

Unitate geografikoa

Analisi geografikoan erabilitako unitatea zentsu-sekzioa izan zen. Unitate hori, erraz identifika daitezkeen mugek (lursailaren istripu naturalak, izaera iraunkorreko eraikuntzak eta bideak) definitzen duten eremu geografiko bat da; eta 500-3.500 biztanle arteko biztanleria dauka, biztanle gutxiago duten udalerrien kasuan izan ezik. 2001eko Erroldan, EAEn 1.698 sekzio zeuden: 239 Araban, 922 Bizkaian eta 537 Gipuzkoan. EAeko 250 udalerrietatik, 152k sekzio bakarra zeukaten. Hauxe zen zentsu-sekzioaren araberako biztanleen batez bestekoa: 1.226 biztanle.

Atlas honetarako, 500 biztanle baino gutxiago zituzten sekzioak elkartu egin ziren. Biztanleriaren adin-egitura eta ezaugarri sozioekonomiko antzekoak izan, eta osasun-eremu berekoak ziren sekzio mugakideak taldekatu ziren. Taldekatzearen ondoren, sekzio-kopurua 1.645ekoa izan zen: 224 Araban, 904 Bizkaian eta 517 Gipuzkoan.

Datu-iturburuak

1996-2003 denboraldian EAEn bizi zirenen heriotzei buruzko datuak, Euskal Estatistika Erakundeak (Eustat) Estatistikako Institutu Nazionalaren (EIN) laguntzarekin egin zuen Heriotzen Estatistikatik lortu ziren.

Geographical unit

The unit used in the geographical analysis was the census tract. This is a geographical area defined through the use of easily identifiable limits, such as natural accidents of the terrain, permanent constructions and roadways, and with populations of between 500 and 3500 inhabitants, with the exception of those municipalities with smaller populations. In the 2001 Census, the number of tracts in the ACBC was 1698, 239 of which were in Alava, 922 in Bizkaia and 537 in Gipuzkoa. Of the 250 municipalities in the ACBC, 152 had just one tract. The average number of inhabitants per census tract was 1226.

For the purpose of this atlas, tracts of less than 500 inhabitants were grouped together. Neighbouring tracts, with similar population age structures and socio-economic characteristics and which belong to the same health area were grouped together. After these tracts had been grouped together, the final number of tracts was 1645: 224 in Alava, 904 in Bizkaia and 517 in Gipuzkoa.

Data sources

Data on the deaths of residents in the ACBC during the period 1996-2003 was obtained from the Deaths Statistics drawn up by the Basque Statistics Institute (Eustat) in collaboration with the National Statistics Institute (NSI).

Unidad geográfica

La unidad utilizada en el análisis geográfico fue la sección censal, un área geográfica definida mediante límites fácilmente identificables, tales como accidentes naturales del terreno, construcciones de carácter permanente y viales, y por tener una población de entre 500 y 3.500 habitantes, a excepción de los municipios con una población inferior. En el Censo de 2001 el número de secciones en la CAPV era de 1.698, de las que 239 estaban en Álava, 922 en Bizkaia y 537 en Gipuzkoa. De los 250 municipios de la CAPV, 152 tenían una única sección. La media de habitantes por sección censal era de 1.226 habitantes.

Para este atlas, se agruparon las secciones que contaban con menos de 500 habitantes. Se agruparon secciones limítrofes, con estructuras de edad de la población y características socioeconómicas similares, y que perteneciesen a la misma zona de salud. Después de la agrupación el número de secciones fue de 1.645: 224 en Álava, 904 en Bizkaia y 517 en Gipuzkoa.

Fuentes de datos

Los datos sobre las defunciones de los residentes en la CAPV en el periodo 1996-2003 se obtuvieron de la Estadística de Defunciones realizada por el Instituto Vasco de Estadística (Eustat) en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística (INE).

EAEEn, 1994. urteaz geroztik hildako pertsonaren bizilekuaren barruti eta zentsu-sekzioari buruzko informazioa daukagu, heriotzari dagokion urtean dagoen kale-izendegiko bertsioaren arabera kodetuta. Zenbait urtetako hilkortasun-datuak taldekatu ahal izateko, kale-izendegiko bertsio ezberdinak erabili ziren; eta berau berriz kodetzeari ekin zitzaion, heriotza bakoitzari 2001eko Erroldari dagokion sekzionatua emanaz. Horretarako, hilkortasuna urtez urte aztertu zen, kale-izendegiko bertsio ezberdinetan gertatutako aldaketak egiaztatuz, eta honako datu hauetan oinarritu zen: kalearen kodea, atariaren zenbakia, barrutia eta zentsu-sekzioa.

Heriotza bakoitzarentzat sekzio hauek aztertu ziren: bizilekua, sexua, adina (19 taldetan sailkatuta: urtebete baino gutxiago, 1-4, 5-9, ..., 80-84, 85 urte eta gehiago), eta heriotzaren oinarritzko kausa, Gaixotasunen Nazioarteko Sailkapenaren bederatzigarren bertsioarekin kodetuta (GNS-9)²⁹ 1996-1998 urteetarako, eta hamargarrena (GNS-10)³⁰ 1999-2003 urteetarako. Hilkortasuna kausa guztiak eta heriotza-kausak nagusiak, autonomia-erkidegoen eta EINren³¹ hilkortasun-erregistroek adostutako heriotza-kausaren zerrenda laburtuan definitzen denaren arabera aztertu ziren. Aukeratutako kausak, sexu bakoitzean heriotza-kopururik handiena eragiten dutenak izan ziren. Horiez gain, interes epidemiologiko berezia duten taldeak (tumore gaiztoak; arnas infekzio akutuenak, pneumonia eta gripea; demenziak eta Alzheimer-en gaixotasuna; aho, faringe, hestegorri eta laringeko minbizia) edo hilkortasun goiztiarrean eragin handia dutenak (suizidioa eta hiesa) (1. taula) gehitu ziren.

En la CAPV, desde el año 1994 se dispone de información sobre el distrito y sección censal del domicilio de residencia de la persona fallecida, codificados según las versiones del callejero disponible en el año correspondiente a la defunción. Para poder agrupar los datos de mortalidad de varios años, en los que se utilizaron distintas versiones del callejero, se procedió a su recodificación, asignando a cada defunción el seccionado correspondiente al Censo de 2001. Para ello, se trató la mortalidad año a año, comprobando los cambios producidos en las distintas versiones del callejero, y basándose en los datos del código de calle, número de portal, distrito y sección censal.

Para cada una de las defunciones se analizó la sección de residencia, el sexo, la edad (categorizada en 19 grupos: menores de 1 año, 1-4, 5-9, ..., 80-84, 85 y más años), y la causa básica de defunción codificada con la Clasificación Internacional de Enfermedades, usando la novena revisión (CIE-9)²⁹ para los años 1996-1998 y la décima (CIE-10)³⁰ para los años 1999-2003. Se estudió la mortalidad por todas las causas y por las principales causas de muerte, según se definen en la lista reducida de causas de muerte consensuada por los registros de mortalidad de las Comunidades Autónomas y el INE³¹. Las causas seleccionadas fueron las que producen un mayor número de defunciones en cada sexo. A ellas se añadieron agrupaciones de causas con especial interés epidemiológico (tumores malignos; infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza; demencias y enfermedad de Alzheimer; cáncer de boca, faringe, esófago y laringe) o con gran impacto en la mortalidad prematura (suicidio y sida) (Tabla 1).

Since 1994, information has been available in the ACBC on the district and census tract of the residence of the deceased person, coded in accordance with versions of the street map available in the year of death. In order to be able to group together mortality data for several years, during which time different versions of the street maps were used, these were recoded, assigning to each death the section code corresponding to the 2001 Census. To do this, mortality was dealt with on a year-to-year basis, checking those changes that had occurred in the different versions of the street map and based on the street code data, doorway number, district and census tract.

For each one of the deaths, the tract of residence, sex, age (categorised in 19 groups: less than 1 year, 1-4, 5-9, ..., 80-84, 85 and above), and the basic cause of death coded in accordance with the International Classification of Diseases were analysed using the ninth revision (ICD-9)²⁹ for the years 1996-1998 and the tenth (ICD-10)³⁰ for the years 1999-2003. A study was made of mortality due to all causes and the main causes of death as defined in the shortlist of agreed causes of death according to the mortality records of the Autonomous Communities and the NSI³¹. The causes selected were the ones that cause the greatest number of deaths in each sex. To these, groups of causes of special epidemiological interest (malignant tumours, acute respiratory infections, pneumonia and influenza, Alzheimer's disease and other dementias, cancer of the mouth, pharynx and larynx) or with greater impact on premature mortality (suicide and AIDS) were added (Table 1).

1. taula · Tabla 1 · Table 1

Atlas honetan aztertutako kausen GNS^a-9 eta GNS-10 kodeak eta heriotza-kopurua
Número de defunciones y códigos CIE^a-9 y CIE-10 de las causas estudiadas en este atlas
Number of deaths and ICD^a-9 and ICD-10 codes of the causes studied in this atlas

