

Fundación **BBVA**

# Estudio geográfico de la mortalidad en España

Análisis de tendencias temporales  
en municipios  
o agregados de municipios

Joan Benach (Dir.)

José Miguel Martínez

Carme Borrell

María Isabel Pasarín

Yutaka Yasui

Montserrat Vergara

Maria Buxó

Carles Muntaner

Antonio Daponte

Ricardo Ocaña

Núria Benach

Informes 2007

Ciencias Sociales



# **Estudio geográfico de la mortalidad en España**

Análisis de tendencias temporales en municipios o agregados de municipios



# Estudio geográfico de la mortalidad en España

## Análisis de tendencias temporales en municipios o agregados de municipios

José Miguel Martínez, Carme Borrell,  
María Isabel Pasarín, Yutaka Yasui, Montserrat Vergara,  
María Buxó, Carles Muntaner, Antonio Daponte,  
Ricardo Ocaña, Núria Benach

**Dirigido por:**

Joan Benach

Fundación **BBVA**

---

Primera edición, agosto 2007

© los autores, 2007

© Fundación BBVA  
Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao  
[www.fbbva.es](http://www.fbbva.es)  
[publicaciones@fbbva.es](mailto:publicaciones@fbbva.es)

Copia digital de acceso público en [www.fbbva.es](http://www.fbbva.es)

Al publicar el presente informe,  
la Fundación BBVA no asume responsabilidad alguna  
sobre su contenido ni sobre la inclusión en el mismo  
de documentos o información complementaria  
facilitada por los autores.

Edición y producción: Editorial Nerea, S. A.

Composición y maquetación: Eurosíntesis Global, S. L.

ISBN: 978-84-96515-40-6

Depósito legal:

*Printed in Spain* - Impreso en España

Impreso por Efca, S. A.  
sobre papel con un 100% de fibras recicladas  
y elaborado según las más exigentes normas ambientales europeas.

# Índice

<b>AUTORES</b> .....	7
<b>RESUMEN</b> .....	9
<b>SUMMARY</b> .....	9
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>3. MÉTODOS</b> .....	15
<b>3.1.</b> Unidad geográfica .....	15
<b>3.2.</b> Fuentes de datos .....	15
3.2.1. Datos de mortalidad .....	15
3.2.2. Datos de población .....	17
<b>3.3.</b> Análisis estadístico .....	17
3.3.1. Estimación bayesiana empírica del riesgo relativo de mortalidad .....	17
3.3.2. Procedimiento de ajuste por edad .....	18
3.3.3. Estimación de la esperanza de vida .....	18
3.3.4. Cálculo del exceso de mortalidad .....	18
3.3.5. Estudio de la evolución de los indicadores de mortalidad .....	19
3.3.6. Mapas de alto riesgo de mortalidad .....	19
3.3.7. Estimación de la población .....	20
<b>3.4.</b> Guía del lector .....	20
<b>4. RESULTADOS</b> .....	23
<b>4.1.</b> Mujeres .....	24
4.1.1. Esperanza de vida .....	24
4.1.2. Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas .....	26
4.1.3. Exceso de mortalidad .....	28
4.1.4. Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas (áreas de alto riesgo) .....	29
4.1.5. Enfermedades cerebrovasculares .....	32
4.1.6. Enfermedad isquémica del corazón .....	34
4.1.7. Demencia y alzheimer .....	36
4.1.8. Diabetes .....	38
4.1.9. Cáncer de mama .....	40
4.1.10. Aterosclerosis .....	42

4.1.11. Bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas .....	44
4.1.12. Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza .....	46
4.1.13. Cáncer de colon .....	48
<b>4.2. Hombres</b> .....	<b>50</b>
4.2.1. Esperanza de vida .....	50
4.2.2. Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas .....	52
4.2.3. Exceso de mortalidad .....	54
4.2.4. Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas (áreas de alto riesgo) .....	55
4.2.5. Enfermedad isquémica del corazón .....	58
4.2.6. Enfermedades cerebrovasculares .....	60
4.2.7. Cáncer de pulmón .....	62
4.2.8. Bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas.....	64
4.2.9. Cáncer de próstata .....	66
4.2.10. Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado .....	68
4.2.11. Accidentes de tráfico con vehículos de motor .....	70
4.2.12. Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza .....	72
4.2.13. Cáncer de estómago .....	74
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>77</b>
<b>APÉNDICES</b> .....	<b>79</b>
Apéndice 1. Construcción de áreas .....	79
A.1.1. Objetivo .....	79
A.1.2. Criterios .....	79
A.1.3. Métodos .....	79
Apéndice 2. Métodos estadísticos .....	80
A.2.1. Estimación de la población para el año 1996 .....	80
A.2.2. Cálculo de las tasas de referencia específicas por edad y número de casos esperados de muerte .....	81
A.2.3. Estimación bayesiana empírica .....	82
A.2.4. Obtención de la esperanza de vida .....	82
A.2.5. Determinación de las áreas de alto riesgo de mortalidad .....	82
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>83</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b>87</b>
<b>ÍNDICE DE MAPAS</b> .....	<b>89</b>



