Estadística (INE). Las estadísticas de mortalidad registran a todas las personas que mueren en territorio catalán pero no incluyen a los catalanes que mueren en el extranjero.

En la realización de este Atlas, los datos de mortalidad para las zonas de Cataluña, se obtuvieron del INE. Estos correspondían a las defunciones de los residentes en Cataluña, e incluían todas las causas y causas específicas de muerte recogidas a través de los boletines estadísticos de defunción según la 9ª Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9). Por otro lado, los datos de mortalidad de las áreas básicas de salud de Barcelona fueron suministrados por la Agencia de Salud Pública de Barcelona, y correspondían a las defunciones de residentes en Barcelona, muertos en Barcelona o en el resto de Cataluña, durante el periodo de estudio. El Área Básica de Salud (ABS) de residencia se obtiene a partir de la dirección del difunto que consta en el Padrón Municipal de Habitantes de la ciudad, ya que el registro de mortalidad de la ciudad está conectado con el Padrón de Habitantes.

Los datos de mortalidad se facilitaron según zona de residencia, edad, sexo, trienio (Cataluña) o año (Barcelona) y causa de defunción. Dichos datos de mortalidad se agregaron según zona de residencia, sexo, 18 grupos de 5 años de edad [0-4, 5-9, ..., ≥ 85], trienio temporal (1984-1986, 1987-1989, ..., 1996-1998) y causa específica de defunción. El número total de muertes durante el periodo de quince años (1984-1998) fue de 360.776 en mujeres y 399.448 en hombres, existiendo una amplia variabilidad de las mismas según el tamaño de las zonas. Del total de muertes, 32% correspondían a Barcelona, 16,2% de hombres y 15,8% de mujeres.

A partir de los datos de las causas específicas de mortalidad, se agruparon las 12 primeras causas de muerte siguiendo la propuesta realizada por el Área de Vigilancia Epidemiológica del Centro Nacional de Epidemiología del Ministerio de Sanidad, que utiliza la lista de los 50 grupos de causas de muerte de la CIE-9 [23]. Además, tanto en las mujeres como en los hombres, se seleccionaron 4 causas de muerte complementarias a las anteriores. En la tabla 1 se muestran los códigos de la CIE-9, el número y la proporción de la mortalidad para todas las causas y las causas específicas de muerte analizadas en este atlas. Cabe destacar que el sida sólo ha sido analizado para el periodo de 1987 a 1998.

Datos de población

En España el INE realiza cada 10 años un censo de población. La oficina central de estadística recoge, procesa y elimina los identificadores de los datos censales asegurando así la calidad y confidencialidad de la información. El censo es la única fuente con datos socio-económicos válidos y comparables con una cobertura completa de la población española en áreas pequeñas.

Para obtener los datos de población para cada una de las áreas pequeñas de Cataluña según sexo, grupos de edad y periodo temporal, se han utilizado los censos de 1981, 1991 y 2001 facilitados por el Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT). El IDESCAT también facilitó los padrones de población de los años 1986 y 1996, que sirvieron para validar el método de interpolación entre censos utilizado para estimar la población de cada uno de los años en el periodo de estudio. Dicho método de estimación se describe con detalle en el Anexo II.

Por otro lado, los datos de población para cada una de las áreas básicas de salud de Barcelona según sexo, grupos de edad y periodo temporal, correspondían a los padrones municipales de habitantes de 1986, 1991 y 1996, y a la lectura del padrón continuo que se hizo en diciembre del 2000. Dichos datos fueron facilitados por la Agencia de Salud Pública de Barcelona (Departamento de Estadística del Ayuntamiento de Barcelona). Para la obtención de las estimaciones de población en el periodo 1986 a 1998 se usó el mismo método de estimación intercensal utilizado para las zonas de Cataluña. Para los años 1984 y 1985 se consideró la población del año 1986.

Sources of information

Mortality data

In Catalonia, just in many other countries, the death register is the most complete statistical source of health data for small areas. Thus mortality data constitute a unique resource of easily available indicators in small areas, comparable over long periods. In Catalonia, collection and coding of death certificates follows the World Health Organisation (WHO) recommendations. As several studies have shown, the quality of mortality statistics is comparable to that of other European countries [21] [22]. The coding process is performed by a mixed coding centre in which both the Catalan Regional Government Department of Health, and the Barcelona city Public Health Agency participate. Deaths are subsequently sent to the Spanish National Statistics Institute (INE). Mortality data is collected for all persons who die in Catalonia, and does not include Catalan residents who die abroad.

For the purposes of this Atlas, mortality data for the areas of Catalonia was obtained from the INE. This data corresponded to deaths of Catalan residents for all causes and for specific causes of death collected from death certificates coded according to the International Classification of Diseases, 9th edition (ICD-9). Mortality data for the Barcelona city Primary Health areas was provided by the Barcelona Public Health Agency, and corresponds to deaths of Barcelona residents, whether they died in Barcelona or some other part of Catalonia, during the study period. The Primary Health area of residence may be obtained based on the address of the deceased in the Barcelona City Local Census, since this registry and the death registry are linked.

Mortality data were provided by area of residence, age, sex, time-period (three year for Catalonia and year for Barcelona) and cause of death. Subsequently, the data were aggregated by area of residence, sex, 18 5-year age groups [0-4, 5-9, ..., ≥ 85], 3-year time-period (1984-1986, 1987-1989, ..., 1996-1998) and specific cause of death. The total numbers of deaths during the study period of 15 years (1984-1998) were: 360,776 among women, and 399,448 among men, with the number of deaths per area varying widely depending on area size. Of the total, 32% of deaths corresponded to Barcelona - 16,2% men, and 15,8% women.

Based on the cause-specific mortality data, the 12 leading causes were grouped following a scheme proposed by the Epidemiological Surveillance Unit of the National Epidemiological Centre (Spanish Ministry of Health), based on the ICD-9 list of 50 cause of death groups [23]. Furthermore, four more causes of death were chosen, in addition to the above, for both men and women. Table 2 presents the ICD-9 codes, with the corresponding numbers and proportions of deaths, for the specific causes analysed in this Atlas. It should be noted that AIDS was only analysed for the period from 1987 to 1998.

Population data

The Spanish National Institute of Statistics (INE) conducts a population census every 10 years. The Central Statistical Office collects, processes and removes identifiers from the census data, thereby ensuring the quality and confidentiality of the information. The census is the only source of reliable and comparable socioeconomic data with complete coverage of Spain's population at the small-area level.

Population data by sex, age group and time-period, for each of the small areas in Catalonia, came from the censuses of 1981, 1991 and 2001, have been provided by the Catalan Institute of Statistics (IDESCAT). IDESCAT also provided local population censuses for the years 1986 and 1996, which served to validate the inter-census interpolation methods used to estimate the population for each year of the study period. Details of this estimation method are given in Appendix II.

Population data for the Barcelona Primary Health areas, by sex, age group and time-period were obtained from the municipal censuses of 1986, 1991 and 1996, and from a consultation of the continuously updated municipal census, carried out in December 2000. These data were provided by the Barcelona Public Health Agency (Barcelona City council Department of Statistics). Estimates of the Barcelona population for the period 1986 to 1998 were obtained using the same intercensal estimation methods used for the rest of Catalonia. The population for 1984 and 1985 was assumed to be the same as in 1986.

Taula 1. Nombre i proporció de morts per causes específiques de mort i totes les causes en dones i homes, 1984-1998.

Dones			Homes		
Causas de mort (CIM-9)	Nombre	%	Causas de mort (CIM-9)	Nombre	%
Malalties cerebrovasculars (430-438)	56267	15,6	Malaltia isquèmica del cor (410-414)	45090	11,3
Altres malalties del cor (415-429)	45796	12,7	Malalties cerebrovasculars (430-438)	39394	9,9
Malaltia isquèmica del cor (410-414)	33964	9,4	Càncer de pulmó (162)	32552	8,1
Aterosclerosi (440)	17301	4,8	Altres malalties del cor (415-429)	30967	7,8
Càncer de mama (174)	14442	4,0	Malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC) (490-496)	24634	6,2
Diabetis (250)	11636	3,2	Cirrosi (571)	12558	3,1
Demència, Alzheimer (290.0.1,331.0.2.8.9)	10604	2,9	Càncer de pròstata (185)	11034	2,8
Malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC) (490-496)	10297	2,9	Lesions per accident de trànsit (E 810-829)	10435	2,6
Càncer de còlon (153)	8112	2,2	Aterosclerosi (440)	9287	2,3
Infeccions respiratòries agudes, pneumònia i influença (IRA) (460-466,480-487)	7288	2,0	Càncer d'estómac (151)	8779	2,2
Cirrosi (571)	7035	1,9	Càncer de còlon (153)	8479	2,1
Càncer d'estómac (151)	5959	1,7	Infeccions respiratòries agudes, pneumònia i influença (IRA) (460-466,480-487)	7207	1,8
Càncer de pulmó (162)	3602	1,0	Diabetis (250)	6896	1,7
Lesions per accidents de trànsit (E810-829)	3430	1,0	Sida (279.1, 279.8, 279.5)*	5604	1,4
Suïcidi (E950-959)	1862	0,5	Demència, Alzheimer (290.0.1,331.0.2.8.9)	5599	1,4
Sida (279.1, 279.8, 279.5)*	1264	0,4	Suïcidi (E950-959)	4497	1,1
Totes les causes (000-999)	360776	100,0	Totes les causes (000-999)	399448	100,0

* Durant el període 1985-88 el codi va ser 279.1, durant el 1988-89 va ser 279.8 i des del 1989 va ser 279.5.

Tabla 1. Número y proporción de muertes por causas específicas de muerte y todas las causas en mujeres y hombres, 1984-1998.

Mujeres			Hombres		
Causas de muerte (CIE-9)	Núm.	%	Causas de muerte (CIE-9)	Núm.	%
Enfermedades cerebrovasculares (430-438)	56267	15,6	Enfermedad isquémica del corazón (410-414)	45090	11,3
Otras enfermedades del corazón (415-429)	45796	12,7	Enfermedades cerebrovasculares (430-438)	39394	9,9
Enfermedad isquémica del corazón (410-414)	33964	9,4	Cáncer de pulmón (162)	32552	8,1
Aterosclerosis (440)	17301	4,8	Otras enfermedades del corazón (415-429)	30967	7,8
Cáncer de mama (174)	14442	4,0	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (490-496)	24634	6,2
Diabetes (250)	11636	3,2	Cirrosis (571)	12558	3,1
Demencia, Alzheimer (290.0.1,331.0.2.8.9)	10604	2,9	Cáncer de próstata (185)	11034	2,8
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (490-496)	10297	2,9	Lesiones por accidente de tráfico (E 810-829)	10435	2,6
Cáncer de colon (153)	8112	2,2	Aterosclerosis (440)	9287	2,3
Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza (IRA) (460-466,480-487)	7288	2,0	Cáncer de estómago (151)	8779	2,2
Cirrosis (571)	7035	1,9	Cáncer de colon (153)	8479	2,1
Cáncer de estómago (151)	5959	1,7	Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza (IRA) (460-466,480-487)	7207	1,8
Cáncer de pulmón (162)	3602	1,0	Diabetes (250)	6896	1,7
Lesiones por accidentes de tráfico (E810-829)	3430	1,0	Sida (279.1, 279.8, 279.5)*	5604	1,4
Suicidio (E950-959)	1862	0,5	Demencia, Alzheimer (290.0.1,331.0.2.8.9)	5599	1,4
Sida (279.1, 279.8, 279.5)*	1264	0,4	Suicidio (E950-959)	4497	1,1
Todas las causas (000-999)	360776	100,0	Todas las causas (000-999)	399448	100,0

* En 1985-88 el código fue 279.1, en 1988-89 fue 279.8 y a partir de 1989 fue 279.5.

Table 1. Number and proportion of deaths by all causes and by specific causes in women and men, 1984-1998.