KAUSAK · CAUSAS · CAUSES	GNS9 · CIE9 · ICD9	GNS10 · CIE10 · ICD10	N ^b	%
EMAKUMEZKOAK · MUJERES · WOMEN				
Kausa guztiak · Todas las causas · All causes	001-E999	A00-Y89	68.546	100,0
Tumore gaiztoak · Tumores malignos · Malignant tumours	140-208	C00-C97	14.911	21,8
Gaixotasun zerebrobaskularra · Enfermedad cerebrovascular Cerebrovascular disease	430-434,436-438	I60-I69	7.712	11,3
Kardiopatia iskemikoa · Cardiopatía isquémica · Ischaemic heart disease	410-414	I20-I25	5.355	7,8
Dementziak eta Alzheimer · Demencias y Alzheimer Alzheimer's and dementias	290, 331.0	F00-F09, G30	5.213	7,6
Bularreko minbizia · Cáncer de mama · Breast cancer	174	C50	2.515	3,7
Diabetesa · Diabetes · Diabetes	250	E10-E14	2.094	3,1
Biriketako gaixotasun buxatzaile kronikoa (BGBK) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)	490-492,494,496	J40-J44, J47	2.009	2,9
Arnas infekzio akutua, pneumonia eta gripea (AIA) Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza (IRA) Acute respiratory infections, pneumonia and influenza (ARI)	460-466,480-487	J00-J22	1.593	2,3
Koloneko minbizia · Cáncer de colon · Colon cancer	153	C18	1.519	2,2
Urdaileko minbizia · Cáncer de estómago · Stomach cancer	151	C16	1.061	1,5
Biriketako minbizia · Cáncer de pulmón · Lung cancer	162	C33-C34	927	1,4
Pankreako minbizia · Cáncer de páncreas · Pancreas cancer	157	C25	908	1,3
Zirrosia · Cirrosis · Cirrhosis	571	K70,K72,1,K73-K74,K76.1.9	859	1,3
Suizidioa · Suicidio · Suicide	E950-E959	X60-X84	385	0,6
Hiesa · Sida · AIDS	279.5.6	B20-B24	263	0,4
GIZONEZKOAK · HOMBRES · MEN				
Kausa guztiak · Todas las causas · All causes	001-E999	A00-Y89	77.949	100,0
Tumore gaiztoak · Tumores malignos · Malignant tumours	140-208	C00-C97	26.088	33,5
Kardiopatia iskemikoa · Cardiopatía isquémica · Ischaemic heart disease	410-414	I20-I25	8.013	10,3
Biriketako minbizia · Cáncer de pulmón · Lung cancer	162	C33-C34	6.458	8,3
Gaixotasun zerebrobaskularra · Enfermedad cerebrovascular Cerebrovascular disease	430-434,436-438	I60-I69	5.745	7,4
Biriketako gaixotasun buxatzaile kronikoa (BGBK) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)	490-492,494,496	J40-J44,J47	4.754	6,1
Aho, faringe, hestegorri eta laringeko minbizia (DGAB ^c ren minbizia) Cáncer de boca, faringe, esófago y laringe (Cáncer del TADS ^c) Cancer of the mouth, pharynx, oesophagus and larynx (Cancer of the UADT ^c)	140-150,161	C00-C15, C32	2.938	3,8
Dementziak eta Alzheimer · Demencias y Alzheimer Alzheimer's and dementias	290, 331.0	F00-F09, G30	2.412	3,1
Prostatiko minbizia · Cáncer de próstata · Prostate cancer	185	C61	2.268	2,9
Koloneko minbizia · Cáncer de colon · Colon cancer	153	C18	2.161	2,8
Urdaileko minbizia · Cáncer de estómago · Stomach cancer	151	C16	1.899	2,4
Zirrosia · Cirrosis · Cirrhosis	571	K70,K72,1,K73-K74,K76.1.9	1.898	2,4
Trafikoko lesioak · Lesiones por tráfico · Traffic injuries	E810-E819	(d)	1.650	2,1
Diabetesa · Diabetes · Diabetes	250	E10-E14	1.423	1,8
Suizidioa · Suicidio · Suicide	E950-E959	X60-X84	986	1,3
Hiesa · Sida · AIDS	279.5.6	B20-B24	832	1,1

^a Gaixotasunen Nazioarteko Sailkapena · Clasificación Internacional de Enfermedades · International Classification of Diseases.

^b 1996-2003 denboraldian erregistratutako heriotza-kopurua · Número de defunciones registradas en el periodo 1996-2003 · Number of deaths recorded during the period 1996-2003.

^c Digestioko goiko aireko bideen minbizia · Tracto aéreo-digestivo superior · Upper airway and digestive tract.

^d V02-V04.1.9, V09.2.3, V12-V14 .3.4.5.9, V19.4.5.6.9, V20-V28 .3.4.5.9, V29.4.5.6.9, V30-V38.4.5.6.7.9, V39.4.5.6.9, V40-V48.4.5.6.7.9, V49.4.5.6.9, V50-V58.4.5.6.7.9, V59.4.5.6.9, V60-V68.4.5.6.7.9, V69.4.5.6.9, V70-V78.4.5.6.7.9, V79.4.5.6.9, V80.3.4.5, V81.1, V82.1, V83.0.1.2.3, V84.0.1.2.3, V85.0.1.2.3, V86.0.1.2.3, V87.0.1.2.3.4.5.6.7.8, V89.2.9

Familia-etxebizitzetan bizi den biztanleriaren datuak, sexua eta adin-taldearen arabera, eta zentsu-sekzio bakoitzaren informazio sozioekonomikoa, Eustatek Estatistikako Institutu Nazionalaren laguntzarekin egindako Biztanleriaren eta Etxebizitzaren 2001eko Erroldatik atera dira.

Atlas honen eranskinean, 2. taulan definitzen diren adierazle sozioekonomikoen deskripzio geografikoa aurkezten da. Adierazle horiek, *Desigualdades socioeconómicas y medioambientales en la mortalidad en ciudades de España* (MEDEA Proiektua) izeneko proiektua kontuan hartuta adostuta daude.

Analisi estatistikoa

Zentsu-sekzio bakoitzak duen hilkortasun-arriskua aintzat hartu eta horrela, aipatutako arriskuaren atzean dagoen eredu geografikoa ondorioztatzeko, eredu lineal orokortu mistoak erabili ziren. Eredu horiek, biztanle gutxi dituzten eremuen estimazio-arriskuen ezegonkortasun-arazo ezagunak saihesten dituzte. Arazo horiek ohikoak izaten dira, Hilkortasun Arrazoi Estandarizatua (HAE, aztertutako heriotzen eta arriskuen homogeneotasun pean espero direnen arteko zatidura) bezalako arrisku-adierazleak ondorioztatzeko metodo klasikoak erabiltzen direnean.

Zehazki esateko, atlas honetan erabilitako ereduak ausazko efektuen Poisson-en erregresio-eredu hierarkiko bat izan zen. Clayton eta Kaldor³² izan ziren eredu hori sartu zutenak, Besag, York eta Mollie³³ (BYM ereduak) ikerlariak garatu, eta hauxe daukan berezitasuna: ausazko efektuak sartuz arriskuen ere-

Los datos de la población residente en viviendas familiares, según sexo y grupo de edad, y la información socioeconómica para cada una de las secciones censales provienen del Censo de Población y Viviendas de 2001, elaborado por Eustat en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística.

En el anexo de este atlas se presenta una descripción geográfica de los indicadores socioeconómicos que se definen en la Tabla 2, consensuados en el marco del proyecto *Desigualdades socioeconómicas y medioambientales en la mortalidad en ciudades de España* (Proyecto MEDEA).

Análisis estadístico

Para estimar el riesgo de mortalidad en cada una de las secciones censales y derivar así el patrón geográfico subyacente de dicho riesgo, se utilizaron modelos lineales generalizados mixtos. Estos modelos tienen la ventaja de evitar los conocidos problemas de inestabilidad en la estimación de riesgos de áreas poco pobladas, habituales cuando se usan métodos clásicos para derivar indicadores de riesgo, como por ejemplo la Razón de Mortalidad Estandarizada (RME, cociente entre las defunciones observadas y las esperadas bajo homogeneidad de riesgos).

Concretamente, el modelo usado en este atlas fue un modelo jerárquico de regresión de Poisson de efectos aleatorios, que fue introducido por Clayton y Kaldor³², desarrollado por Besag, York y Mollie³³ (modelo BYM), y que tiene la particularidad de incorporar estructura espacial en el patrón de

Data on the resident population in family homes, according to sex and age group, and the socio-economic information for each one of the census tracts are taken from the 2001 Population and Dwelling Census, drawn up by Eustat in collaboration with the National Statistics Institute.

The Annex to this atlas contains a geographical description of the socio-economic indicators defined in Table 2, agreed to by the groups taking part in the *Socio-economic and Environmental Inequalities in mortality in Spanish cities* project, (MEDEA Project).

Statistical analysis

In order to estimate the mortality risk in each one of the census tracts and to determine in this way the underlying geographical pattern of such a risk, generalised linear mixed models were used. These models offer the advantage of avoiding the well-known problems of instability in the estimation of risks in sparsely populated areas, which are customary when traditional methods are used to determine risk indicators, such as for example the Standardised Mortality Ratio (SMR, quotient between observed deaths and expected deaths under homogeneity of risk).

Specifically, the model used in this atlas was a hierarchical, random effect Poisson regression model introduced by Clayton and Kaldor³² and developed by Besag, York and Mollie³³ (BYM model). This has the peculiar feature of incorporating spatial structure in

2. taula · Tabla 2 · Table 2

Adierazle sozioekonomikoen kalkulua · Cálculo de los indicadores socioeconómicos
Calculation of socio-economic indicators

Adierazlea Indicador (%) Indicator	Definizioa	Definición	Definition
Lanik gabeko biztanleria Población en desempleo Unemployed population	Langabeak + Lehen enplegua bilatzen duten langabeak <hr/> Biztanleria aktiboa	Población parada + Población parada que busca primer empleo <hr/> Población activa	Unemployed population + Unemployed population seeking first job <hr/> Population
Heziketa eskasa duen biztanleria Población con instrucción insuficiente Population with low educational level	Irakurtzen edo idazten ez dakiten 16 urte edo gehiagoko biztanleak; irakurtzen eta idazten daki, baina eskolara 5 urte baino gutxiago joan zen; eskolara 5 urte edo gehiago joan zen, baina OHO, DBH edo Oinarrizko Batxilergoa bukatu gabe <hr/> 16 urte edo gehiago duten biztanleak, guztira	Población de 16 o más años que no sabe leer o escribir; sabe leer y escribir pero fue menos de 5 años a la escuela; fue a la escuela 5 años o más pero sin completar EGB, ESO o Bachillerato Elemental <hr/> Total población de 16 o más años	Population aged 16 or more who cannot read or write; can read and write but went to school for less than 5 years; went to school for 5 years or more but without completing Elementary, Obligatory Secondary Education or Secondary Education Certificate <hr/> Total population aged 16 or above
Heziketa eskasa duen biztanleria gaztea Población joven con instrucción insuficiente Young population with low educational level	Irakurtzen edo idazten ez dakiten 16 eta 29 urte arteko biztanleak; irakurtzen eta idazten daki, baina eskolara 5 urte baino gutxiago joan zen; eskolara 5 urte edo gehiago joan zen, baina OHO, DBH edo Oinarrizko Batxilergoa bukatu gabe <hr/> 16 eta 29 urte arteko biztanleria, guztira	Población entre 16 y 29 años que no sabe leer o escribir; sabe leer y escribir pero fue menos de 5 años a la escuela; fue a la escuela 5 años o más pero sin completar EGB, ESO o Bachillerato Elemental <hr/> Total población de entre 16 y 29 años	Population aged 16 and 29 who cannot read or write; can read and write but went to school for less than 5 years; went to school for 5 years or more but without completing Elementary, Obligatory Secondary Education or Secondary Education Certificate <hr/> Total population aged between 16 and 29
Eskulangileak diren biztanleak Población trabajadora manual Population of manual workers	Eskulangileak* <hr/> 16 urte edo gehiago duten biztanle okupatuak, guztira	Población trabajadora manual* <hr/> Total población 16 o más años ocupada	Manual working population* <hr/> Total occupied population aged 16 and above ocupada
Zahartzea Envejecimiento Ageing	65 urte edo gehiago duten biztanleak <hr/> Biztanleria guztira	Población de 65 años o más años <hr/> Total población	Population aged 65 and above <hr/> Total population
Behin-behineko soldatakoak Población asalariada eventual Population of temporary workers	Soldatako biztanleak, inoren kontura lan egiten dutenak behin-behineko gisa, aldi baterako <hr/> 16 urte edo gehiago duten biztanle okupatuak, guztira	Población asalariada, trabajadora por cuenta ajena con carácter eventual, temporal. <hr/> Total población de 16 o más años ocupada	Temporary or part-time wage earning workers <hr/> Total occupied population aged 16 and above
Guraso bakarrek familiak Hogares monoparentales Single-parent homes	Ama eta seme-alabek osatutako familia-nukleoak <hr/> Familia-nukleoak, guztira	Núcleos familiares formados únicamente por madre con hijos <hr/> Total de núcleos familiares	Family groups formed only by mother and children <hr/> Total family groups

* Eskulangiletzat jo dira honako lan hauek dituztenak: jatetxeetako zerbitzuak, pertsonalak, denden babesa eta salmenta, artisau-lanak eta beste arlo hauetan lan egiten duten pertsona kalifikatuak: nekazaritza eta arrantza, manufaktura-industriak, eraikuntza eta meatzaritza. Beste hauek kanpoan utzi dira: instalazio eta makinaren langileak, muntatzaileak eta kalifikazio gabeko langileak.