## Autores

**Joan Benach.** Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud. Unidad de Investigación en Salud Laboral. Universidad Pompeu Fabra, Barcelona. CONTACTO: joan.benach@upf.edu.

**José Miguel Martínez.** Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud. Unidad de Investigación en Salud Laboral. Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.

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

**María Isabel Pasarín.** Agència de Salut Pública de Barcelona. Institut de Serveis a la Comunitat, Salut Comunitària, Barcelona.

**Yutaka Yasui.** Department of Public Health Sciences, Faculty of Medicine and Dentistry. Universidad de Alberta, Edmonton (Canadá).

**Montserrat Vergara.** Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud. Unidad de Investigación en Salud Laboral. Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.

**Maria Buxó.** Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud. Unidad de Investigación en Salud Laboral. Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.

**Carles Muntaner.** Social Equity and Health Section, Centre for Addiction and Mental Health. Universidad de Toronto (Canadá) e Institute for Work and Health, Toronto (Canadá).

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

**Ricardo Ocaña.** Escuela Andaluza de Salud Pública. Área de Salud Pública, Granada.

**Núria Benach.** Departamento de Geografía Humana. Universidad de Barcelona.





## Resumen *Summary*

El objetivo de este estudio es presentar información relevante sobre la situación y evolución geográfica de la mortalidad en España. Así, para ambos sexos y en las principales causas de muerte, se muestran diversos indicadores de mortalidad (esperanza de vida, riesgo de mortalidad y exceso de mortalidad) en áreas geográficas de reducido tamaño (municipios o agregados de municipios) y en comunidades autónomas. Mediante este enfoque es posible examinar patrones geográficos generales de enfermedad y detectar áreas de riesgo elevado. Este

*The goal of this study is to present relevant information on the geographical mortality situation and evolution in Spain. Thus, for both women and men and the main causes of death, a number of mortality indicators (i.e., life expectancy, excess mortality, mortality risk) at the small area level (i.e., municipalities or aggregated municipalities) and regions are shown. This approach is useful for examining general geographical patterns of disease and iden-*

informe puede ayudar a que investigadores, planificadores de la salud y expertos en salud pública identifiquen patrones geográficos de enfermedad que no son evidentes mediante otros tipos de análisis. En resumen, los resultados presentados en este estudio pueden desempeñar un papel crucial en la búsqueda de las causas de las enfermedades, así como en el establecimiento de prioridades y en la formulación de políticas sociales y sanitarias efectivas.

*tifying high-risk areas. This report may serve to researchers, policy makers and public health experts to identify geographical patterns of disease that are not evident from looking at other types of analyses. In summary, results displayed in this study can play a critical role in the search for the causes of health as well as health priority setting and the formulation of effective health policies.*



# 1

## Introducción

El análisis de patrones geográficos mediante estadísticas rutinarias de mortalidad ha mostrado ser un instrumento de gran utilidad para la salud pública. Un conocido ejemplo histórico es la investigación realizada por John Snow en el Soho de Londres a mediados del siglo XIX (Snow 1855), que permitió, mediante el uso de mapas que mostraban la distribución geográfica de las muertes por cólera, establecer la hipótesis que asociaba la transmisión del cólera al agua contaminada. A lo largo del siglo XX e inicios del XXI, la realización de mapas con datos de salud y la publicación de estudios, informes y atlas con información geográfica de mortalidad han aumentado progresivamente, y son en su mayor parte trabajos realizados a nivel nacional o regional.