Women			Men		
Causes of death(ICD-9)	No.	%	Causes of death(ICD-9)	No.	%
Cerebrovascular diseases(430-438)	56267	15,6	Ischaemic heart disease (410-414)	45090	11,3
All other heart diseases (415-429)	45796	12,7	Cerebrovascular diseases (430-438)	39394	9,9
Ischaemic heart disease (410-414)	33964	9,4	Lung cancer (162)	32552	8,1
Atherosclerosis (440)	17301	4,8	All other heart diseases (415-429)	30967	7,8
Breast cancer (174)	14442	4,0	Chronic obstructive pulmonary diseases (COPD) (490-496)	24634	6,2
Diabetes (250)	11636	3,2	Cirrhosis (571)	12558	3,1
Dementia, Alzheimer (290.0.1,331.0.2.8.9)	10604	2,9	Prostate cancer (185)	11034	2,8
Chronic obstructive pulmonary diseases (COPD) (490-496)	10297	2,9	Traffic injuries (E 810-829)	10435	2,6
Colon cancer (153)	8112	2,2	Atherosclerosis (440)	9287	2,3
Acute respiratory infections, pneumonia and influenza (ARI) (460-466,480-487)	7288	2,0	Stomach cancer (151)	8779	2,2
Cirrhosis (571)	7035	1,9	Colon cancer (153)	8479	2,1
Stomach cancer (151)	5959	1,7	Acute respiratory infections, pneumonia and influenza (ARI) (460-466,480-487)	7207	1,8
Lung cancer (162)	3602	1,0	Diabetes (250)	6896	1,7
Traffic injuries (E810-829)	3430	1,0	AIDS (279.1, 279.8, 279.5)*	5604	1,4
Suicide (E950-959)	1862	0,5	Dementia, Alzheimer (290.0.1,331.0.2.8.9)	5599	1,4
AIDS (279.1, 279.8, 279.5)*	1264	0,4	Suicide (E950-959)	4497	1,1
All causes (000-999)	360776	100,0	All causes (000-999)	399448	100,0

* In 1985-88 the code was 279.1, in 1988-89 was 279.8 and since 1989 was 279.5.

Anàlisi estadística

La nostra anàlisi de les àrees petites requereix realitzar una adequada estimació del risc relatiu de mortalitat a cada àrea petita i de la seva tendència temporal en el període d'estudi. Per això, és necessari considerar dos temes d'anàlisi importants. En primer lloc, la gran heterogeneïtat en la grandària de la població de les àrees comporta diferents nivells de precisió en l'estimació dels riscos específics de mortalitat i de la seva tendència temporal. En segon lloc, les diferències en la distribució de l'edat a les àrees, el factor de confusió més important quan es realitza un Atlas, influeixen en l'estimació del risc de mortalitat. Per reduir l'impacte d'aquests problemes, s'han utilitzat els mètodes que s'expliquen a continuació. També es fa una descripció de l'estimació de la població entre censos, el càlcul de l'esperança de vida i l'enfocament utilitzat per estudiar l'evolució temporal en el risc relatiu (els detalls tècnics es poden consultar a l'annex III).

Estimació bayesiana empírica

Per descriure els riscos relatius de mortalitat ajustats per edat es poden utilitzar les raons de mortalitat estandarditzades (RME). No obstant, un tema d'especial importància en els estudis d'àrees petites és l'estabilitat estadística de les RME. Així, la gran variabilitat a la RME d'una àrea poc poblada té una gran influència en els patrons espacials que mostren els mapes de malalties. Per això, s'ha considerat un model espaciotemporal (24) en el qual s'ha utilitzat un mètode d'estimació bayesià empíric (25) (26), per obtenir el risc relatiu de mortalitat a cada àrea petita i la seva evolució en el període d'estudi. En el context dels mapes de malaltia, la idea d'aquest mètode es "pesar" la informació de l'àrea que ens interessa; és a dir, ponderar les dades de mortalitat d'una determinada àrea juntament amb la informació sobre la distribució de la mortalitat de la resta d'àrees. Si l'àrea del nostre interès té una població reduïda, llavors l'estimació del risc relatiu "pren força" amb la informació procedent de la resta de les àrees i dona un menor pes a la informació menys estable que té aquesta àrea. Per altra banda, si l'àrea d'interès té una població gran, no cal que l'estimació "prengui força" i es dona un pes major a la informació estable proporcionada per aquesta àrea. Mitjançant la ponderació de la informació obtinguda amb cada àrea específica o amb totes les àrees, el mètode bayesià empíric minimitza el problema esmentat abans relatiu a l'estabilitat de les RME i de la seva tendència temporal en àrees petites.

Procediment d'ajust per edat

Per estimar els riscos relatius de mortalitat ajustats per edat i la seva tendència temporal en el període d'estudi, es va calcular E_{it} , el nombre de casos esperats per a una causa específica de mort a la i -èsima àrea i t -èsim trienni temporal, obtinguts mitjançant les taxes específiques d'edat calculades internament amb les dades. Posteriorment, es va ajustar el model espaciotemporal utilitzant un enfocament bayesià empíric mitjançant (D_{it}, E_{it}) , els casos observats i esperats per a cada causa específica de mort en les àrees $i = 1, \dots, 289$ (66 a Barcelona) i trienni temporal (1984-1986, ..., 1996-1998). Les taxes de referència utilitzades per calcular els casos esperats, E_{it} , es van obtenir mitjançant un model de regressió de Poisson amb grups quinquennals d'edat com a covariables (0-4, 5-9, ..., 80-84, 85+). Es va valorar i estimar la sobredispersió, i es va calcular la correlació interna de les àrees utilitzant un enfocament basat en models de regressió GEE (Generalised Estimating Equation) amb una estructura intercanviable en la matriu de correlacions (Exchangeable Working Correlation Matrix) (27). Es va aplicar la regressió de Poisson GEE i el mètode bayesià empíric a cada causa específica de mort en cada gènere.

Cal destacar que per tenir en compte l'efecte de l'edat es va optar pel càlcul previ dels casos esperats de mort. Aquest enfocament augmentava en gran mesura la velocitat computacional en el procés d'estimació, a diferència d'incloure la variable edat com un efecte fix en el model.

Análisis estadístico

Nuestro análisis de las áreas pequeñas requiere realizar una adecuada estimación del riesgo relativo de mortalidad para cada área pequeña y de su tendencia temporal en el periodo de estudio. Para ello, es preciso considerar dos temas de análisis importantes. En primer lugar, la gran heterogeneidad en el tamaño poblacional de las áreas comporta distintos niveles de precisión en la estimación de los riesgos específicos de mortalidad y de su tendencia temporal. Segundo, las diferencias en la distribución por edad de las áreas, el factor de confusión más importante cuando se realiza un Atlas, influyen en la estimación del riesgo de mortalidad. Para limitar el impacto de los problemas descritos anteriormente, se han utilizado los métodos que se detallan a continuación. También se describe el proceso de estimación de la población entre censos, el cálculo de la esperanza de vida y el enfoque utilizado para estudiar la evolución temporal en el riesgo relativo (los detalles técnicos pueden consultarse en el Anexo II).

Estimación bayesiana empírica

Para describir los riesgos relativos de mortalidad ajustados por edad suelen utilizarse las razones de mortalidad estandarizadas (RME). Sin embargo, un tema de especial relevancia en los estudios de áreas pequeñas es la estabilidad estadística de las RME. Así, la gran variabilidad en la RME de un área poco poblada tiene una gran influencia en los patrones espaciales que muestran los mapas de enfermedad. Por ello, se ha considerado un modelo espacio-temporal [24] en el cual se ha utilizado un método de estimación bayesiano empírico [25] [26], para obtener el riesgo relativo de mortalidad de cada área pequeña y su evolución en el periodo de estudio. En el contexto de los mapas de enfermedad, la idea de este método es "pesar" la información del área que nos interesa: es decir, ponderar los datos de mortalidad de una determinada área junto con la información sobre la distribución de la mortalidad del resto de áreas. Si el área de nuestro interés tiene una población reducida, entonces la estimación del riesgo relativo "se fortalece" con la información proveniente del resto de áreas otorgando menor peso a la información menos estable que tiene el área en cuestión. Por otro lado, si el área de interés tiene una población de gran tamaño, no hace falta que la estimación "se fortalezca" y se otorga un mayor peso a la información estable proporcionada por esa área. Mediante la ponderación de la información obtenida a partir de cada área específica o de todas las áreas, el método bayesiano empírico minimiza el problema antes citado relativo a la estabilidad de las RME y de su tendencia temporal en áreas pequeñas.

Procedimiento de ajuste por edad

Para estimar los riesgos relativos de mortalidad ajustados por edad y su tendencia temporal en el periodo de estudio, se calculó E_{it} , el número de casos esperados para una causa específica de muerte en la i -ésima área y t -ésimo trienio temporal, obtenidos mediante las tasas de referencia específicas por edad calculadas internamente a partir de los datos. Posteriormente, se ajustó el modelo espacio-temporal utilizando un enfoque bayesiano empírico a partir de (D_{it}, E_{it}) , los casos observados y esperados para cada causa específica de muerte, en las áreas $i = 1, \dots, 289$ (66 en el caso de Barcelona) y trienio temporal [1984-1986, ..., 1996-1998]. Las tasas de referencia usadas para calcular los casos esperados, E_{it} , se obtuvieron a partir de un modelo de regresión de Poisson con grupos quinquenales edad como covariables (0-4, 5-9, ..., 80-84, 85+). Se valoró y estimó la sobredispersión, y se calculó la correlación interna de las áreas utilizando un enfoque basado en modelos de regresión GEE (Generalised Estimating Equation) con una estructura intercambiable en la matriz de correlaciones [Exchangeable Working Correlation Matrix] [27]. Se aplicó la regresión de Poisson GEE y el método bayesiano empírico a cada causa específica de muerte en cada género.

Cabe destacar, que para tener en cuenta el efecto confusor de la edad se optó por el cálculo previo de los casos esperados de muerte. Este enfoque, aumentaba en gran medida la velocidad computacional en el proceso de estimación, a diferencia de incluir la variable edad como un efecto fijo en el modelo.

Statistical Analysis

Our analysis of the small areas requires suitable estimates of relative mortality risk in the small areas, and of their time trends in the study period. Two important analytical issues needed to be considered towards this goal. First, the large heterogeneity in population size across areas leads to various levels of precision of area-specific mortality risk estimates. Second, age-distribution differences across areas result in mortality risk estimates that are influenced by age effects, a major confounding factor in the use of Atlas. To reduce the impact of these problems, we applied the methods described below. Also described are the process for estimating the population between censuses, the calculation of life expectancy, and the approach used to study evolution of relative risk over time [See Appendix II for technical details].

Empirical Bayes estimation

To describe age-adjusted relative risk of mortality, standardised mortality ratios (SMRs) are often used. In small area studies, however, the statistical stability of SMRs is an issue of special concern. That is, the SMR for an area with a small population size is subject to a large variability and such highly variable SMRs tend to dominate spatial patterns in disease maps. We, therefore, considered a space-time model [24], in which the relative risk of mortality in each small area, and its evolution over the study period, were obtained via an empirical Bayes estimation method [25] [26]. The idea of an empirical Bayes method in the context of disease mapping is to "weight" the mortality data of the specific small area of interest, together with the distribution of mortality data across all areas. If the area of interest has a small-size population, then the estimation would "borrow strengths" from the information of all areas and give a smaller weight to the unstable information of that specific area in estimating the relative risk. On the other hand, if the area of interest has a large-size population, then the estimation would not need to "borrow strengths" and use the stable information of that specific area with a large weight in the estimation. By this weighting of area-specific vs. all-area information, the empirical Bayes method alleviates the aforementioned problem associated with the stability of SMRs and their temporal evolution in small areas.

Age-adjustment procedure

To estimate age-adjusted relative risks of mortality and their trends in the study period, we computed E_{it} , the expected count of a specific cause of death for i^{th} area and t^{th} 3-year time-period, based on internal age-specific "reference rates" calculated from the data. Subsequently, a space-time model employing an empirical Bayes method was fitted for (D_{it}, E_{it}) , the pairs of observed and expected counts of each specific cause of death, for each area $i = 1, \dots, 289$ (66 in the case of Barcelona city), and for each 3-year time period [1984-1986, ..., 1996-1998].

The reference rates used to compute expected counts, E_{it} 's, were obtained from a Poisson regression model for all data with eighteen 5-year age group indicators as covariates (0-4, 5-9, ..., 80-84, 85+), where an overdispersion was allowed and estimated, and within-area correlation was accounted for by the use of generalised estimating equation (GEE) approach with an exchangeable working correlation matrix [27]. The GEE Poisson regression and empirical Bayes method were applied to each specific cause of death of each gender.

It should be noted that, in order to handle the confounding effect of age, we opted for the prior calculation of expected death counts. This approach greatly reduced computational time for the estimation process, compared to the method of including age as a fixed effect in the model.