* Se ha considerado población trabajadora manual a las personas que trabajan en los servicios de restauración, personales, de protección y de ventas en los comercios, a las que realizan trabajos artesanos y a las personas trabajadoras cualificadas de la agricultura y pesca, de las industrias manufactureras, de la construcción y de la minería. Se han excluido operadores/as de instalaciones y maquinarias, montadores/as y personas trabajadoras no cualificadas.

* The manual working population has been considered to include those persons who work in catering, personal service activities, protection and sales services of retail stores, those who do craft work and qualified workers in the agricultural and fisheries sectors, manufacturing industries, building and mining. Installations and machinery operators, fitters and non-qualified workers have been excluded.

duan egitura espaziala barneratzea, horrela ohiko metodoek euren gain hartzen duten eta errealista ez den independentzia geografikoa saihestuz.

Lehenengo eta behin, ereduak onartzen du zentsu-sekzio bakoitzerako aztertutako heriotzen kopuruak (O_i), Poisson-en banaketa bat jarraitzen duela; eta banaketa horrek batez bestekoa hau du: $\mu_i = E_i \theta_i$. Formula horretan, E_i horrek zeharkako estandarizazio bidez lortutako i -garren zentsu-sekziorako espero den heriotza-kopurua adierazten du; eta θ_i -k eremu espezifiko bakoitzaren arrisku erlatiboa. Zentsu-sekzio bakoitzerako espero ziren balioak, sexu bakoitzarentzat bereiz kalkulatu ziren; eta horretarako, 2001ean EAEko 19 adin-talde eta sexu bakoitzean aztertutako hilkortasun-tasa espezifikoak erabili ziren. Beraz, hauxe da kasuentzako banaketa:

$$O_i \sim \text{Poisson} (\mu_i = E_i \theta_i)$$

Bigarrenik, eskala logaritmikoaren bitartez horrela modelizatzen da μ_i batez bestekoa:

$$\log (\mu_i) = \log(E_i) + \alpha + S_i + H_i$$

hor α konstantea da, S_i efektu espazial gisa ezagutzen den ausazko efektu bat da, eta H_i heterogeneo edo egituratu gabe gisa ezagutzen den beste ausazko efektu bat da. Ereduak zera onartzen du: S_i horrek baldintzako banaketa normal autoerregresiboa (CARN) jarraitzen du. Banaketak egitura espaziala sartzen du, doitasunezko matrize gisa zentsu-sekzioen arteko auzotasunen matrizearen matrize proporzional bat erabiliz, eta muga konpartitzen duten guneak auzokotzat hartzen ditu. Ho-

riesgo mediante la inclusión de efectos aleatorios, evitando así la independencia geográfica poco realista que asumen los métodos convencionales.

En primer lugar, el modelo asume que el número observado de defunciones (O_i) para cada sección censal sigue una distribución de Poisson con media $\mu_i = E_i \theta_i$, donde E_i representa el número esperado de defunciones para la sección censal i -ésima obtenido mediante estandarización indirecta, y θ_i el riesgo relativo de cada área específica. Los valores esperados para cada sección censal se calcularon separadamente para cada sexo, utilizando las tasas específicas de mortalidad observadas en cada uno de los 19 grupos de edad y sexo de la CAPV en 2001. Por tanto, la distribución para los casos viene dada por

$$O_i \sim \text{Poisson} (\mu_i = E_i \theta_i)$$

En segundo lugar se modeliza la media μ_i mediante escala logarítmica de la siguiente manera:

$$\log (\mu_i) = \log(E_i) + \alpha + S_i + H_i$$

donde α es la constante, S_i es un efecto aleatorio conocido como efecto espacial, y H_i es otro efecto aleatorio conocido como heterogéneo o no estructurado. El modelo asume que S_i sigue una distribución normal condicional autoregresiva (CARN), la cual introduce la estructura espacial utilizando como matriz de precisión una matriz proporcional a la matriz de vecindades entre las secciones censales, considerando como vecinas aquellas áreas que comparten frontera. Así cada área aprovecha la información

the risk pattern through the inclusion of random effects, thus avoiding the unrealistic geographical independence assumed by conventional methods.

Firstly, the model assumes that the observed number of deaths (O_i) for each census tract follows a Poisson distribution with mean $\mu_i = E_i \theta_i$, where E_i represents the expected number of deaths for the i -th census tract obtained by means of indirect standardisation, and θ_i represents the relative risk of each specific area. The expected values for each census tract are calculated separately for each sex, using the specific mortality rates observed in each one of 19 age and sex groups of the ACBC in 2001. Therefore, the distribution for the cases is given by

$$O_i \sim \text{Poisson} (\mu_i = E_i \theta_i)$$

Secondly, the average μ_i is modelled by means of logarithmic scale in the following way:

$$\log (\mu_i) = \log(E_i) + \alpha + S_i + H_i$$

where α is the constant, S_i is the random effect known as the spatial effect, and H_i is another random effect known as the heterogeneous or non-structured effect. The model assumes that S_i follows a conditional autoregressive (CAR) normal distribution, which

riek horrela, eremu bakoitzak aldameneko eremuen informazioa aprobetxa-tzen du, eta aipatutako ausazko efektuan espero den balioa gainerako eremuek baldintzatzen dute. Balio hori, halaber, alboko guneeetan efektu horrek duen batez bestekoa da. Onartzen da H_i efektu heterogeneoak 0 batez besteko banaketa normal independentea jarraitzen duela.

Azkenik, eta ereduaren parametroak estimatzeko erabat bayestarra den metodologia erabili zenez, banaketa uniformea $U(0,5)$ esleitu zitzaian ausazko bi efektuen desbiderapen estandarrei, Gelman-ek³⁴ esandakoari jarraituz.

i-garren sekziorako (θ_i) hilkortasun-arriskuaren estimazioa, HAE leundua izendatu zen, eta parametro horren geroagoko banaketaren medianaren bitartez lortu zen. Banaketa hori, Monte Carlo metodoen bidez lortu zen. Metodo horiek Markov kateetan (MCMC) oinarrituta daude, WINBUGS programa erabiltzen da (1.4.3³⁵ bertsioa), R 2.3.1³⁷ programaren R2WinBUGS³⁶ liburutegiaren bitartez erabili zena. Estimatu-tako parametroen konbergentzia on bat lortzen saiatzeko asmoz, hiru Markov kate independente igaro ziren, bakoitzak 500.000 iterazio zituelarik. Horietatik lehenengo 200.000 baztertu ziren, eta gainerakoetatik 300 bakoitzetik bat gorde zen. Horrela, estimatu beharreko parametro bakoitzaren ondoren banaketaz dugun lagina hauxe izan zen: 3.000 balio. Ereduaren konbergentzia \hat{R} (Brooks-Gelman-Rubin-en Estadistika WINBUGS delakoa) estatistikoa eta laginaren tamaina (n.eff estatistikoa R delakoa)³⁸ kontuan hartuta baloratu zen. Konbergentzia-irizpideak MEDEA proiektuan adostu eta al-

de las áreas vecinas, de manera que el valor esperado de dicho efecto aleatorio en cada área, condicionado al resto de áreas, es el promedio de este efecto en las zonas contiguas. El efecto heterogéneo H_i se asume que sigue una distribución normal independiente de media 0.

Finalmente, y dado que para estimar los parámetros del modelo se utilizó la metodología complemente bayesiana, se asignó una distribución uniforme $U(0,5)$ a las desviaciones estándar de ambos efectos aleatorios, siguiendo las indicaciones de Gelman³⁴.

La estimación del riesgo de mortalidad para la sección i-ésima, θ_i , se denominó RME suavizada, y se obtuvo mediante la mediana de la distribución posterior de este parámetro. Dicha distribución fue obtenida mediante métodos Monte Carlo basados en cadenas de Markov (MCMC), usando el programa WINBUGS, versión 1.4.3³⁵, que fue utilizado a través de la librería R2WinBUGS³⁶ del programa R 2.3.1³⁷. Con el fin de intentar conseguir una buena convergencia de los parámetros estimados, se corrieron tres cadenas de Markov independientes con 500.000 iteraciones cada una. De éstas se descartaron las primeras 200.000 y de las restantes se guardó una de cada 300. De esta manera, la muestra disponible de la distribución a posteriori de cada parámetro a estimar fue de 3.000 valores. La convergencia del modelo fue valorada mediante el estadístico \hat{R} (Estadística de Brooks-Gelman-Rubin en WINBUGS) y el tamaño muestral (estadístico n.eff en R)³⁸. Los criterios de convergencia fueron los consensuados en el proyecto MEDEA y previamente utilizados

introduces the spatial structure by using a matrix proportional to the neighbourhood matrix between census tracts as precision matrix, considering as neighbours those areas that share a common boundary. In this way, each area uses information from neighbouring areas so that the expected value of the aforementioned random effect in each area, which conditions the remaining areas, is the average of this effect in adjacent zones. It is assumed that heterogeneous effect H_i follows a normal distribution independent of the average 0.

Finally, and in view of the fact that a totally Bayesian methodology was used to estimate the parameters of the model, a uniform distribution $U(0,5)$ was assigned to the standard deviations of both random effects, in line with the indications of Gelman³⁴.

The estimation of the mortality risk for the i-th tract, θ_i , was called smoothed SMR, and was obtained by means of the median of the subsequent distribution of this parameter. This distribution was obtained through the Monte Carlo methods based on Markov Chains (MCMC), using the WINBUGS programme, version 1.4.3³⁵, which was used through the R2WinBUGS³⁶ library of the R 2.3.1³⁷ programme. In order to try to obtain a satisfactory convergence of the estimated parameters, three independent Markov chains were run with 500.000 iterations each. Of these, the first 200,000 iterations were discarded and of those remaining, 1 iteration was kept from every 300. In this way, the available sample of the subsequent distribution of each parameter to be estimated was 3000 values. The con-

dez aurretik Valentziako Erkidegoko Hilkortasun Atlasean³⁹ erabilitakoak izan ziren: \hat{R} 1,1 baino txikiagoa eta n.eff 100 baino handiagoa, ereduaren estimazio guztientzat. Egindako 128 analisisietako 10etan ez ziren irizpide horiek bete, eta kasu horietan iterazio-kopuruak gehitu egin ziren konbergentzia ziurtatu arte.