Mapes d'alt i baix risc de mortalitat

Per crear els mapes que mostren les àrees d'alt i baix risc segons cada causa de mort es va utilitzar el següent procediment. A cada àrea es va avaluar la hipòtesi que el risc relatiu fos igual a 1. Per a un nivell de significació del 5%, si la desviació del valor nul del risc relatiu era estadísticament significativa, es va considerar l'àrea com d'alt o baix risc, en funció que l'estimació bayesiana empírica del risc relatiu estigués per sobre o per sota d'1, respectivament. Dintre del conjunt d'àrees d'alt risc, s'han assenyalat les que se situen en el quartil superior dels riscos relatius com les de "màxim" risc, i aquelles per sobre de la mediana com de risc "elevat". De forma anàloga, per al conjunt de totes les àrees de baix risc, s'han assenyalat les àrees del quartil menor i per sota de la mediana.

Evolució del risc relatiu de mortalitat

Per estudiar l'evolució del risc relatiu a cada una de les àrees petites, s'ha comparat la tendència temporal del risc relatiu a cada àrea respecte a la tendència del risc relatiu al conjunt de les àrees de Catalunya. Per això, s'ha calculat la desviació en la tendència de cada àrea respecte a la tendència de tot Catalunya, que es denominarà tendència diferencial (TD). Si una àrea determinada presenta una $TD > 0$ [< 0] indica que l'evolució del risc relatiu de l'àrea és pitjor [millor] que l'evolució del risc relatiu a tot Catalunya, és a dir, el canvi del risc relatiu a cada punt temporal és superior [inferior] al de la tendència global de tot Catalunya.

Per crear els mapes que mostren l'evolució del risc relatiu a cada àrea comparat amb la tendència de Catalunya, s'han classificat les àrees en funció de la seva TD. S'han definit les àrees amb una evolució pitjor [millor] que la tendència global de totes les àrees de Catalunya si $TD \geq 0,01$ [$\leq -0,01$]. S'ha optat per aquests punts de tall per no considerar àrees en les quals la seva TD fos mínima. Per a aquelles àrees amb una evolució pitjor s'han creat tres grups. El primer grup està format per les àrees amb una TD significativa al 5%. Per al conjunt d'àrees amb una TD no significativa s'ha considerat el segon i tercer grup formats per aquelles àrees amb una TD en el quartil major i per sobre de la mediana de la distribució de TD, respectivament. En el conjunt d'àrees amb una evolució millor s'ha utilitzat un procediment similar, considerant un grup format per les àrees amb una TD significativa i dos grups addicionals formats per les àrees no significatives del quartil menor i per sota de la mediana de la distribució de TD, respectivament.

Cal assenyalar que mitjançant la tendència diferencial no es pot saber si la tendència global d'una àrea és ascendent o descendent. Per exemple, pot succeir que una àrea presenti una evolució pitjor que la tendència global de tota Catalunya, però la seva tendència global sigui descendent en el període d'estudi. Per això, com a informació addicional, s'ha inclòs al costat de les escales de colors dels grups d'àrees amb evolució pitjor i millor, el seu rang de valors expressat mitjançant el canvi en el risc relatiu de mortalitat (RME C) per a cada trienni

temporal. Cal destacar que RME C es calcula mitjançant la tendència global de cada àrea. D'aquesta forma, a més de classificar l'evolució de les àrees respecte a la tendència global de tot Catalunya, es podrà comprovar quina ha estat la tendència global de les àrees que formen cadascun dels grups. Així, si la $RME C > 1$ [< 1] llavors la tendència temporal global de les àrees està creixent [decreixent].

Estimació de la població

Per realitzar l'estimació de la població de Catalunya per als anys entre censos s'han utilitzat els censos dels anys 1981, 1991 i 2001. En el procés d'estimació es va realitzar una prova per valorar l'eficàcia del mètode utilitzat, basat a obtenir estimacions per als anys 1986 i 1996, i comparar-les amb dades reals dels padrons dels anys 1986 i 1996, respectivament. Aquests padrons han mostrat tenir un nivell de qualitat acceptable a Catalunya. L'estimació es va realitzar tenint en compte l'evolució de la població al llarg dels anys, i es van obtenir d'aquesta manera resultats més semblants als padrons dels anys 1986 i 1996 que al realitzar una interpolació lineal a partir del mateix grup d'edat entre dos censos consecutius. Per estimar la població de la ciutat de Barcelona es va utilitzar el mateix mètode que per a la població de Catalunya.

Estimació de l'esperança de vida

Per estimar l'esperança de vida en cada àrea petita s'ha utilitzat un enfocament consistent a obtenir les taxes específiques de mortalitat per a cada grup d'edat mitjançant un model bayesià (28). D'aquesta forma, es minimitza el problema de la inestabilitat estadística de les taxes específiques de mortalitat per edat a cada àrea petita. A continuació, s'apliquen els passos habituals en el càlcul de l'esperança de vida per a cada edat (28) (29).

En el nostre cas, s'ha utilitzat un model bayesià empíric per obtenir les taxes específiques de mortalitat a cada àrea i grups quinquennals d'edat. El càlcul de l'esperança de vida en cada àrea es va realitzar per al grup d'edat de 0-4 anys. Els resultats es van obtenir per a homes i dones en els períodes temporals dels anys 1987-1992 i 1993-1998.

Els programes utilitzats per dur a terme les anàlisis estadístiques van ser S-plus 2000, SAS 8.0, SPSS 9.0 i Excel.

Mapas de alto y bajo riesgo de mortalidad

Para crear los mapas que muestran áreas de alto y bajo riesgo según cada causa de muerte se utilizó el siguiente procedimiento. En cada área se evaluó la hipótesis de que el riesgo relativo fuera igual a 1. Para un nivel de significación del 5%, si la desviación del valor nulo del riesgo relativo era estadísticamente significativa se consideró al área como de alto o de bajo riesgo dependiendo de que la estimación bayesiana empírica del riesgo relativo estuviera por encima o por debajo de 1, respectivamente. Dentro del conjunto de áreas de alto riesgo, se han señalado las que están en el cuartil superior de los riesgos relativos estimados como las de "máximo" riesgo, y aquellas por encima de la mediana como de riesgo "elevado". De forma análoga, para el conjunto de todas las áreas de bajo riesgo, se han señalado a las áreas del cuartil menor y por debajo de la mediana.

Evolución del riesgo relativo de mortalidad

Para estudiar la evolución del riesgo relativo de mortalidad en cada una de las áreas pequeñas, se ha comparado la tendencia temporal del riesgo relativo en cada área respecto a la tendencia del riesgo relativo en el conjunto de las áreas de Cataluña. Para ello, se ha calculado la desviación en la tendencia de cada área respecto a la tendencia de toda Cataluña, que se denominará tendencia diferencial (TD). Si un área determinada presenta una $TD > 0$ [< 0] indica que la evolución del riesgo relativo del área es peor [mejor] que la evolución del riesgo relativo en toda Cataluña, es decir, el cambio del riesgo relativo en cada punto temporal es superior [inferior] al de la tendencia global de toda Cataluña.

Para crear los mapas que muestran la evolución del riesgo relativo de cada área comparado con la tendencia de Cataluña, se ha clasificado a las áreas en función de su TD. Se han definido a las áreas con una evolución peor [mejor] que la tendencia global de todas las áreas de Cataluña si $TD \geq 0,01$ [$\leq -0,01$]. Se ha optado por estos puntos de corte para no considerar áreas en las cuales su TD fuera mínima. En aquellas áreas cuya evolución es peor se han creado tres grupos. El primer grupo está formado por las áreas con una TD significativa al 5%. Para el conjunto de áreas con una TD no significativa se ha considerado el segundo y tercer grupo formados por aquellas áreas con una TD en el cuartil mayor y por encima de la mediana de la distribución de TD, respectivamente. En el conjunto de áreas con una evolución mejor se ha considerado un procedimiento similar, considerando un grupo formado por las áreas con una TD significativa y dos grupos adicionales formados por las áreas no significativas del cuartil menor y por debajo de la mediana de la distribución de TD, respectivamente.

Hay que señalar, que a partir de la tendencia diferencial no se puede conocer si la tendencia global de un área es ascendente o descendente. Por ejemplo, puede suceder que un área presente una evolución peor que la tendencia global de toda Cataluña pero, sin embargo, su tendencia global sea descendente en el periodo de estudio. Por ello, como información adicional, se ha incluido junto a las escalas de colores de los grupos de áreas con evolución peor y mejor, su rango de valores expresado mediante el cambio en el riesgo relativo de mortalidad (RME C) por cada trienio temporal. Cabe destacar que RME C se calcula a partir de la tendencia global de cada área. De esta forma, además de clasificar la evolución de las áreas respecto a la tendencia global de toda Cataluña, se podrá comprobar cual ha sido la tendencia global de las áreas que forman cada uno de los grupos. Así, si la $RME C > 1$ [< 1] entonces la tendencia temporal global de las áreas está creciendo [decreciendo].

Estimación de la población

Para realizar la estimación de la población de Cataluña para los años inter-censales se han utilizado los censos de 1981, 1991 y 2001. En el proceso de estimación se realizó una prueba para valorar la eficacia del método utilizado basado en obtener estimaciones para los años 1986 y 1996 y compararlas con los datos reales de los padrones de 1986 y 1996, respectivamente. Estos padrones han mostrado tener un nivel de calidad aceptable en Cataluña. La estimación se realizó teniendo en cuenta la evolución de la población a lo largo de los años, obteniéndose de este modo resultados más similares a los padrones de 1986 y 1996 que al realizar una interpolación lineal a partir del mismo grupo de edad entre dos censos consecutivos. Para estimar la población de la ciudad de Barcelona se utilizó el mismo método que para la población de Cataluña.

Estimación de la esperanza de vida

Para estimar la esperanza de vida en cada área pequeña se ha utilizado un enfoque consistente en obtener las tasas específicas de mortalidad para cada grupo de edad en cada área a partir de un modelo bayesiano [28]. De esta forma, se minimiza el problema de la inestabilidad estadística de las tasas específicas de mortalidad por edad para cada área pequeña. Seguidamente, se aplican los pasos habituales en el cálculo de la esperanza de vida para cada edad [28] [29].

En nuestro caso, se ha utilizado un modelo bayesiano empírico para obtener las tasas específicas de mortalidad en cada área y grupos quinquenales de edad. El cálculo de la esperanza de vida en cada área se realizó para el grupo de edad de 0-4 años. Los resultados se obtuvieron para hombres y mujeres en los periodos temporales de 1987-1992 y 1993-1998.

Los programas utilizados para llevar a cabo los análisis estadísticos fueron S-plus 2000, SAS 8.0, SPSS 9.0 y Excel.

Maps of high and low mortality risk

To create maps which indicate high-risk areas and low-risk areas of each cause of death, we used the following procedure. First, for each area, we tested a null hypothesis of relative risk equaling 1. If the departure from the null relative risk value was statistically significant at $\alpha=5\%$, then the area was considered as a high-risk or low-risk area depending on whether its empirical Bayes estimate of relative risk was above or below 1. Within the set of all high-risk areas, we indicated those within the top quartile of the relative risk estimate as the "highest" areas, those above the median as "high" areas. Similarly, the top quartile and above median areas were specially marked for the set of all low-risk areas.

Evolution of relative risk of mortality

In order to study the evolution of the relative risk of mortality in each of the small areas, their trends in relative risk were compared to the relative risk trend for Catalonia as a whole. In order to achieve this, the deviation in the trend for each area was calculated with respect to the trend for Catalonia as a whole, subsequently referred to as the Differential Trend (DT). If a particular area presents $DT > 0$ [< 0], this indicates that the evolution of relative risk for that area is worse [better] than the evolution for Catalonia in general, in other words, the change in relative risk for each point in time is above[below] that of the general trend in Catalonia.

To construct maps showing the evolution of relative risk for each area compared to the trend for Catalonia as a whole, areas were classified according to their DT. Areas with $DT \geq 0,01$ [$\leq -0,01$] were considered to have a worse [better] evolution than the general trend in Catalonia. These cut off points were chosen in order to exclude those areas in which DT was minimal. Areas with a worse evolution have been grouped in three categories. The first consists of areas with a significant DT at $\alpha=5\%$ level. Areas where DT was not significant formed the second and third groups, according to whether DT fell in the upper quartile, or above the median of the DT distribution, respectively. For those areas with a better evolution, a similar procedure was used: one group consisting of areas with significant DT, two further groups formed from the non-significant areas having DT in the lower quartile, and below the median, respectively, of the distribution of DT.

It should be noted that, based on the differential trend alone, it is not possible to determine whether the trend in an area is rising or falling. For example, it may happen that an area presents a worse evolution than that for Catalonia as a whole, and yet have a declining trend over the study period. Hence, additional information has been included next to the color key for evolution, the range of values expressed as the change in relative mortality risk (SMR C) for each 3-year period. Note that SMR C is calculated based on the global trend for each area. In this way, in addition to classifying the evolution of the areas with respect to the general trend for Catalonia, one may also see just what the overall trend was for the areas forming a particular group. Hence if $SMR C > 1$ [< 1], then the overall trend of the areas is increasing [decreasing].

Population estimates

National censuses for the years 1981, 1991, and 2001 were used to estimate the population of Catalonia for the intercensal years. As part of the estimation process, a prove was carried out to assess the effectiveness of the method used, which consisted of producing estimates for 1986 and 1996, and comparing these with real data available from the respective municipal censuses. These municipal censuses have been shown to have acceptable reliability in Catalonia. The estimations were carried out taking into account the evolution of the population over the years, yielding better results than those based on linear interpolation from the same age group between two consecutive censuses. Estimations of the population for Barcelona city were obtained using the same method as for the population of Catalonia.

Life expectancy estimates

In order to estimate life expectancy in each of the small areas, the approach used consisted in obtaining age-specific mortality rates in each area from a Bayesian model [28]. This approach minimises the problem of statistical instability in the age-specific mortality rates for small areas. The usual steps for calculating life expectancy for each age group were then applied [28] [29].

In our case, an empirical Bayes model was used to obtain the age-specific mortality rates in each area and 5-year age-group. The calculation of life expectancy in each area was carried out for the 0-4 years age group. The results were obtained for men and for women in the time-periods 1987-1992, and 1993-1998.

Software programmes used in statistical analyses included S-Plus 2000, SAS 8.0, SPSS 9.0 and Excel.

Mètodes geogràfics

Els mapes són instruments accessibles i fàcils d'entendre per a epidemiòlegs, geògrafs, investigadors de salut pública i el públic en general, que mostren d'una manera ràpida i comprensible informació visual sobre els patrons espacials de les dades de mortalitat que ni el text ni les taules estadístiques poden fàcilment expressar (30) (31). No obstant això, igual que en el Atlas d'Espanya en àrees petites anteriorment publicat (10) atès que no existeix una manera ideal de visualitzar aquesta informació espacial i tots els enfocaments tenen avantatges i inconvenients, es va decidir utilitzar els mapes de coropletes en àrees petites al tractar-se del mètode més utilitzat i fàcil d'entendre per identificar els patrons geogràfics de mortalitat (3) (32). Per mostrar de la millor manera possible els canvis en els patrons de riscos i facilitar la comparació entre mapes, hem usat un mètode "estandarditzat" amb el mateix tipus de dades estadístiques (una estimació bayesiana empírica del risc relatiu), rang de valors (septils) i tipus de colors (divergent, excepte en els mapes que comparen simultàniament totes les causes específiques de mort i en els mapes complementaris).

En aquest atlas de mortalitat hem seleccionat els patrons de color ja utilitzats en l'atles de mortalitat en àrees petites d'Espanya (10), ja que permeten representar adequadament dades quantitatives. A més, la seqüència de tons utilitzada permet que les persones amb deficiències de visió dels colors també els puguin veure correctament (33). No obstant, es van escollir tons divergents per a l'escala de colors molt semblants als utilitzats en l'atles de mortalitat d'Espanya. En els mapes de les pàgines dobles amb les dotze primeres causes de mort (vegeu més detalls en la secció sobre la guia del lector), utilitzem seqüències divergents amb dos colors en ambdós extrems dels septils i el color més pàl·lid en el punt mitjà. Per obtenir una comparació visual de bona qualitat entre els mapes (Catalunya en tot el període, mapes de Barcelona, dos grups d'edat, alt-baix risc i evolució del risc), utilitzem un tipus de seqüència semblant que serà fàcilment comparable. En els mapes complementaris que hi ha al principi de l'atles (la comparació de 16 causes de mort en cada sexe) i al final del volum (sis mapes amb dades de mortalitat, dades demogràfiques i dades socials), utilitzem septils seguint una seqüència de color progressiva. Cal destacar que els mapes monocroms permeten identificar amb més facilitat l'agregació d'àrees amb alt risc (34). El programa informàtic utilitzat per recollir, manipular, analitzar i realitzar mapes amb informació espacial digitalitzada va ser MapInfo 7.0.

Disseny gràfic

El disseny gràfic d'aquest atlas ha seguit l'estructura i característiques generals ja utilitzats en l'atles de mortalitat dels Estats Units (7) i d'Espanya (10). Aquesta elecció es va basar, en primera instància, en l'ampli treball previ sobre investigació cognitiva i estadística realitzat pels investigadors del National Center for Health Statistics (NCHS), que va permetre identificar un bon nombre de les limitacions existents en atles anteriors (34). D'altra banda, en l'atles d'Espanya d'àrees petites es van introduir diverses modificacions respecte a l'atles dels Estats Units, com el format dels mapes, la utilització d'unitats geogràfiques, el disseny de les llegendes i la selecció de colors dels mapes. Un altre dels avantatges de l'estructura d'ambdós atlas va ser la inclusió sistemàtica d'informació autoexplicativa en el títol, les llegendes, o els codis CIM en cada mapa o gràfic. No obstant, l'Atlas de mortalitat en àrees petites de Catalunya presenta algunes diferències, una part de les quals es van incorporar a l'atles espanyol. En primer lloc, donada la reduïda grandària de la majoria de les seves àrees geogràfiques, en els mapes només es van utilitzar estimacions suavitzades de les RME basades en models estadístics bayesians, en lloc de les RME sense suavitzar utilitzades amb més freqüència. Segon, atès que es va utilitzar un mateix tipus d'indicadors de mortalitat, es van seleccionar seqüències de colors que permetessin augmentar la comparació visual dels mapes. Tercer, per separar els joves (mortalitat prematura) dels més grans, es va fer servir un punt de tall de la mortalitat utilitzat en molts estudis (35) (36) (37) basat en la creació de dos grups d'edat: menor de 64 i 65 o més. Quart, la selecció de les principals causes de mort es va realitzar a partir de l'agregació utilitzada per l'Àrea de Vigilància Epidemiològica del Centre Nacional d'Epidemiologia anteriorment utilitzada en diversos estudis (38) (39). Cinquè, s'ha inclòs l'estudi temporal del risc relatiu a les 289 àrees petites analitzades respecte a la tendència global de tot Catalunya. Per acabar, per augmentar l'accessibilitat de l'atles a una audiència internacional s'ha utilitzat, a més del català i el castellà, l'anglès. No obstant, els lectors anglosaxons han de tenir en compte que els signes utilitzats en les xifres de les llegendes dels mapes solament es troben en el format català i castellà. Els programes informàtics utilitzats per a realitzar el disseny gràfic i la manipulació d'imatges van ser Excel 2000, Freehand MX i QuarkXPress 3.3.

Métodos geográficos

Los mapas son instrumentos accesibles y fáciles de entender para epidemiólogos, geógrafos, investigadores de salud pública y el público en general, que muestran de forma rápida y comprensible información visual sobre los patrones espaciales de los datos de mortalidad que ni el texto ni las tablas estadísticas pueden fácilmente expresar [30] [31]. Sin embargo, al igual que en el Atlas de mortalidad de España en áreas pequeñas anteriormente publicado [10] dado que no existe una forma ideal de visualizar esa información espacial y todos los enfoques tienen ventajas e inconvenientes, se decidió utilizar los mapas de coropletas en áreas pequeñas al tratarse del método más utilizado y fácil de entender para identificar los patrones geográficos de mortalidad [3] [32]. Para mostrar de la mejor manera posible los cambios en los patrones de riesgos y facilitar la comparación entre mapas, hemos usado un método "estandarizado" con el mismo tipo de datos estadísticos (una estimación bayesiana empírica del riesgo relativo), rango de valores (septiles) y tipos de colores (divergente, excepto en los mapas que comparan simultáneamente todas las causas específicas de muerte y en los mapas complementarios).

En este atlas de mortalidad hemos seleccionado los patrones de color ya utilizados en el atlas de mortalidad en áreas pequeñas de España [10], ya que los mismos permiten representar adecuadamente datos cuantitativos. Además, la secuencia de tonos utilizada permite que las personas con deficiencias en la visión de los colores también los puedan ver correctamente [33]. Se escogieron tonos divergentes para la escala de colores muy parecidos a los utilizados en el atlas de mortalidad de España. En los mapas de las páginas dobles con las doce primeras causas de muerte (ver más detalles en la sección sobre la guía del lector), utilizamos secuencias divergentes con dos colores en ambos extremos de los septiles y el color más pálido en el punto medio. Para obtener una comparación visual de buena calidad entre los mapas (Cataluña en todo el período, mapas de Barcelona, dos grupos de edad, alto-bajo riesgo y evolución del riesgo), utilizamos un tipo de secuencia parecido que resultara fácilmente comparable. En los otros mapas complementarios ubicados al principio del atlas (la comparación de 16 causas de muerte en cada sexo) y al final del volumen (seis mapas con datos de mortalidad, datos demográficos y datos sociales), utilizamos septiles que seguían una secuencia de color progresiva. Cabe destacar que, los mapas monocromos permiten identificar con mayor facilidad la agregación de áreas con alto riesgo [34]. El programa informático utilizado para recoger, manipular, analizar y realizar mapas con información espacial digitalizada fue MapInfo 7.0.

Diseño gráfico

El diseño gráfico de este atlas ha seguido la estructura y características generales ya utilizados en el atlas de mortalidad de los Estados Unidos [7] y de España [10]. Esa elección se basó, en primera instancia, en el amplio trabajo previo sobre investigación cognitiva y estadística realizado por los investigadores del National Center for Health Statistics (NCHS), el cual permitió identificar un buen número de las limitaciones existentes en atlas anteriores [34]. Por otro lado, en el atlas de España de áreas pequeñas se introdujeron varias modificaciones respecto al atlas de Estados Unidos, como el formato de los mapas, la utilización de unidades geográficas, el diseño de las leyendas y la selección de colores de los mapas. Otra de las ventajas de la estructura de ambos atlas fue la inclusión sistemática de información auto-explicativa en el título, las leyendas, o los códigos CIE en cada mapa o gráfico. No obstante, en el Atlas de mortalidad en áreas pequeñas de Cataluña presenta algunas diferencias, una parte de las cuales ya fueron incorporadas en el atlas español. En primer lugar, dado el reducido tamaño de la mayoría de sus áreas geográficas, en los mapas solamente se utilizaron estimaciones suavizadas de las RME basadas en modelos estadísticos bayesianos, en lugar de las más comúnmente usadas RME sin suavizar. Segundo, dado que se utilizó un mismo tipo de indicadores de mortalidad, se seleccionaron secuencias de colores que permitieran aumentar la comparación visual de los mapas. Tercero, para separar a los jóvenes (mortalidad prematura) de los mayores, se utilizó un punto de corte de la mortalidad utilizado en muchos estudios [35] [36] [37]; basado en la creación de dos grupos de edad: menor a 64 y 65 o más. Cuarto, la selección de las principales causas de muerte se realizó a partir de la agregación utilizada por el Área de Vigilancia Epidemiológica del Centro Nacional de Epidemiología anteriormente utilizada en varios estudios [38] [39]. Quinto, se ha incluido el estudio temporal del riesgo relativo en las 289 áreas pequeñas analizadas respecto a la tendencia global de toda Cataluña. Finalmente, para aumentar la accesibilidad del atlas a una audiencia internacional se ha utilizado, además del catalán y el castellano, el inglés. No obstante, los lectores anglosajones deben tener en cuenta que los signos utilizados en las cifras de las leyendas de los mapas sólo se encuentran en el formato catalán y castellano. Los programas informáticos utilizados para realizar el diseño gráfico y la manipulación de imágenes fueron Excel 2000, Freehand MX y QuarkXPress 3.3.