Analisi guztiak gizonezkoentzat eta emakumezkoentzat bereiz egin ziren, EAE osorako eta bere hiru hiriburuetarako. Hiriburuen kasuan espero ziren heriotzak (Ei) erreferentziasatzat EAEkoak hartuta ere kalkulatu zirenez gero, sekzio baten arriskuaren estimazioa bi efektu biderkatzailetan banatu daiteke: a) sekzio hori hiriaren partaide izateak duen arriskua (balio hori berbera da hiri bereko sekzio guztietan); b) sekzioaren arrisku propioa hiri osoarekiko. Bigarren arrisku hori da hiriburuen mapetan agertzen dena; hortaz, lortutako HAE leunduek zentsu-sekzioen hilkortasun-arriskua hiri osoaren hilkortasun-arriskuarekiko baloratzeko aukera ematen dute.

HAE leunduaren interpretazioa HAEren antzekoa da, aztertzen den unitate geografiko bakoitzean hilkortasun-arriskua tasa espezifikoak datozen biztanleriaren arrisku globalarekin alderatzen duelako. Atlas honetan, 1etik gorako HAE leundu batek hilkortasun-arriskuan erreferentziako biztanleriarekiko (EAE zein bere hiriburuetakoren bat izan) gehiegikeria dagoela adierazten du. Esate baterako, 1,50eko HAE leundu batek adierazten du unitate geografiko horren hilkortasun-arriskua erreferentziako biztanleriarena baino %50 handiagoa dela.

en el Atlas de Mortalidad de la Comunidad Valenciana³⁹: \hat{R} menor a 1,1 y n.eff mayor que 100 para todas las estimaciones del modelo. En 10 de los 128 análisis realizados no se cumplieron estos criterios y en estos casos se aumentó el número de iteraciones hasta asegurar la convergencia.

Todos los análisis fueron realizados de forma separada para hombres y mujeres, para el conjunto de la CAPV y para cada una de sus tres capitales. Dado que en el caso de las capitales las defunciones esperadas E_i también fueron calculadas tomando como tasas de referencia las de la CAPV, la estimación del riesgo de una sección se puede descomponer como un producto del riesgo asociado a la pertenencia de esa sección a la ciudad (este valor es común a todas las secciones que pertenecen a la misma ciudad) por el riesgo propio de la sección respecto al del conjunto de la ciudad. Es ese segundo riesgo el que se representa en los mapas de las capitales, de manera que las RME suavizadas obtenidas permiten valorar el riesgo de mortalidad de las secciones censales respecto al riesgo de mortalidad del conjunto de la ciudad.

La interpretación de la RME suavizada es similar a la de la RME, ya que compara el riesgo de mortalidad en cada unidad geográfica bajo estudio con el riesgo global de la población de la cual provienen las tasas específicas. En este atlas, una RME suavizada superior a 1 indica un exceso en el riesgo de mortalidad respecto a la población de referencia, sea la CAPV o cada una de sus capitales. Por ejemplo, una RME suavizada de 1,50 indica que el riesgo de mortalidad de esa unidad geográfica es un 50% mayor que el de la población de referencia.

vergence of the model was valued by means of \hat{R} statistics (Brooks-Gelman-Rubin statistics in WINBUGS) and the sample size (n.eff statistics in R)³⁸. The convergence criteria were the ones determined in the MEDEA project and used previously in the Mortality Atlas of the Community of Valencia³⁹: \hat{R} less than 1,1 and n.eff higher than 100 for all estimations of the model. These criteria were not met in 10 of the 128 analyses carried out and in these cases, the number of iterations increased until convergence was assured.

All the analyses were carried out separately for men and women, for the ACBC as a whole and for each one of its three capitals. In view of the fact that, in the case of the capitals, expected deaths E_i were also calculated by taking the ratios for the ACBC as reference ratios, the estimation of the risk of one tract can be broken down as a product of the risk associated with the pertence of this tract to the city (this value is common to all the tracts that belong to the same city) and the risk of the tract itself with regard to that of the city as a whole. It is this second risk which is represented on the maps of capitals, so that the smoothed SMR obtained allows an assessment to be made of the mortality risk of the census tracts with regard to the mortality risk in the city as a whole.

The interpretation of the smoothed SMR is similar to that of the SMR, as it compares the mortality risk in each geographical unit under study with the overall risk of the population from which the specific rates derive. In this atlas, a smoothed SMR of over 1 indicates an excess in the mortality risk with regard to the reference population, be this the ACBC or each one of its capitals. For example, a

Eremu batek hilkortasun-arriskua 1 baino handiagoa izateko probabilitate altua daukela uste da, eremu horretan estimatutako HAE leunduen ondorengo banaketako balioen %80 gutxienez 1 baino handiagoa denean⁴⁰. 1 balioak analisis erreferentziako eremuaren arriskuaren batez bestekoa adierazten du, gure kasuan EAE erkidegoaren analisirako eta Bilbao, Donostia–San Sebastián eta Vitoria-Gasteiz hirien analisirako. Aitzitik, eremu batek hilkortasun-arriskua 1 baino txikiagoa izateko probabilitate altua daukela uste zen, aipatutako balio horien %80 gutxienez 1 baino txikiagoa zenean.

Heriotzarik gabe sekzio-kopurua altua duten hilkortasun-kausetan (esaterako, hiesa), analisisa sarritan gertatzen diren hilkortasun-kausak aztertzen direnean baino ezegonkorragoa da. Hori dela eta, emaitzen interpretazioa zehaztasun handiagoz tratatu behar da. Kausa horientzako analisisa osatzeko asmoz, beste hauek ere erabili ziren: Poisson-en eredu zeroan harrotua⁴¹, nahasketen eredu⁴² eta Lawson-en eredu⁴³. Lawson-en ereduarekin lortutako emaitzek, oro har, bat egiten zuten BYM ereduarekin; nahiz eta azken honen eta aurreko bien arteko desberdintasunen bat nabaritu. Azkenik, atlasa homogeneizatu eta emaitza desberdinen interpretazioa eta alderagarritasuna errazteko asmotan, BYM ereduarekin emaitzak baino ez adieraztea erabaki zen.

Dentsitate-funtzioa

HAE leunduen banaketa, estimatutako 1.645 balioen histograma leunduaren bidez lortzen den dentsitate-funtzioaren

Se consideró que un área tiene una alta probabilidad de que el riesgo de mortalidad sea mayor a 1 si al menos el 80% de los valores de la distribución a posteriori de las RME suavizadas estimadas en esa área eran mayor que 1⁴⁰. El valor de 1 representa el promedio del riesgo del área de referencia en el análisis, en nuestro caso la CAPV para el análisis de la comunidad y Bilbao, Donostia – San Sebastián y Vitoria-Gasteiz para los análisis de las ciudades. Por el contrario, se consideró que un área tiene una alta probabilidad de que el riesgo de mortalidad fuese menor a 1, si al menos un 80% de dichos valores eran menor a 1.

En aquellas causas de mortalidad en las que el número de secciones sin defunciones era alto (por ejemplo, el sida), el análisis es más inestable que cuando se analizan causas de mortalidad frecuentes. Por lo tanto, la interpretación de los resultados ha de tratarse con mayor cautela. Con el fin de complementar el análisis para estas causas, se utilizaron además el modelo de Poisson inflado en cero⁴¹, el modelo de mezclas⁴² y el modelo de Lawson⁴³. Los resultados obtenidos con el modelo de Lawson no discrepaban en general con respecto a los del modelo BYM, aunque sí se observaron algunas diferencias entre este último con respecto a los dos primeros. Finalmente con el fin de homogeneizar el atlas y para facilitar la interpretación y comparabilidad de los diferentes resultados, se decidió representar únicamente los resultados del modelo BYM.

Función de densidad

La distribución de las RME suavizadas se muestra en el gráfico de la función de densidad, que se obtiene mediante el histo-

smoothed SMR of 1.50 indicates that the mortality risk of this geographic unit is 50% greater than that of the reference population.

It was considered that an area has a high likelihood of the mortality risk being higher than 1 when at least 80% of the values of the posterior distribution of the smoothed SMRs estimated for this area were higher than 1⁴⁰. A value of 1 represents the average risk in the reference area in the analysis, in our case, the ACBC, for the analysis of the community, and Bilbao, Donostia – San Sebastian and Vitoria-Gasteiz for the analyses of the cities. On the other hand, it was considered that an area has a high likelihood of the mortality risk being less than 1, when at least 80% of these values were less under 1.

In those causes of mortality in which the number of tracts without deaths was high (for example, AIDS), the analysis is more unstable than when frequent causes of mortality are analysed. Therefore, the interpretation of the results must be treated with greater precaution. In order to complete the analysis for these causes, the zero-inflated Poisson model⁴¹, the mixtures model⁴² and the Lawson model⁴³ were also used. The results obtained with the Lawson model did not differ in general with those obtained with the BYM model, although some differences are observable between the last of these and the first two models. Finally, in order to ensure the homogeneity of the atlas and to facilitate the interpretation and comparability of the different results, it was decided to represent only the results of the BYM model.

grafikoan agertzen da. Kurbaren beheko eremuko koloreak, mapan marraztutako arriskuen kategoriei dagokie. Grafiko honek, arrisku horiek nola banatzen diren adierazten du, eta EAEko zentsu-sekzioen artean dagoen hilkortasunaren aldakortasun geografikoak duen garrantziari buruzko ideia bat ematen du. Gainera, kausa bakoitzarentzako banaketak konparatu ahal izateko, ardatz horizontaleko balioen heina egonkor mantentzen da.

Metodo geografikoak

Mapek informazioa transmititzeko duten ahalmenak zerikusi handia dauka euren irakurgarritasunarekin; eta azken hau, halaber, diseinuak eta irakurlearen profilak baldintzatzen du. Era berean, mapa baten diseinu hobereana irakurtzean erantzun nahi den galdera-motaren esku dago; eta horregatik, beharrezkoa da eratzten duten xehetasunei arreta berezia jartzea²¹.

Atlas honetan, eremu txikien koropleten mapa tematikoak erabiltzen dira. Zentsu-sekzioak koloreztatuta daude, adierazleen balioak zein kategoriatan zatitu diren adierazteko. Adierazleen klase-tarteak aztertutako kausentzako berberak dira; eta horrek, euren arteko konparazioa errazten du. Atlasaren mapa nagusietan (86-149 orrialdeak), kolore dibergenteen bi sekuentzia-mota erabili dira⁴⁴. Tarteko kategoriak, mapak aipatzen duen esparru osoaren berdina den hilkortasuna duten eremuak adierazten ditu. Kategoría horretatik aurrera, kolorearen intentsitateak hilkortasun handiagoa edo txikiagoa

grama suavizado de los 1.645 valores estimados. Los colores del área bajo la curva son los correspondientes a las categorías de los riesgos dibujadas en el mapa. Este gráfico proporciona la forma en la que estos riesgos se distribuyen y da una idea sobre la magnitud de la variabilidad geográfica de la mortalidad existente entre las secciones censales de la CAPV. Además, con el objeto de poder comparar las distribuciones para cada causa, se mantiene constante el rango de los valores del eje horizontal.