Geographical methods

Maps are accessible and comprehensible tools for epidemiologists, geographers, public health researchers and the public in general that convey instant visual information about spatial patterns in mortality data that words or statistical tables cannot easily express [30] [31]. However, just as in the Atlas of Mortality in Small Areas in Spain, published previously [10], given that there is no ideal way of visualizing spatial information, and all approaches have advantages and disadvantages, we decided to use choropleth (area-shaded) small-area maps since they are the most widely used and understandable method for identifying geographical patterns in mortality [3] [32]. In order to best show the changes in risk patterns, and to facilitate comparisons between maps, we used a "standardised" method employing the same type of statistical data (empirical Bayes estimates of relative risk), range of values (risk septiles), and colour scheme (divergent, except in those supplemental maps which simultaneously compare all specific causes of death).

In the present Atlas of Mortality we have used the same colour scheme already employed in the Spanish Atlas of Mortality [10], as it is effective for representation of quantitative data. Furthermore, the sequence of tones can, with care, be interpreted correctly by persons with colour-blindness [33]. The divergent hues for the colour schemes are very similar to those used by the Spanish Atlas of Mortality. In the maps of the twelve leading causes of death displayed in a double-page format (see the Reader's Guide for more details), we have used a scheme with darker colours towards the extremes of the septiles scale, and lighter colours in the middle. In order to obtain good visual comparability between the maps (Catalonia for the whole period, maps of Barcelona, two age groups, high and low risk areas, trends in risk) we have used a similar sequence. In the supplemental maps, both at the beginning of the atlas (comparison of 16 causes of death in each sex) and at the end (six maps with mortality, social and demographic data), we use a progressive colour sequence for risk septiles. It should be noted that the monochrome maps allow clusters of areas with similar levels of high risk to be easily identified [34]. The software used to store, manage, analyse map the digital spatial information was MapInfo 7.0.

Graphical design

The graphical design of the present atlas follows the overall structure and characteristics already used in the mortality atlases for the United States [7] and Spain [10]. The reason for this choice was based, primarily, on the extensive background work on cognitive and statistical research performed by the National Center for Health Statistics (NCHS), which allowed various limitations of earlier atlases to be identified [34]. In addition several modifications were introduced in the Spanish Atlas of Mortality in Small Areas, compared to that of the United States, as for example the format of the maps, the utilization of geographical units, the design of legends and the choice of map colours. Another advantage in the structure of the two atlases was the systematic use of self-explanatory titles, legends and ICD codes in all maps and diagrams. Even so, the Atlas of Mortality in Small Areas in Catalonia presents certain differences, some of which were already incorporated into the Spanish atlas. Firstly, given the small size of most of the geographical areas, the maps only use smoothed SMR estimates based on Bayesian statistical models, instead of the more commonly used non-smoothed SMRs. Secondly, given that the same type of mortality indicator has been used throughout, a colour scheme has been chosen which increases visual comparability of the maps. Thirdly, in order to separate young people (i.e. premature mortality) from the elderly, a widely used mortality cut-off point has been used [35] [36] [37]; which is based on the creation of two age groups: under 64 years, and 65 years and over. Fourthly, the choice of leading causes of death was made based on a grouping utilized by the Epidemiological Surveillance Unit of the Spanish National Epidemiological Centre and which has been employed in several studies [38] [39]. Fifthly, details are included about time-trends in the relative mortality risk in the 289 small areas analysed, with respect to the overall trend in Catalonia as a whole. Lastly, with the aim of making the Atlas more accessible to an international audience, the text appears in English, as well as Catalan and Spanish. However, English-speaking reader must take into account that number punctuation symbols in map legends correspond only to the form used in Catalan and Spanish. Graphical design and image manipulation has been carried out using the Excel 2000, Freehand MX and QuarkXPress 3.3 software packages.

RESULTATS

RESULTADOS

RESULTS

Les dotze primeres causes de mort en cada sexe (taula 1) representen el 63,4 % de la mortalitat en les dones i el 60,2 % en els homes en el període d'estudi (1984-1998). En dones i homes les primeres causes de mort són del grup de malalties cardiovasculars. En els homes, però, el càncer de pulmó ocupa un lloc destacat en el tercer lloc.

En concret, les malalties cerebrovasculares són la primera causa de mort en dones i la segona en homes, i la malaltia isquèmica del cor la tercera causa en dones i la primera en homes. Les tres primeres malalties cardiovasculars representen un 37,7 % de la mortalitat femenina i un 28,9 % de la masculina. En homes, el càncer de pulmó causa el 8,1 % de la mortalitat i la malaltia pulmonar obstructiva crònica el 6,2 %. En ambdós sexes, cadascuna de la resta de causes contribueix amb menys del 5 % de la mortalitat.

Les taxes de mortalitat per a cada causa de mort es presenten en les dones i els homes a les figures 7 i 8 respectivament. A la figura 9 hi ha les taxes de mortalitat específiques per edat per a les causes estudiades en els dos sexes. Per a la majoria de causes, les taxes de mortalitat augmenten a poc a poc amb l'edat, encara que

en alguns casos aquesta es produeix després d'una reducció en els menors de 5 anys. En les lesions per accident de trànsit, les taxes més altes es troben en els grups d'edat de 15 a 24 anys i més grans de 75. En el cas de la sida el grup d'edat de 25 a 34 anys presenta les taxes més altes, encara que després es produeix una reducció progressiva. En les figures 10 i 11 hi ha, per a cada sexe i a doble pàgina, tots els mapes amb la distribució del risc de mortalitat amb els seus septils específics. Mitjançant l'ús d'una representació comuna, és fàcil comparar els patrons geogràfics i destacar les àrees d'alt risc de mortalitat.

A continuació, per a totes les causes de mort conjuntament i per a cadascuna de les causes específiques, es mostra una breu descripció dels resultats obtinguts. El seu objectiu no és realitzar una interpretació exhaustiva dels mapes i figures, sinó solament presentar una visió general amb els principals patrons geogràfics, identificar la distribució de les àrees amb més o menys risc i mostrar l'evolució temporal experimentada pel risc respecte a la tendència general de Catalunya.

Las doce primeras causas de muerte en cada uno de los dos sexos (tabla 1) representan el 63,4 % de la mortalidad en las mujeres y el 60,2 % en los hombres en el período de estudio [1984-1998]. En las mujeres y los hombres las primeras causas de muerte pertenecen al grupo de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, en los hombres el cáncer de pulmón ocupa una posición destacada en el tercer lugar.

Más en detalle, las enfermedades cerebrovasculares son la primera causa de muerte en las mujeres y la segunda en los hombres, y la enfermedad isquémica del corazón es la tercera causa en las mujeres y la primera en los hombres. Las tres primeras enfermedades cardiovasculares representan un 37,7 % de la mortalidad femenina y un 28,9 % de la masculina. En los hombres, el cáncer de pulmón causa el 8,1 % de la mortalidad y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica el 6,2 %. En ambos sexos, cada una del resto de causas contribuye con menos del 5 % de la mortalidad.

Las tasas de mortalidad para cada causa de muerte, se presentan en las mujeres y en los hombres en las figuras 7 y 8 respectivamente. En la figura 9 se observan las tasas de mortalidad específicas por edad para las causas estudiadas en ambos sexos. Para la mayoría de causas, las tasas de mortalidad crecen paulatinamente con la edad, si bien en algunos casos ésta se produce tras una reducción en los menores de 5 años. En las lesiones por accidente de tráfico, son los grupos de edad de 15 a 24 años y los mayores de 75 años quienes presentan las tasas más elevadas. En el caso del Sida el grupo de edad de 25 a 34 años presenta las mayores tasas produciéndose posteriormente una progresiva reducción. En las figuras 10 y 11 se muestra, para cada sexo y a doble página, todos los mapas con la distribución del riesgo de mortalidad con sus septiles específicos. Mediante el uso de una representación común, es fácil comparar los patrones geográficos, y destacar las áreas con el mayor riesgo de mortalidad.

A continuación, para todas las causas de muerte conjuntamente y para cada una de las causas específicas, se presenta una breve descripción de los resultados obtenidos. Su objetivo no es realizar una interpretación exhaustiva de los mapas y figuras, sino sólo presentar una visión general con los principales patrones geográficos, identificar la distribución de las áreas con mayor y menor riesgo así como mostrar la evolución temporal experimentada por dicho riesgo respecto a la tendencia general de Cataluña.

The twelve leading causes of death in each of the two sexes (table 1) represent 63.4% of mortality among women, and 60.2% among men in the period studied [1984-1998]. Among women and men the leading causes of death belong to the group of cardiovascular diseases. However, in men lung cancer occupies third place.

In more detail, cerebrovascular diseases are the leading cause among women, and the second among men, whereas ischaemic heart disease is third among women but first among men. The leading three cardiovascular diseases account for 37.7% of female mortality, and 28.9% of male mortality. Among men, lung cancer causes 8.1% of deaths, and chronic obstructive pulmonary disease, 6.2%. In both sexes, all the remaining causes contribute less than 5% of deaths.

Mortality rates for each cause of death are presented for men and women in Figures 7 and 8 respectively. Figure 9 shows specific mortality rates by age for the causes studied, for both sexes. For most of the causes, mortality rate gradually increase with age, although in some cases this only occurs after a fall among those aged under 5 years. In the case of traffic injuries, the highest rates are for the age groups 15-24 years, and over 75 years. Figures 10 and 11 show, for each sex and employing a double-page layout, all the maps of mortality risk distribution with their specific septiles. The use of a common representation makes it easy to compare geographical patterns, and identify those areas where mortality risk is highest

These are followed by, for all causes jointly, and for each specific cause, a brief description of the main findings. The aim is not an exhaustive interpretation of all maps and figures, but rather simply present an overall view of the main geographical patterns, identify areas with high and low risk, and show the evolution over time experienced by the risk, with respect to the general trend in Catalonia.