Métodos geográficos

La capacidad de los mapas de transmitir información está muy relacionada con su legibilidad, que a su vez está condicionada por el diseño y el perfil de la persona lectora. Así mismo, el diseño óptimo de un mapa depende del tipo de pregunta que se pretenda contestar con la lectura del mismo, lo que hace necesario prestar especial atención a los detalles que lo configuran²¹.

En este atlas se utilizan mapas temáticos de coropleth de áreas pequeñas. Las secciones censales están coloreadas para representar las categorías en que se han dividido los valores de los indicadores. Los intervalos de clase de los indicadores son comunes para las causas estudiadas, lo que facilita la comparación de las mismas. En los mapas principales del atlas (páginas 86-149) se han utilizado dos tipos de secuencias de colores divergentes⁴⁴. La categoría intermedia señala las áreas con una mortalidad igual a la del conjunto del ámbito al que alude el mapa. A partir de esa categoría, la intensidad del color indica una mayor o menor mortalidad. La secuencia de los tonos ele-

Density function

The distribution of smoothed SMR is shown in the density function graph obtained by means of the smoothed histogram of the 1645 values estimated. The colours of the area under the curve correspond to the risk categories drawn on the map. This graph indicates the way in which these risks are distributed and gives an idea of the magnitude of the geographical variability of the existing mortality between census tracts in the ACBC. Moreover, in order to be able to compare the distributions for each cause, the range of values on the horizontal axis remains constant.

Geographical methods

The capacity of the maps to convey information relates a great deal to their legibility, which in turn is conditioned by the design and by the profile of the person who reads them. Likewise, the optimum design of a map depends on the type of question it is intended to answer with its reading, which makes it necessary to pay special attention to the details of which it is made up²¹.

In this atlas, choropleth theme maps of small areas are used. The census tracts are coloured in order to represent the categories into which the indicator values have been divided. The class intervals of the indicators are common for the causes studied, facilitating their

adierazten du. Aukeratutako tonuen sekuentziak, koloreak ikusteko arazoak dituzten pertsoneri behar bezala bereizteko aukera ematen die¹¹. Era berean, hilkortasun-mapak eta sozioekonomikoak errazago kon-paratzeko, azken horiek ere koloreztatu egin dira kolore dibergenteen sekuentzia berberak erabiliz. Ondoko orrialdeetan (44-47 orrialdeak) heriotza-kausaren desberdinak konparatzen dituzten kolorebakarreko mapetan, HAE leunduaren balioak septiletan kategorizatu dira eta grisaren sekuentzia progresibo baten arabera irudikatu dira. Horrela, hilkortasunean dauden pilaketa (*clusters*) edo elkartzeko espezi-fikoen identifikazioa errazten da. Azkenik, biztanle-kopuruari buruzko mapen kasuan, puntuaren mapak erabili dira; eta puntu bakoitzak 200 biztanle adierazten ditu. Zentsu-sekzio bakoitzaren barruan, puntu horiek ausaz kokatzen dira.

Diseinu grafikoa

Atlas honen diseinu grafikoa, eremu txikien arabera Espainia¹⁰ eta Kataluniako¹¹ hilkortasun-atlasetakoan oinarrituta dago; eta haiek Estatu Batuetako hilkortasun-atlasaren⁵ egitura eta ezaugarriak jarraituz diseinatu ziren. Euskal Autonomia Erkidegoko eremu txikientzako hilkortasun-atlasa, alderdi haiek bereizten dute aurrerago aipatutakoengandik: a) Eremu txikien tamaina dela bide, zentsu-sekzio bakoitzaren arriskua estimatzeko HAE leundua erabili zen, metodo bayestar osoen bitartez BYM eredu erabiliz lortutakoa. HAE leundua adierazten duen maparekin batera, orrialde berean ziurtasun-mapa (edo esangura estatistikokoa) erakusten da. Mapa horrek,

gidoak permite que las personas con deficiencias en la visión de los colores puedan distinguirlas correctamente¹¹. Así mismo, para facilitar la comparación de los mapas de mortalidad con los socioeconómicos, estos últimos también se han coloreado usando las mismas secuencias de colores divergentes. En los mapas monocromos que comparan en páginas contiguas las distintas causas de muerte (páginas 44-47), los valores de las RME suavizadas se han categorizado en septiles y son representados según una secuencia progresiva de grises. De esta manera, se facilita la identificación de conglomerados (*clusters*) o agrupaciones específicas en la mortalidad. Finalmente, para los mapas relativos al número de habitantes se han utilizado mapas de puntos, en los que cada punto representa 200 habitantes. Dentro de cada sección censal, estos puntos se localizan de forma aleatoria.

Diseño gráfico

El diseño gráfico de este atlas está basado en el de los atlas de mortalidad por áreas pequeñas de España¹⁰ y Cataluña¹¹, que a su vez fueron diseñados siguiendo la estructura y características del atlas de mortalidad de los Estados Unidos de América⁵. El Atlas de mortalidad en áreas pequeñas del País Vasco se distingue de los antes mencionados en varios aspectos: a) Dado el tamaño de las áreas pequeñas, se utilizó como estimador del riesgo para cada sección censal la RME suavizada, obtenida utilizando el modelo BYM mediante métodos bayesianos completos. Junto con el mapa que representa la RME suavizada, en la misma página se muestra el mapa de

comparison. Two kinds of divergent colour sequences have been used in the main maps of the atlas (pages 86-149)⁴⁴. The intermediate category indicates those areas that have a mortality equal to that of the area alluded to in the map as a whole. Based on this category, the intensity of colour indicates a higher or lower mortality. The sequence of shades chosen allows persons with impaired sight to distinguish the colours correctly¹¹. Likewise, in order to facilitate a comparison of the mortality maps with the socio-economic maps, the latter have also been coloured using the same sequence of divergent colours. In monochrome maps that compare the different causes of death on adjacent pages (pages 44-47), the values of smoothed SMRs have been categorised in septiles and are shown in a progressive sequence of shades of grey. In this way, *clusters* or specific mortality aggregates are easier to identify. Finally, for those maps that contain information on the number of inhabitants, dot maps have been used in which each dot represents 200 inhabitants. Within each census tract, these dots are placed in a random manner.

Graphic design

The graphic design of this atlas is based on that of the mortality atlases for small areas of Spain¹⁰ and Catalonia¹¹, which in turn were designed following the structure and characteristics of the mortality atlases of the United States of America⁵. The atlas of mortality in small areas of the Basque Country differed from those mentioned above in a number of aspects: a) In view of the size of the small

HAE leundua 1 baino handiagoa izateko geroagoko probabilitatea adierazten du. Aipatutako mapak, aztertutako eremu guztien batez besteko hilkortasunarekiko arrisku handiagoa edo gutxiago duten eremuei buruzko informazioa gaineratzen du. b) Unitate geografikoak zentsu-sekzioak dira, eta horrek hilkortasunean dauden ezberdintasun geografikoak xehe-tasun handiagoz identifikatzeko aukera ematen du. c) Atlas honetan EAEko lurralde guztietarako eta hiru hiriburuetarako hilkortasun-mapak agertzen dira, zentsu-sekzioka banatuta; eta horrek, hiri eta landa inguruen artean hilkortasunaren eredu geografikoetan ezberdintasunak bereizteko aukera ematen du. d) Sarrien gertatzen diren hilkortasun-kausez gain, hilkortasun goiztiarrean duten eraginagatik edo arrisku-faktoreak konpartitzeagatik garrantzi berezia dutelako deskribatzen dira. e) Mapekin batera, heriotza-kausa ezberdinetarako HAEren aldakortasun geografikoaren konparazioa eta aztertutako eredu geografikoak errazten duten kutxa-diagramak irudikatzen dira. f) Eredu geografiko desberdinetarako hilkortasun-arrisku handiagoa edo txikiagoa duten zentsu-sekzioen proportzioa erakusten duten barra-diagramak aurkezten dira.

Nabarmendu behar da, atlasean sartutako mapa eta irudi guztiak R programa estatistiko librearekin³⁷ egin direla.

certeza (o de significación estadística) que representa la probabilidad posterior de que la RME suavizada sea mayor que 1. Dicho mapa añade información sobre las áreas con un mayor o menor riesgo respecto a la mortalidad promedio del conjunto de áreas estudiadas. b) Las unidades geográficas son las secciones censales, lo que permite identificar con mayor detalle las diferencias geográficas en la mortalidad; c) En este atlas se incluyen mapas de mortalidad por secciones censales para el conjunto del territorio de la CAPV y para cada una de las tres capitales, lo que permite distinguir las diferencias en los patrones geográficos de la mortalidad entre las áreas urbanas y rurales; d) Además de las causas de mortalidad más frecuentes, se describen algunas de especial relevancia por su impacto en la mortalidad prematura o por compartir factores de riesgo; e) Junto a los mapas, se representan diagramas de cajas que facilitan la comparación de la variabilidad geográfica de la RME para las distintas causas de muerte y los ámbitos geográficos estudiados; f) Se presentan diagramas de barras que muestran la proporción de secciones censales con un mayor o menor riesgo de mortalidad para los distintos ámbitos geográficos.

Es de resaltar que todos los mapas y figuras incluidos en el atlas han sido producidos con el programa estadístico libre R³⁷.

areas, the smoothed SMR was used to estimate the risk for each census tract. This was obtained using the BYM model by means of complete Bayesian methods. Together with the map representing the smoothed SMR, the certainty map (or of statistical significance) is shown on the same page, which shows the posterior probability that the smoothed SMR is greater than 1. This map adds information on areas with a higher or lower risk with regard to the average mortality of the areas studied as a whole. b) The geographical units are census tracts, which allow the identification of geographical differences in mortality in greater detail; c) This atlas includes mortality maps according to census tracts for the ACBC as a whole and for each one of the three capitals, to show the differences in geographical mortality patterns between urban and rural areas; d) In addition to the most frequent causes of mortality, a number of causes of special relevance due to their impact on premature mortality or to the fact that they share risk factors are described; e) Next to the maps, box plots are shown that facilitate a comparison of the geographical variability of the SMR for different causes of death and the geographical areas studied; f) Bar charts are presented showing the proportion of census tracts with a higher or lower mortality risk for the different geographical areas.

It is especially interesting to note that all the maps and figures included in the atlas were produced with the free statistical programme R³⁷.

Euskal Autonomia Erkidegoan eremu txikien araberako hilkortasun-atlas honetan, horrela antolatzen diren testu eta irudi batzuk aurkezten dira.