Figura 7. Taxes de mortalitat per 100.000 habitants per causa en dones

Figura 7. Tasas de mortalidad por 100.000 habitantes por causa en mujeres

Figure 7. Mortality rates per 100,000 inhabitants by cause in women

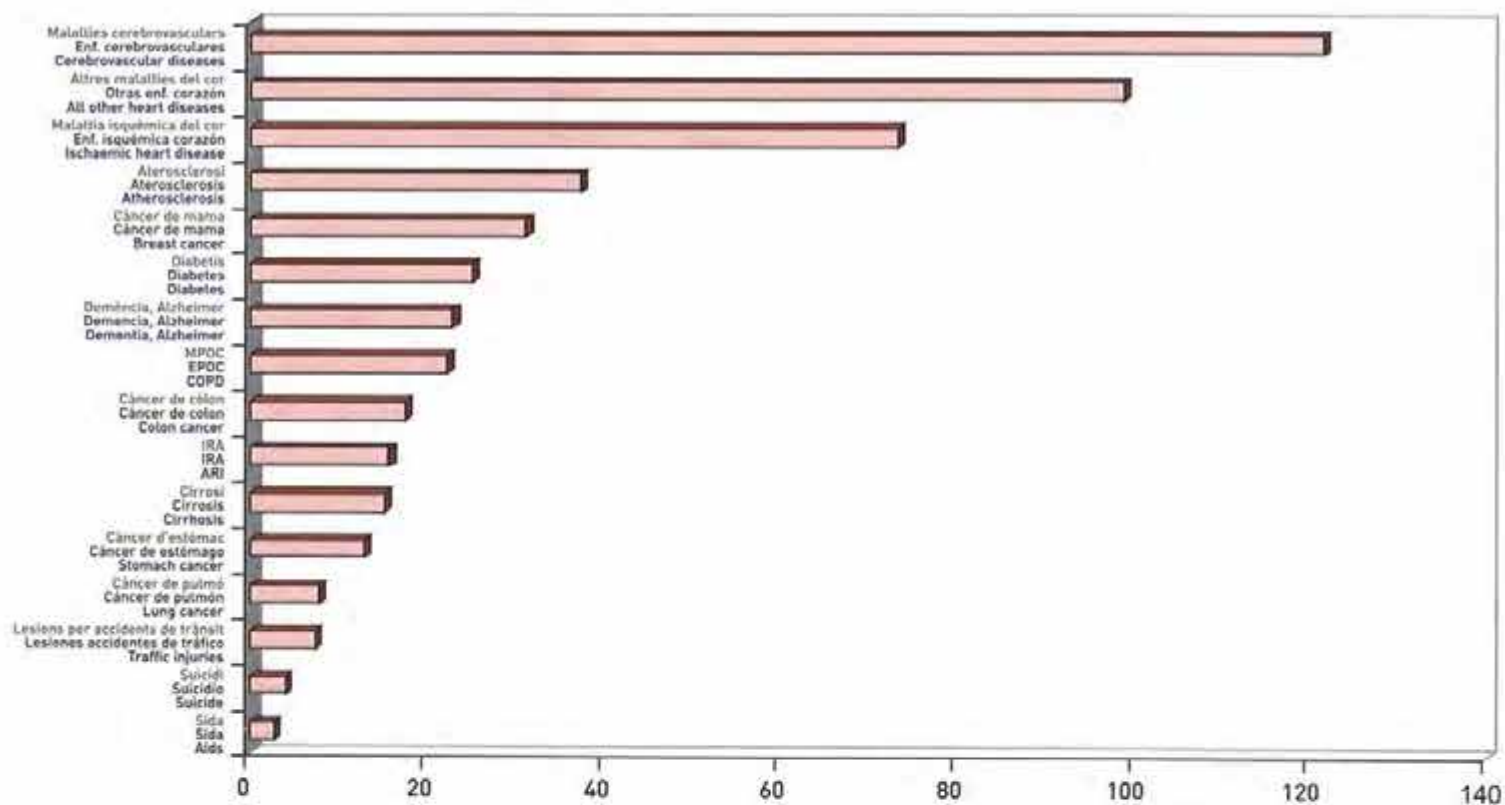


Figura 8. Taxes de mortalitat per 100.000 habitants per causa en homes

Figura 8. Tasas de mortalidad por 100.000 habitantes por causa en hombres

Figure 8. Mortality rates per 100,000 inhabitants by cause in men

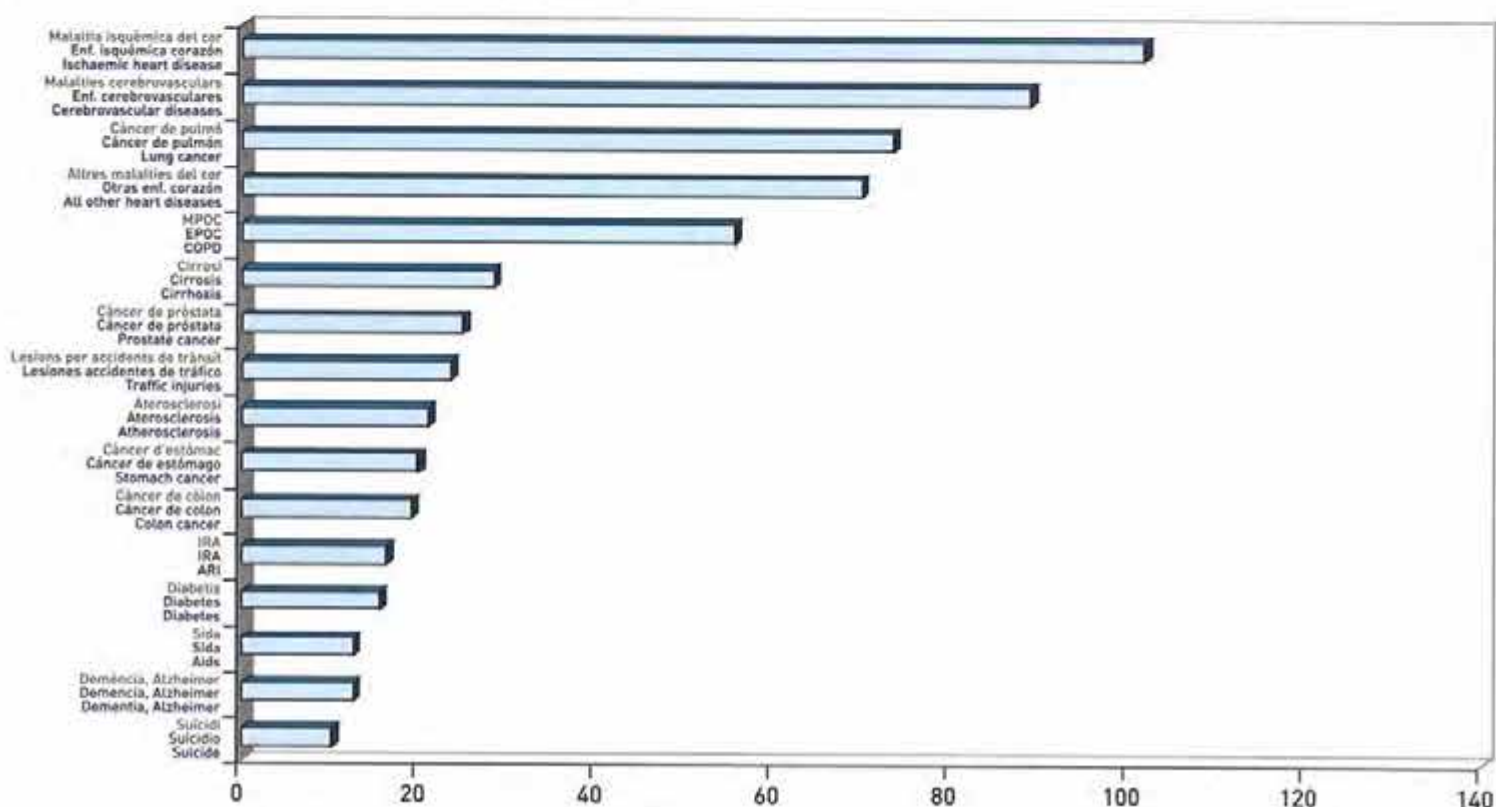
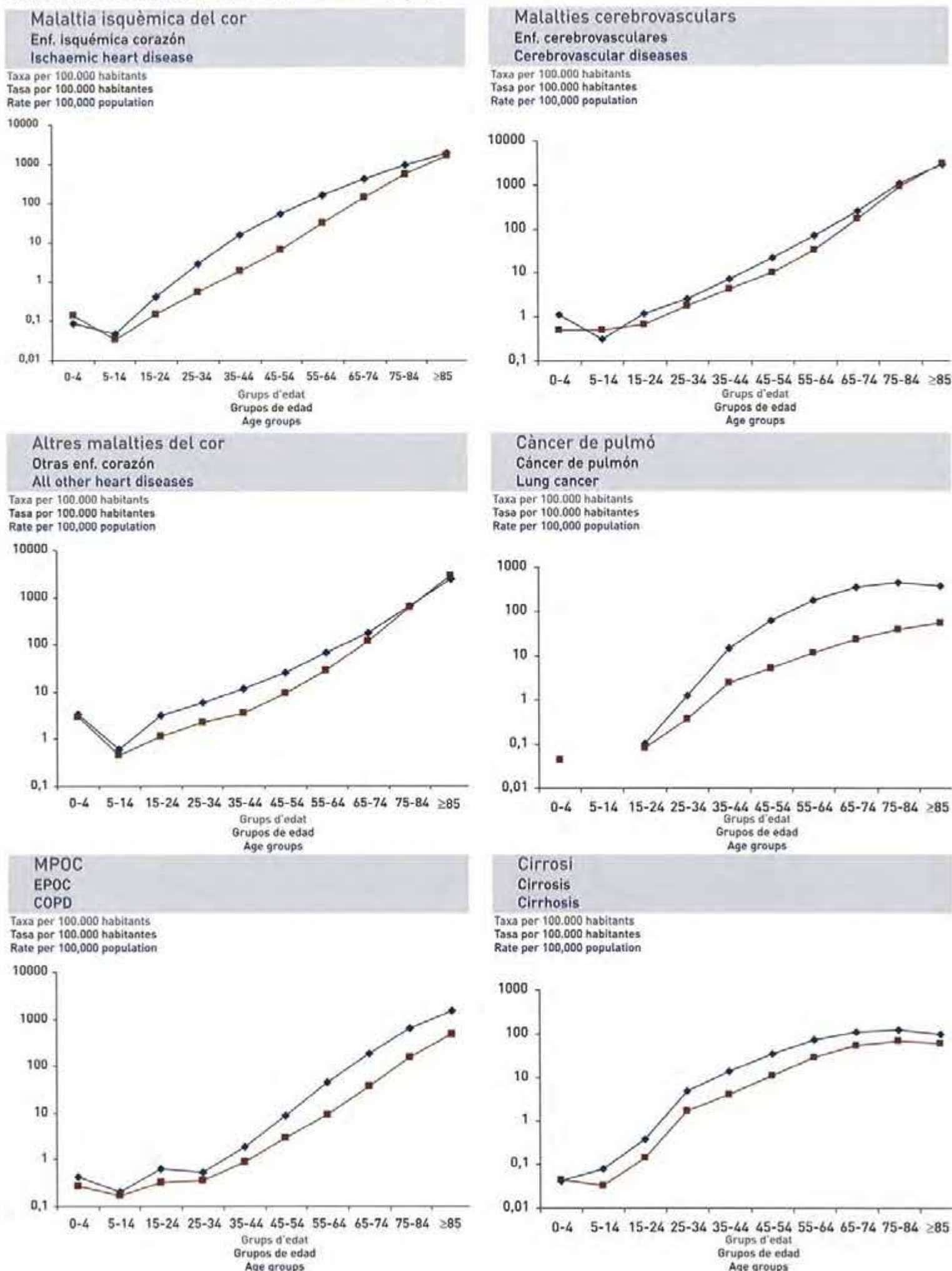


Figura 9. Taxes de mortalitat específiques per 100.000 habitants segons edat, causa i sexe

Figura 9. Tasas de mortalidad específicas por 100.000 habitantes según edad, causa y sexo

Figure 9. Specific mortality rates per 100,000 inhabitants, by age, cause and sex

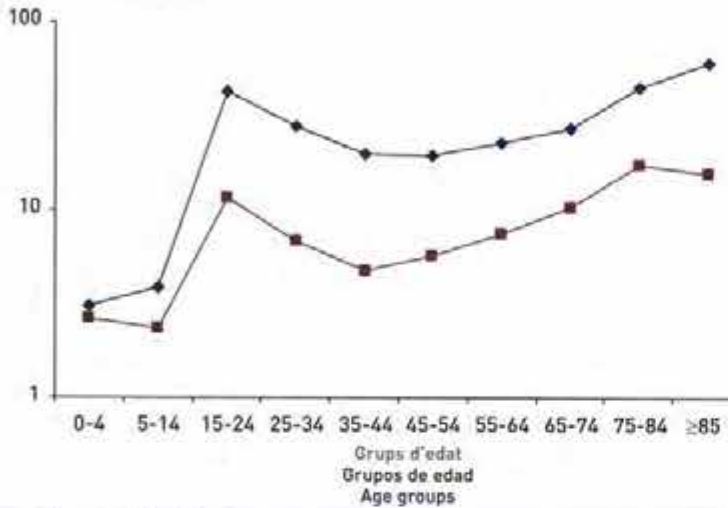


■ Dones - Mujeres - Women

■ Homes - Hombres - Men

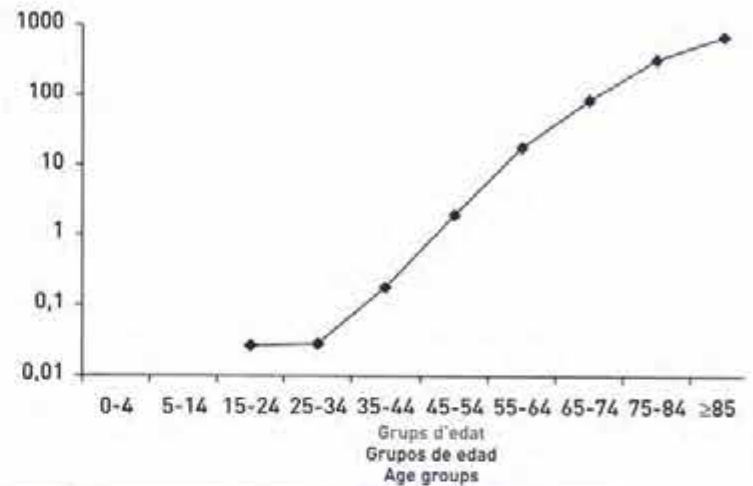
Lesions per accidents de trànsit
 Lesiones accidentes de tráfico
 Traffic injuries

Taxa per 100.000 habitants
 Tasa por 100.000 habitantes
 Rate per 100,000 population



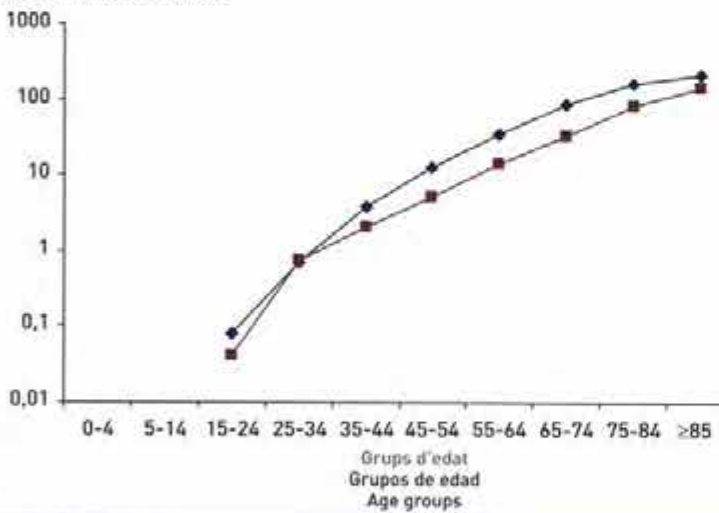
Càncer de pròstata
 Cáncer de próstata
 Prostate cancer

Taxa per 100.000 habitants
 Tasa por 100.000 habitantes
 Rate per 100,000 population



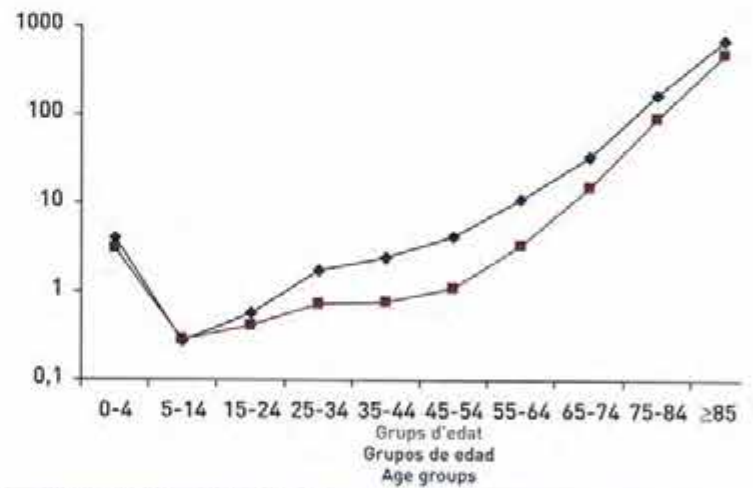
Càncer d'estómac
 Cáncer de estómago
 Stomach cancer

Taxa per 100.000 habitants
 Tasa por 100.000 habitantes
 Rate per 100,000 population



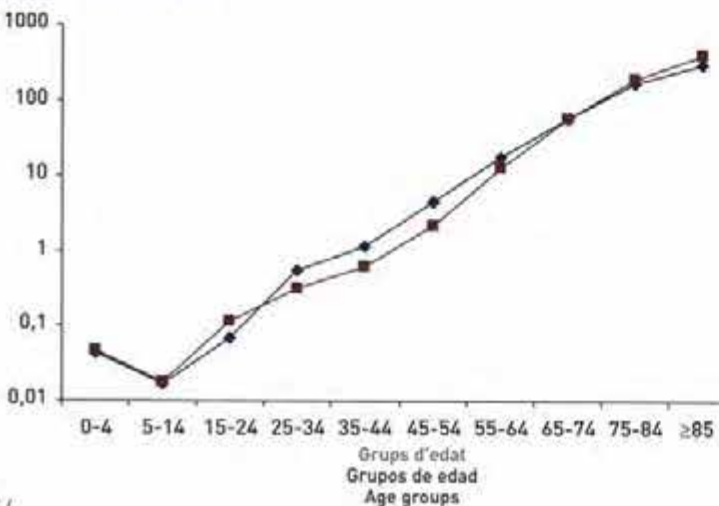
IRA
 IRA
 ARI

Taxa per 100.000 habitants
 Tasa por 100.000 habitantes
 Rate per 100,000 population



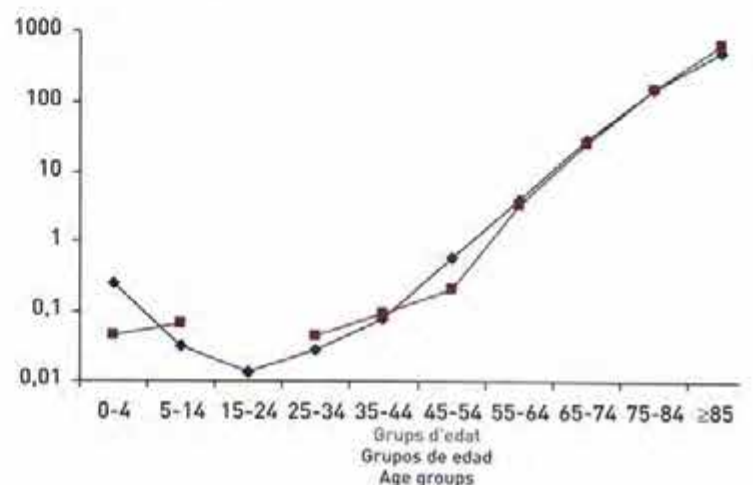
Diabetis
 Diabetes
 Diabetes

Taxa per 100.000 habitants
 Tasa por 100.000 habitantes
 Rate per 100,000 population



Demència, Alzheimer
 Demencia, Alzheimer
 Dementia, Alzheimer

Taxa per 100.000 habitants
 Tasa por 100.000 habitantes
 Rate per 100,000 population

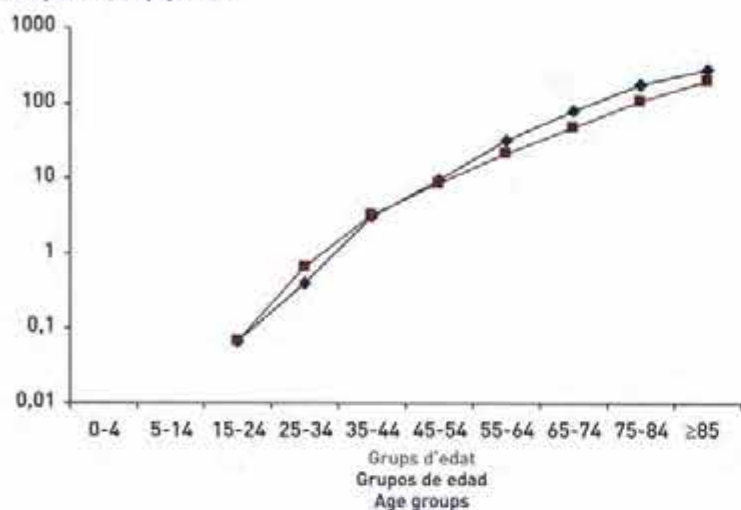


■ Dones - Mujeres - Women

■ Homes - Hombres - Men

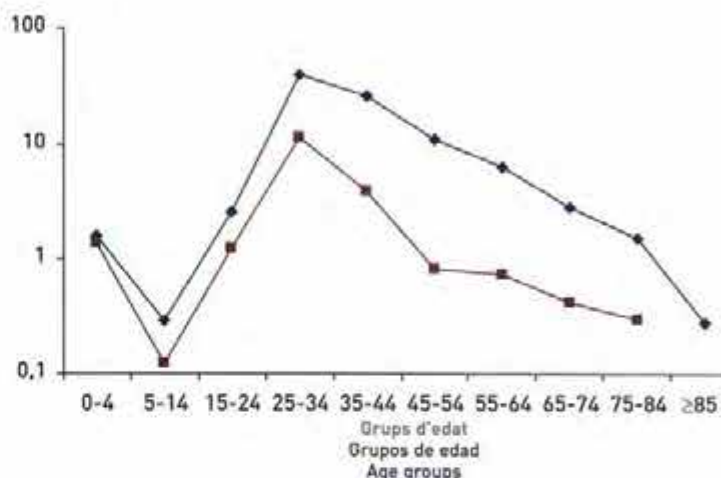
Càncer de colòn
Cáncer de colòn
Colon cancer

Taxa per 100.000 habitants
Tasa por 100.000 habitantes
Rate per 100,000 population



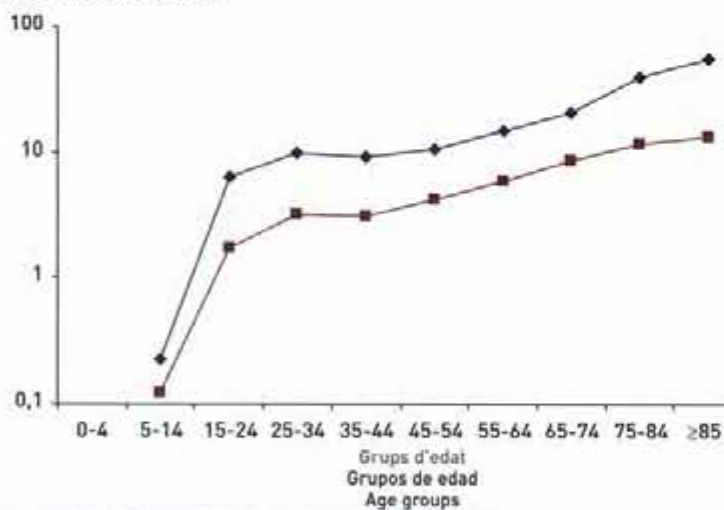
Sida
Sida
Aids

Taxa per 100.000 habitants
Tasa por 100.000 habitantes
Rate per 100,000 population



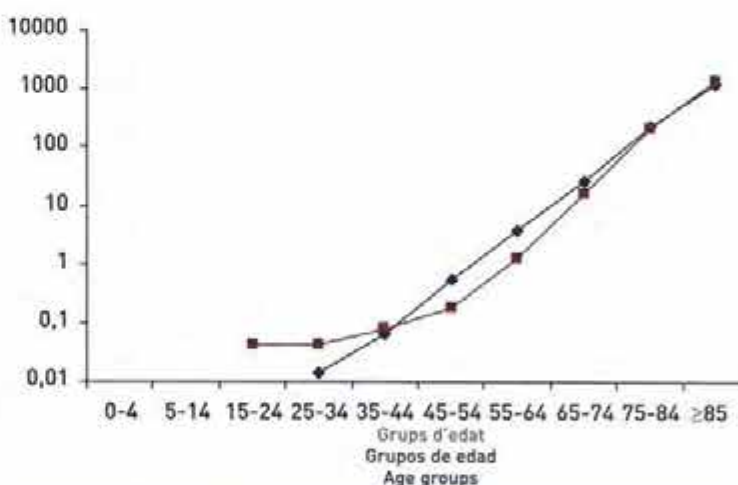
Suïcidi
Suicidio
Suicide

Taxa per 100.000 habitants
Tasa por 100.000 habitantes
Rate per 100,000 population



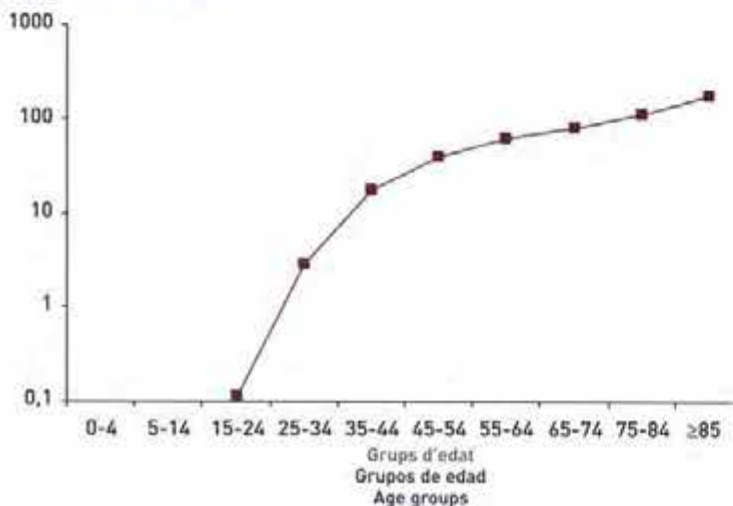
Aterosclerosi
Atherosclerosis
Atherosclerosis