Lehenengo zatian, sarrera eta metodologiaren ondoren, hilkortasunari buruzko emaitzak aurkezten dira, sexuaren arabera banatuta. Zuri-beltzean aurkeztutako lehenengo mapek, kausa guztiak eta 15 heriotza-kausa irudikatzen dituzte; eta bi orrietan eta sexuaren arabera banatuta ageri dira. Mapa horiek batera aurkezteak, eredu geografikoen konparazioa erraztu nahi du, grisen eskala sekuentzial bat erabiliz. Grisaren intentsita-

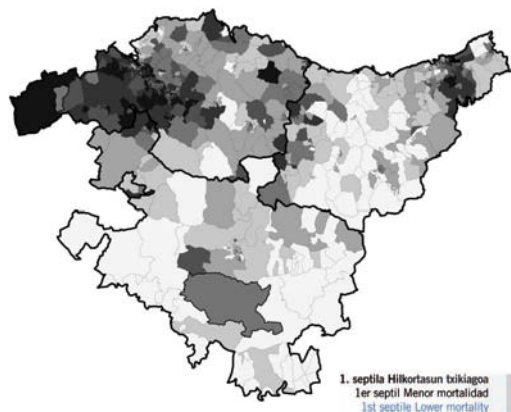
En este atlas de mortalidad por áreas pequeñas del País Vasco se presenta una serie de textos y figuras que se organizan con la siguiente disposición.

En una primera parte, tras la introducción y la metodología, se presentan los resultados relativos a la mortalidad desagregados por sexo. Los primeros mapas, presentados en blanco y negro, para el total de causas y para 15 causas de muerte, se muestran a doble página y separados por sexo. La presentación conjunta de estos mapas pretende facilitar la comparación de patrones geográficos mediante una escala secuencial de grises. La inten-

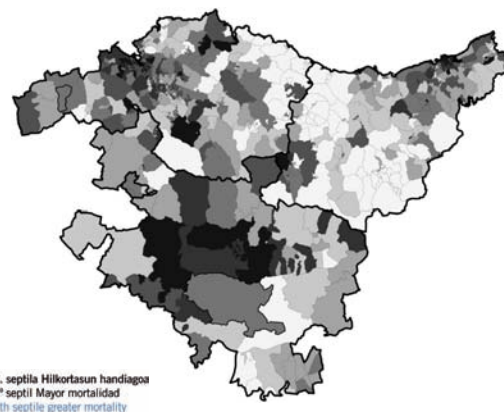
1. irudia · Figura 1 · Figure 1

Hilkortasun Arrazoi Estandarizatu leunduaren (HAEI) mapen adibidea, septiletan Ejemplo de mapas de Razón de Mortalidad Estandarizada suavizada (RMEs) en septiles Example of smoothed Standardised Mortality Ratio (sSMR) in septiles

Digestioko goiko aireko bideen minbizia · Cáncer del tracto aéreo-digestivo superior · Cancer of the upper airway and digestive tract



Dementziak eta Alzheimer-a · Demencias y Alzheimer
Alzheimer's disease and dementias



This small-area mortality atlas of the Basque Country sets out a series of texts and figures arranged as follows:

Following the introduction and methodology, the first part presents mortality results broken down by sex. The first maps, presented in black and white, for all causes and for 15 causes of death, are shown on opposite pages, separated by sex. The aim of presenting these maps side-by-side is to facilitate a comparison of geographical patterns through a sequential grey scale. The intensity of the grey represents the mortality risk distributed in septiles. A tonality of greater intensity indicates higher risk values. Figure 1 shows an example.

teak septiletan banatutako hilkortasun-arriskua adierazten du. Intentsitate handiagoa duen tonalitateak, arrisku-balio altuagoak adierazten ditu. 1. irudian adibide bat agertzen da.

Emaitzen atalak, bi orritan (bat sexu bakoitzerako), kutxa-diagrama motako grafiko bi ditu. Irudi horretan, aukeraturako kausa guztientzat, EAEko eta hiru hiriburuen (Bilbao, Donostia-San Sebastián eta Vitoria-Gasteiz) zentsu-sekzioen HAE leunduaren banaketa irudikatzen da. Kutxa-diagraman, kutxaren ezkerrean eta eskuinean 25 (Q1) eta 75 (Q3) perzentilari dagozkion balioak ageri dira; eta kutxaren barruan marraztutako lerroak medianaren balioa (Q2) adierazten du. Kutxa bi aldeetan luzatzen da marra horizontal batekin (*bizarr*a), eta horren goi-muturra honi dagokio: datu gehienen arteko baliorik txikiena eta 1,5 aldiz kuartilarteko heina hirugarren kuartilaren gainetik; eta behe-muturra datuen minimoaren eta lehen kuartilaren azpiko 1,5 aldiz kuartilarteko heinaren arteko balio gorena da. Balioak hirugarren kuartilaren gainetik eta lehenengoaren azpitik kuartilarteko

sidad del gris representa el riesgo de mortalidad distribuido en septiles. La tonalidad de mayor intensidad significa valores del riesgo más elevados. En la Figura 1 se muestra un ejemplo.

El apartado de Resultados además incluye a doble página, una por cada sexo, dos gráficos tipo diagrama de caja. En dicha figura se representa, para todas las causas seleccionadas, la distribución de la RME suavizada de las secciones censales de la CAPV y de las tres capitales: Bilbao, Donostia-San Sebastián y Vitoria-Gasteiz. En el diagrama de caja, los extremos izquierdo y derecho de la caja representan los valores correspondientes al percentil 25 (Q1) y 75 (Q3) respectivamente, y la línea dibujada dentro de la caja indica el valor de la mediana (Q2). La caja se prolonga a ambos lados por una línea horizontal (*bigote*) cuyo extremo superior se corresponde con el valor mínimo entre el máximo de los datos y 1,5 veces el rango intercuartílico por encima del tercer cuartil, y el extremo inferior es el valor máximo entre el mínimo de los datos y 1,5 veces el rango intercuartílico por debajo del primer cuartil. Valores más allá del 1,5 veces el

2. irudia · Figura 2 · Figure 2

Kutxa-diagramaren interpretazioa · Interpretación del diagrama de caja · Interpretation of the box plot



The Results section also includes two box plot type charts, set out on opposite pages, one for each sex. For all the causes selected, this figure shows the distribution of the smoothed SMR of the census tracts of the ACBC and of the three capitals: Bilbao, Donostia-San Sebastian and Vitoria-Gasteiz. In the box plot, the left and right-hand ends of the box show values corresponding to the percentile 25 (Q1) and 75 (Q3) respectively, and the line drawn within the box indicates the average value (Q2). The plot is prolonged on both sides by a horizontal line (*whisker*), the upper end of which corresponds to the minimum value between the maximum value of the data and 1.5 times the interquartile range above the third quartile, and the lower end is the maximum value between the minimum value of the data and 1.5 times the interquartile range below the first quartile. Values beyond 1.5 times the interquartile range, above the third quartile and below the first, are considered to be outliers and are shown individually by means of dots (Figures 2 and 3).

The second part of the atlas, the maps section, presents a number of maps and charts that describe mortality due to all causes and for the 15 causes of death selected for each sex. The top left-hand side of the page (first page) includes a map of the ACBC showing the smoothed SMR, taking the mortality of the ACBC as a whole as reference. A census tract with a smoothed SMR of over 1 indi-

heina 1,5 aldiz baino gehiago badaude, balio atipikotzat jotzen dira eta puntuen bidez banan-banan irudikatzen dira (2. eta 3. irudiak).

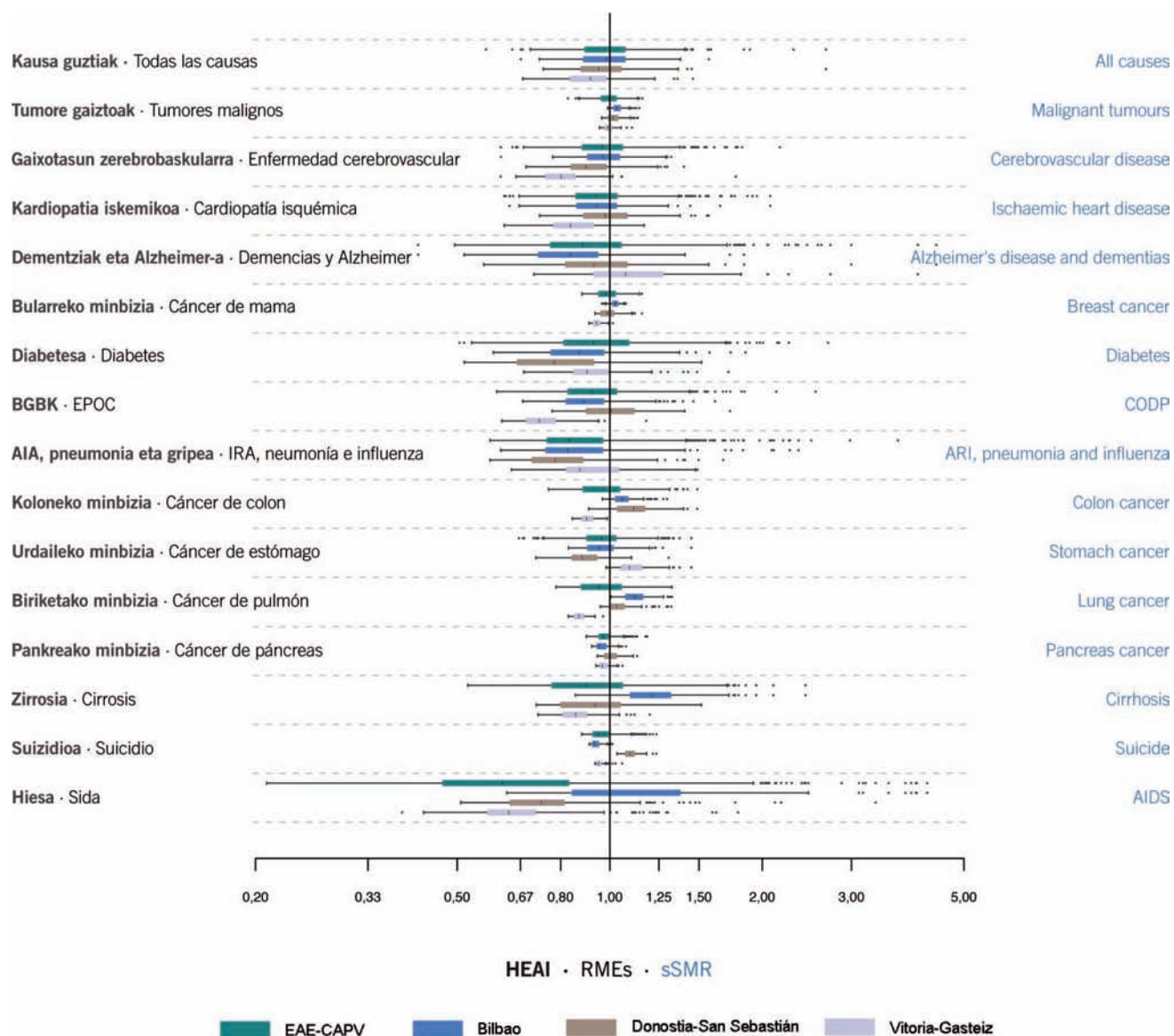
Atlasaren bigarren zatian, mapen atalean, hilkortasuna deskribatzen duten mapa eta grafiko batzuek orri bitan aurkezten dira, kausa guztien arabera eta sexu bakoitzerako aukeratu-tako 15 heriotza-kausentzat. Ezkerreko orriaren (lehenengo orria) goialdean, EAEko mapa bat ageri da. Mapa horretan, HAE leundua irudikatzen da, EAE osoko hilkortasuna erreferentziazat hartuz. 1 baino handiagoa den HAE leundua

rango intercuartílico por encima del tercer cuartil y por debajo del primero se consideran valores atípicos y se representan individualmente mediante puntos (Figuras 2 y 3).

En la segunda parte del atlas, en la sección de Mapas, se presenta a doble página una serie de mapas y gráficos que describen la mortalidad por todas las causas y para las 15 causas de muerte seleccionadas en cada sexo. En la parte superior de la página de la izquierda (primera página) se incluye un mapa de la CAPV donde se representa la RME suavizada tomando como referencia la mortalidad del conjunto de la

3. irudia · Figura 3 · Figure 3

Kutxa-diagrama grafikoaren adibidea, Hilkortasun Arrazoi Estandarizatu leunduaren (HAEI) banaketekin
Ejemplo del gráfico de diagramas de caja con las distribuciones de la RME suavizada (RMEs)
Example of the box plot with smoothed SMR (sSMR) distributions



daukan zentsu-sekzioak, EAeko biztanleriarekin alderatuz hilkortasun-arriskuan gehiegikeria dagoela adierazten du. Aitzitik, HAE leunduaren balioak 1 baino baxuagoak direnean, arriskua txikiagoa izango da. Esate baterako, 1,25eko HAE leunduak adierazten du, aipatutako zentsu-sekzioaren hilkortasun-arriskua EAeko biztanleriarena baino %25 handiagoa dela.

Maparen alde batean, HAE leunduaren estimatutako densitate-funtzioa dakarren grafiko bat agertzen da. Beste aldean, EAeko, hiru lurralde historikoetako eta hiru hiriburuen zentsu-sekzioen HAE leunduaren banaketa dakarren kutxa-diagrama bat sartu da. Kutxa-diagramak, EAeko biztanleria osoaren hilkortasun-arriskua irudikatzen duen ardatz bertikalekiko zeharka kokatzen dira.

Orrialdearen behealdean, ziurtasun edo esangura estatistikoko mapa ageri da. Mapa horretan, arriskua EAE osoko batez bestekoa baino handiagoa edo txikiagoa izateko probabilitate altua duten eremuak irudikatzen dira (ikus metodologiaren atala). Bere alboan, EAE osoko, hiru lurralde historikoetako eta hiru hiriburuekiko arrisku handiagoa edo txikiagoa daukaten kategoria horietan sartzen diren zentsu-sekzioen proportzioa erakusten duen barra-diagrama bat dago. 4. irudia, ezkerreko orrialde horren adibide bat da.

Eskuineko orrialdeak, hiru hiriburuetakiko analisisien emaitzak erakusten ditu. Ezkerreko zutabeak HAE leunduaren mapak barne hartzen ditu, erreferentziatzat hiriburu horretan bertan bizi diren biztanle guztien hilkortasuna hartuz. 1 baino

CAPV. Una sección censal con una RME suavizada superior a 1 indica un exceso en el riesgo de mortalidad en comparación con la población de la CAPV. Al contrario, valores de la RME suavizada menores a 1 indican un riesgo inferior. Por ejemplo, una RME suavizada de 1,25 indica que el riesgo de mortalidad de dicha sección censal es un 25% mayor que el de la población de la CAPV.

A un lado del mapa se muestra un gráfico con la función de densidad estimada de la RME suavizada. Al otro lado, se ha incluido un diagrama de cajas con la distribución de la RME suavizada de las secciones censales de la CAPV, de los tres territorios históricos y de las tres capitales. Los diagramas de caja se sitúan de manera transversal respecto a un eje vertical que representa el riesgo de mortalidad del conjunto de la población de la CAPV.

En la parte inferior de la página se muestra el mapa de significación estadística o de certeza, en el que se representan las áreas en las que existe una alta probabilidad de que el riesgo sea mayor o menor al promedio del conjunto de la CAPV (véase el apartado de Metodología). A su lado se muestra un diagrama de barras que muestra la proporción de secciones censales correspondientes a esas categorías de mayor o menor riesgo respecto al conjunto de la CAPV, de los tres territorios históricos, y de las tres capitales. La Figura 4 es un ejemplo de esta página izquierda.

La página de la derecha muestra los resultados de los análisis en las tres capitales. La columna de la izquierda incluye los mapas con la RME suavizada tomando como referencia la mortalidad del conjunto de la población residente en esa misma capital.

cates an excess mortality risk in comparison with the population of the ACBC. On the other hand, smoothed SMR values of under 1 indicate a lower risk. For example, a smoothed SMR of 1.25 indicates that the mortality risk of this census tract is 25% higher than that of the population of the ACBC.

A chart with the estimated density function of the smoothed SMR is shown on one side of the map. On the other side, a box plot showing the distribution of the smoothed SMR of the census tracts of the ACBC, of the three provinces and the three capitals has been included. The box plots are arranged transversely with regard to a vertical axis that represents the mortality risk of the population of the ACBC as a whole.

The statistical significance or certainty map is shown at the bottom of the page. This indicates those areas in which there is a high probability of the risk being higher or lower than the average for the ACBC as a whole (see the Methodology section). Next to this there is a bar chart showing the proportion of census tracts that fall within these categories of higher or lower risk with regard to the ACBC as a whole, of the three provinces and of the three capitals. Figure 4 is an example of this left-hand page.

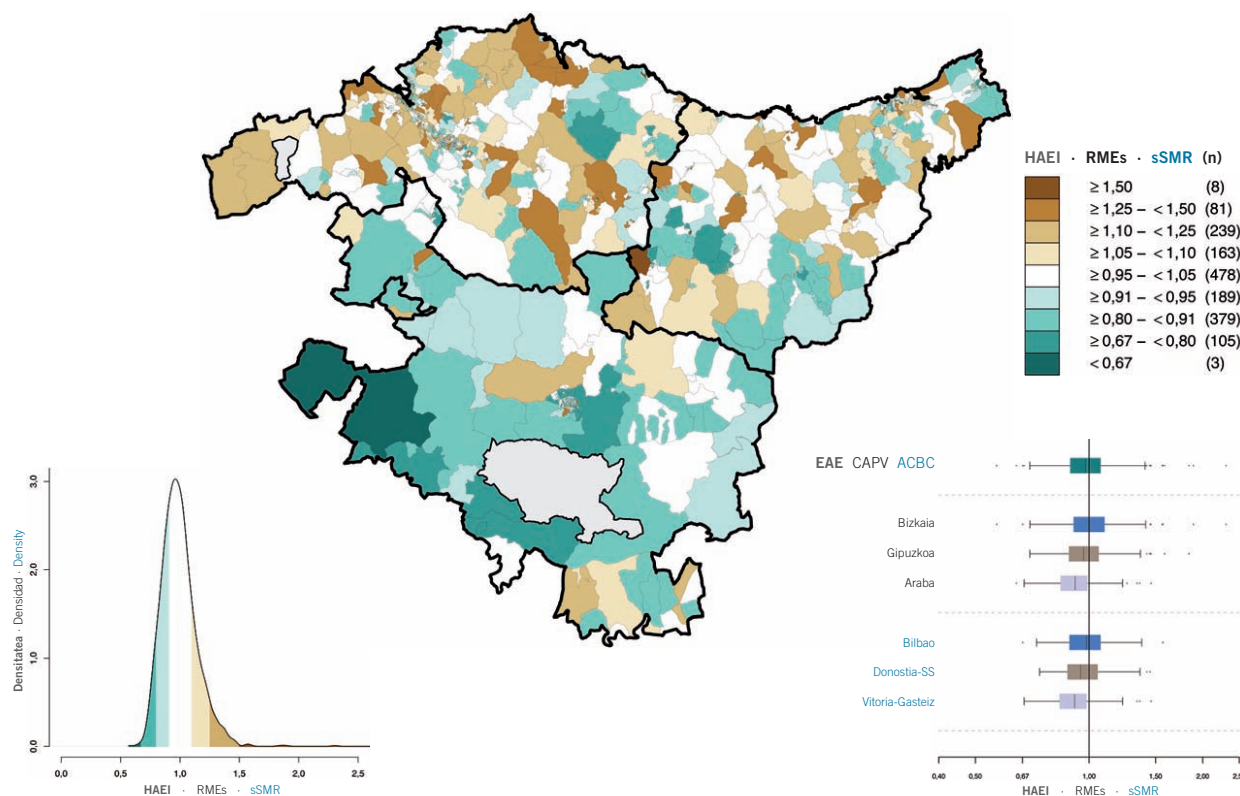
4. irudia · Figura 4 · Figure 4

HAE leunduaren (HAEI) mapa eta EAEko ziurtasun-mapa dituen ezkerreko orriaren adibidea
Ejemplo de la página izquierda con el mapa de la RME suavizada (RMEs) y el mapa de certeza de la CAPV
Example of the left-hand page with the smoothed SMR (sSMR) map and certainty map of the ACBC