Taxa per 100.000 habitants
Tasa por 100.000 habitantes
Rate per 100,000 population



Càncer de mama
Cáncer de mama
Breast cancer

Taxa per 100.000 habitants
Tasa por 100.000 habitantes
Rate per 100,000 population



Totes les causes
Todas las causas
All deaths

Taxa per 100.000 habitants
Tasa por 100.000 habitantes
Rate per 100,000 population

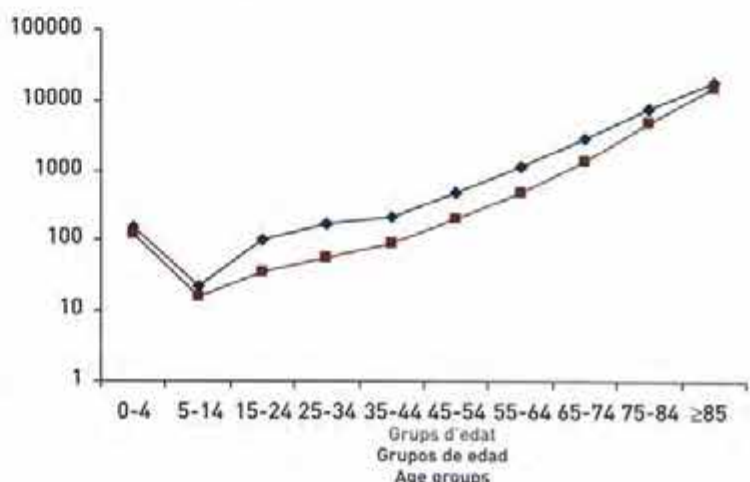
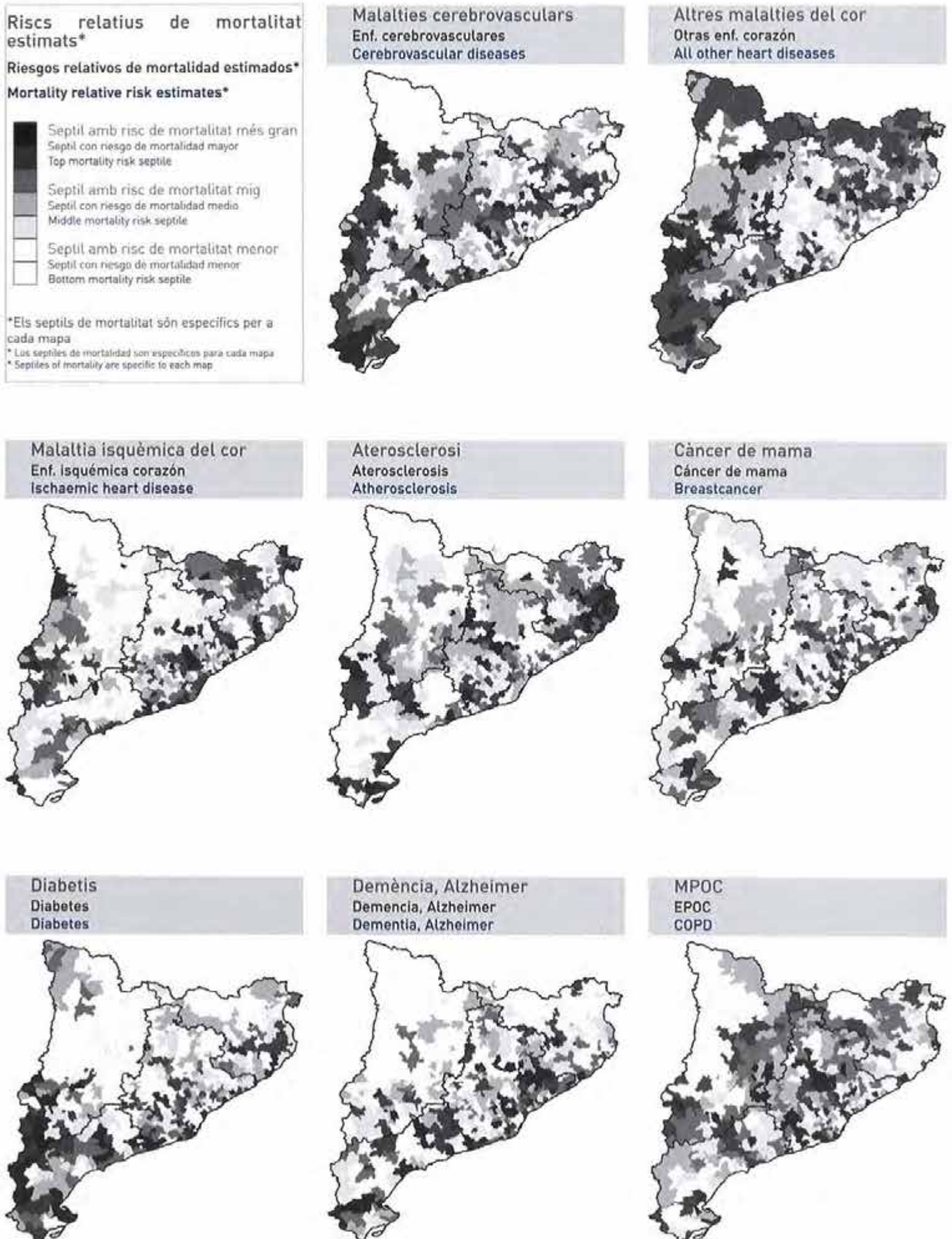


Figura 10. Mapes de risc relatiu de mortalitat en septils per causa en dones

Figura 10. Mapas de riesgo relativo de mortalidad en septiles por causa en mujeres

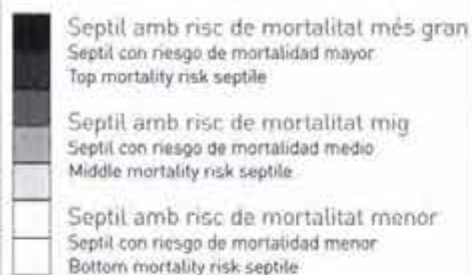
Figure 10. Mortality relative risk maps in septiles by cause in women



Riscs relatius de mortalitat estimats*

Riesgos relativos de mortalidad estimados*

Mortality relative risk estimates*

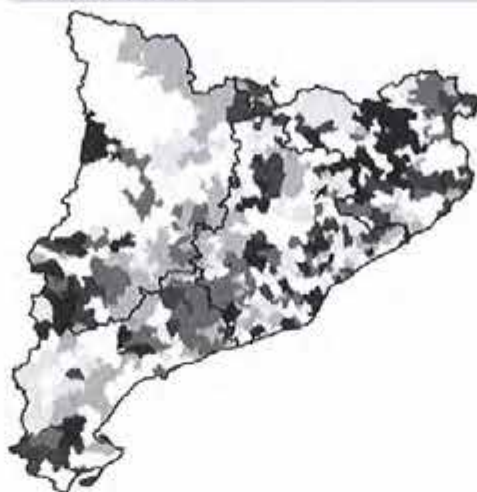


*Els septils de mortalitat són específics per a cada mapa

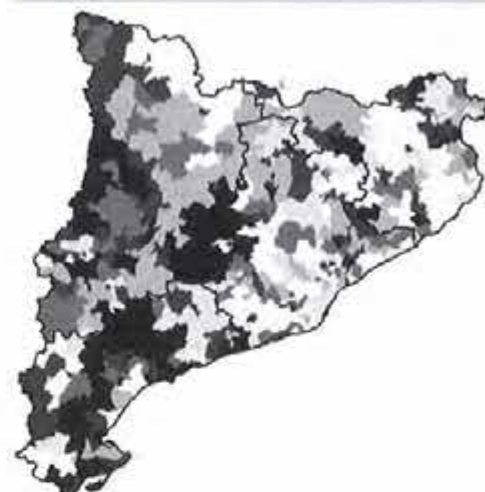
* Los septiles de mortalidad son específicos para cada mapa

* Septiles of mortality are specific to each map

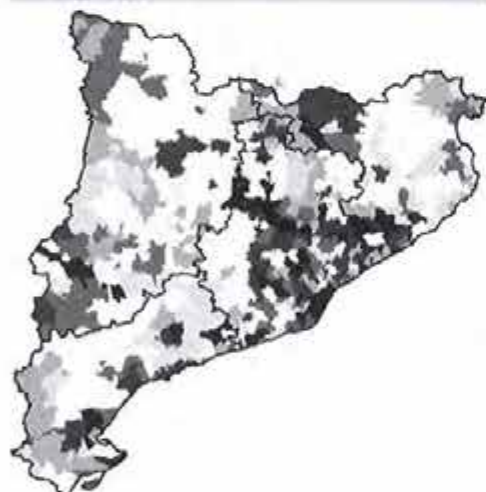
Càncer de còlon
Càncer de colon
Colon cancer



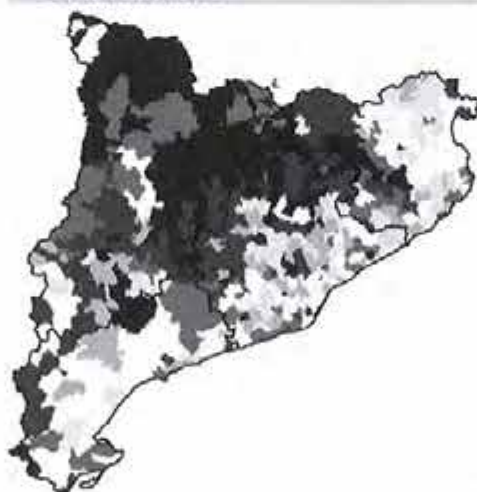
IRA
IRA
ARI



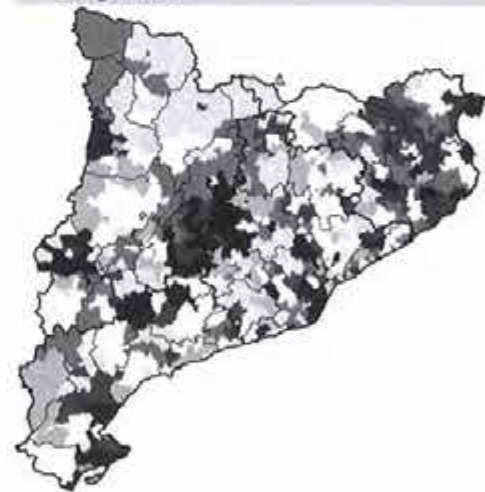
Cirrosi
Cirrosis
Cirrhosis



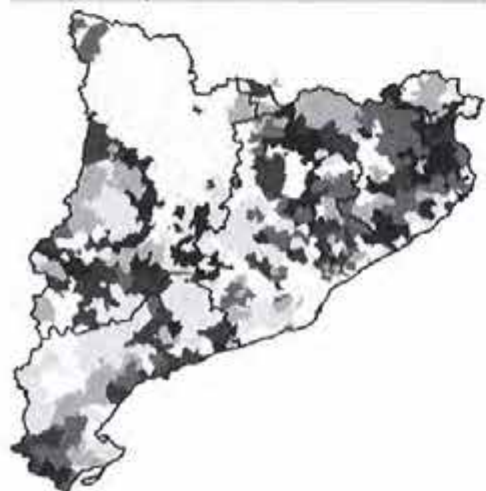
Càncer d'estómac
Càncer de estómago
Stomach cancer



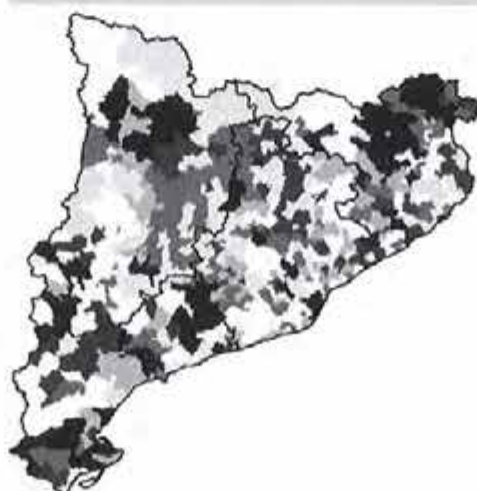
Càncer de pulmó
Càncer de pulmón
Lung cancer



Lesions per accidents de trànsit
Lesiones accidentes de tráfico
Traffic injuries



Suïcidi
Suicidio
Suicide



Sida
Sida
Aids