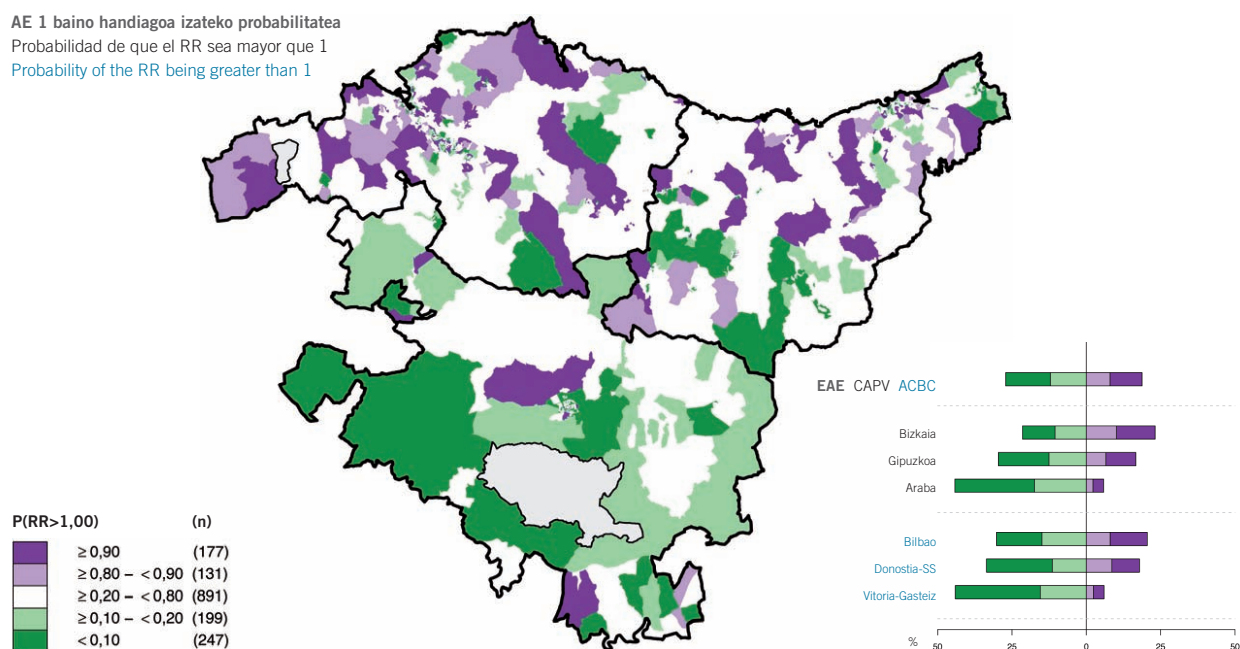
Hilkortasun Arrazoi Estandarizatu leundua (HAEI)
 Razón de Mortalidad Estandarizada suavizada (RMEs)
 Smoothed Standardised Mortality Ratio (sSMR)

1996-2003

EMAKUMEZKOAK · Kausa guztiak
 MUJERES · Todas las causas
 WOMEN · All causes



AE 1 baino handiagoa izateko probabilitatea
 Probabilidad de que el RR sea mayor que 1
 Probability of the RR being greater than 1

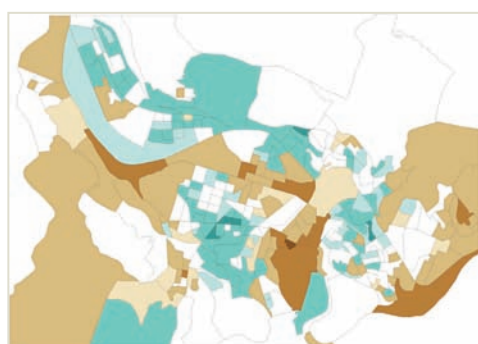


CIE-9 · CIE-9 · ICD-9: 001-E999 ; CIE-10 · CIE-10 · ICD-10: A00-Y89

HAE leunduaren (HAEI) mapak eta hiriburuen ziurtasun-mapak dituen eskuineko orriaren adibidea
Ejemplo de la página derecha con los mapas de la RME suavizada (RMEs) y los mapas de certeza de las capitales
Example of the right-hand page with the smoothed SMR (sSMR) maps and certainty maps of the capitals

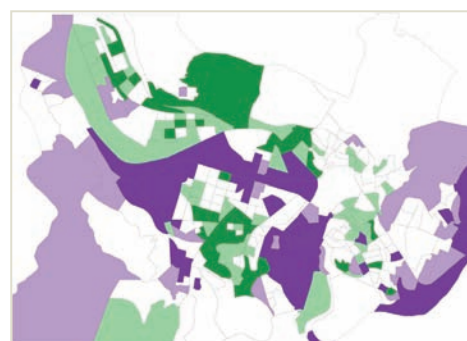
Hilkortasun Arrazoi Estandarizatu leundua (HAEI) 1996-2003 EMAKUMEZKOAK · Kausa guztiak
 Razón de Mortalidad Estandarizada suavizada (RMEs) MUJERES · Todas las causas
 Smoothed Standardised Mortality Ratio (sSMR) WOMEN · All causes

BILBAO



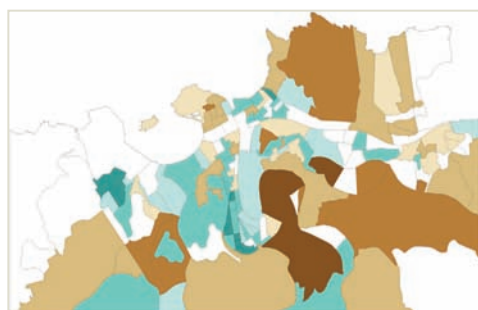
HAEI · RMEs · sSMR (n)	
≥ 1,50	(1)
≥ 1,25 - < 1,50	(13)
≥ 1,10 - < 1,25	(56)
≥ 1,05 - < 1,10	(16)
≥ 0,95 - < 1,05	(96)
≥ 0,91 - < 0,95	(33)
≥ 0,80 - < 0,91	(68)
≥ 0,67 - < 0,80	(5)
< 0,67	(0)

P(RR>1,00) (n)	
≥ 0,90	(44)
≥ 0,80 - < 0,90	(26)
≥ 0,20 - < 0,80	(134)
≥ 0,10 - < 0,20	(47)
< 0,10	(37)



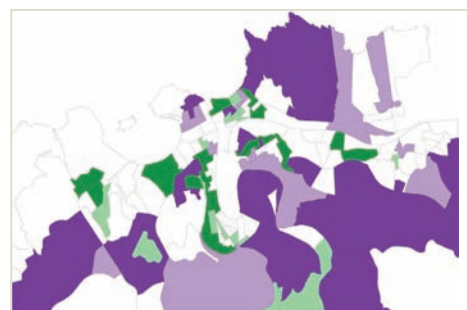
AE 1 baino handiagoa izateko probabilitatea
 Probabilidad de que el RR sea mayor que 1
 Probability of the RR being greater than 1

DONOSTIA · SAN SEBASTIÁN



HAEI · RMEs · sSMR (n)	
≥ 1,50	(4)
≥ 1,25 - < 1,50	(9)
≥ 1,10 - < 1,25	(28)
≥ 1,05 - < 1,10	(20)
≥ 0,95 - < 1,05	(39)
≥ 0,91 - < 0,95	(12)
≥ 0,80 - < 0,91	(42)
≥ 0,67 - < 0,80	(13)
< 0,67	(1)

P(RR>1,00) (n)	
≥ 0,90	(19)
≥ 0,80 - < 0,90	(15)
≥ 0,20 - < 0,80	(69)
≥ 0,10 - < 0,20	(13)
< 0,10	(24)



VITORIA · GASTEIZ



HAEI · RMEs · sSMR (n)	
≥ 1,50	(2)
≥ 1,25 - < 1,50	(8)
≥ 1,10 - < 1,25	(23)
≥ 1,05 - < 1,10	(16)
≥ 0,95 - < 1,05	(35)
≥ 0,91 - < 0,95	(17)
≥ 0,80 - < 0,91	(31)
≥ 0,67 - < 0,80	(8)
< 0,67	(0)

P(RR>1,00) (n)	
≥ 0,90	(16)
≥ 0,80 - < 0,90	(14)
≥ 0,20 - < 0,80	(98)
≥ 0,10 - < 0,20	(24)
< 0,10	(16)



handiagoa den HAE leundua daukan zentsu-sekzioak, aztertutako hiriburuaren biztanleriarekin alderatutako hilkortasun-arriskuan gehiegikeria dagoela adierazten du. Aitzitik, HAE leunduaren balioak 1 baino baxuagoak direnean, arriskua txikiagoa izango da. Goitik beherako ordenan aurkezten dira: Bilbao, Donostia-San Sebastián eta Vitoria-Gasteiz. Eskuineko zutabeko mapek, ordena berean aurkeztuta, ziurtasun edo esangura estatistikoko mapekin bat egiten dute; non hilkortasun-arriskua hiri horren biztanleria osoa baino handiagoa edo txikiagoa izateko probabilitate altua duten eremuak irudikatzen diren (ikus metodologiari buruzko atala). 5. irudian adibide bat agertzen da.

Azkenik, eranskinean, bi motako mapa soziodemografiko aurkezten dira. Batetik, sexu bakoitzerako orrialde batean marraztuta dauden adierazle sozioekonomikoen mapak ageri dira. Horiek hilkortasun-mapekin errazago alderatzeko, mapa horietan bederatzikoantiletan kategorizatutako aldagai bakoitzaren balioak irudikatzen dira, kolore dibergenteen sekuentziak erabiliz. Behean ezker aldean, EAEn, hiru lurralde historikoetan eta hiru hiriburuetan adierazle sozioekonomikoen banaketa erakusten duen kutxa-diagrama kokatu da. Ardatz horizontalarekiko perpendikularra den lerro bertikal batek, EAE osoan adierazle sozioekonomikoaren batez besteko balioa irudikatzen du. Eranskinaren bukaeran biztanleriari buruzko mapak agertzen dira, non puntu bakoitzak 200 pertsonako biztanleria irudikatzen duen. Zentsu-sekzio bati dagozkion puntuak, ausaz banatu dira.

Una sección censal con una RME suavizada superior a 1 indica un exceso en el riesgo de mortalidad en comparación con la población de la capital analizada. Al contrario, valores de las RME suavizadas menores a 1 indican un riesgo inferior. Se presentan en el siguiente orden de arriba abajo: Bilbao, Donostia-San Sebastián y Vitoria-Gasteiz. Los mapas de la columna de la derecha, presentados en el mismo orden, se corresponden con los mapas de significación estadística o de certeza, en los que se representan las áreas en las que existe una alta probabilidad de que el riesgo de mortalidad sea mayor o menor al del conjunto de la población de esa ciudad (ver apartado de metodología). En la Figura 5 se muestra un ejemplo.

Finalmente, en el Anexo, se presentan dos tipos de mapas socio-demográficos. Por un lado, los mapas de indicadores socioeconómicos son dibujados en una página para cada sexo. Para facilitar su comparación con los mapas de mortalidad, en estos mapas se representan los valores de cada variable categorizados en nueve cuantiles, utilizando también secuencias de colores divergentes. Abajo a la izquierda se ha situado el diagrama de cajas que muestra la distribución del indicador socioeconómico en la CAPV, en los tres territorios históricos y en las tres capitales. Una línea vertical perpendicular al eje horizontal representa el valor medio del indicador socioeconómico en el conjunto de la CAPV. Al final del Anexo se incluyen los mapas de población en los que cada punto representa una población de 200 personas. Los puntos correspondientes a una sección censal se han distribuido dentro de ella de forma aleatoria.

Finally, two types of sociodemographic maps are shown in the Annex. On the one hand, the socio-economic indicator maps, drawn on one page for each sex. In order to facilitate a comparison with mortality maps, the values of each variable, categorised in nine quantiles, are shown on these maps, also using divergent colour sequences. The box plot showing the distribution of the socio-economic indicator in the ACBC, in the three provinces and in the three capitals has been placed below on the left. A vertical line perpendicular to the horizontal axis represents the average value of the socio-economic indicator in the ACBC as a whole. Population maps in which each dot represents a population of 200 persons are included at the end of the Annex. The dots corresponding to a census tract have been randomly distributed.