Los estudios que muestran la distribución espacial de la salud para el conjunto de un país han utilizado generalmente como unidad geográfica de análisis regiones de gran tamaño. Este hecho supone habitualmente una gran pérdida de información en la descripción y el análisis de la mortalidad, y una limitación en el planteamiento de las políticas sanitarias. No obstante, desde mediados de los años ochenta, el avance en la producción de información sanitaria, el desarrollo informático y la disponibilidad de Sistemas de Información Geográficos (SIG) han hecho posible analizar, con un nivel de precisión mucho más detallado, la información sanitaria en áreas geográficas muy reducidas (Walter 2000). Este tipo de estudios ha mostrado ser de gran utilidad para la salud pública. Y ello por, al menos, tres razones. En primer lugar, porque permite una detallada descripción y análisis de los patrones espaciales de las enfermedades y sobre todo de las causas de muerte; segundo, porque facilita la investigación de las asociaciones geográficas en-

tre, por ejemplo, los determinantes sociales, laborales o ambientales, con los indicadores de salud; y tercero, porque ayudan al establecimiento de prioridades en salud y a planificar políticas sanitarias (Elliot et al. 1992, 2000).

La reciente publicación en algunos países de varios atlas de mortalidad en áreas pequeñas ha permitido no sólo mostrar los patrones generales de mortalidad, sino también identificar áreas de alto riesgo. Un ejemplo lo encontramos en el *Atlas de mortalidad de Estados Unidos*, que fue la primera publicación donde se mostraron mapas en áreas pequeñas para las causas de muerte más importantes (Pickle et al. 1997). Por otra parte, otros estudios realizados sobre todo en el Reino Unido han permitido analizar la evolución en el riesgo de mortalidad (Phillimore, Beattie, y Townsend 1994; Dorling 1997).

En España, durante los últimos años se han publicado varios estudios geográficos descriptivos por causas específicas de muerte, tomando como unidad de análisis áreas relativamente grandes. Así, por ejemplo, se han publicado varios atlas de mortalidad (especialmente por causas relacionadas con el cáncer) por comunidad autónoma y provincia (López-Abente 1984, 1996). Posteriormente, la publicación del *Atlas de mortalidad en áreas pequeñas en España (1987-1995)* permitió describir por vez primera desde una perspectiva geográfica muy detallada las principales causas de mortalidad de nuestro país, obteniendo una *fotografía* de la situación de la realidad española (Benach et al. 2001, 2003). Recientemente, también se ha publicado el *Atlas de mortalidad de la Comunidad Valenciana (1991-2000)* (Martínez Beneito et al. 2005).

No obstante, para comprender cómo se ha llegado a una determinada situación en la mortalidad, así como para explorar los posibles factores asociados a su distribución, resulta de gran utilidad realizar un estudio sistemático de su evolución en el tiempo. Cuando dicho estudio se realiza, además, desde una perspectiva geográfica, mediante mapas detallados, éste permite detectar diferencias en la evolución de la mortalidad entre áreas y regiones.

A nivel internacional, se pueden encontrar numerosos estudios que analizan la evolución de la mortalidad general y por causas específicas. Con mucha menos frecuencia se pueden encontrar algunos estudios que analizan las tendencias geográficas de la mortalidad. Un ejemplo de ello es el *Atlas of Cancer Mortality in the United States, 1950-94*, publicado en 1999, donde se analiza la mortalidad por cáncer en áreas pequeñas de Estados Unidos en dos períodos temporales, 1950-1969 y 1970-1994 (Devesa et al. 1999).

Así pues, el estudio geográfico de la evolución temporal de la mortalidad proporciona información acerca de los efectos que tienen, sobre la mortalidad, el cambio en los factores ambientales, laborales, sociales o sanitarios que se producen en una determinada región a lo largo del tiempo. De esta forma, este tipo de análisis puede ayudar a generar no sólo hipótesis causales para futuros estudios, sino, además, aportar información relevante para la planificación de necesidades en salud, así como para la distribución de recursos.

En España existen pocos estudios sobre el análisis de la evolución y la tendencia geográfica de la mortalidad. Los que se han realizado analizan, principalmente, causas específicas de muerte con un gran nivel de agregación geográfica (provincias o comunidades autónomas) para toda España o en determinadas regiones. En el año 2003, por ejemplo, se publicó el estudio de *Tendencias de la mortalidad por cardiopatía isquémica en 50 provincias españolas* (Boix, Aragonés, y Medrano 2003). No obstante su claro interés, el estudio se realizó para una única causa de muerte y por provincias. En el año 2002, el *Atlas de mortalidad en áreas pequeñas de Cataluña (1984-1998)* (Benach et al. 2004) presentó la primera colección de mapas con los patrones geográficos de mortalidad en áreas pequeñas para las principales causas de muerte, así como la evolución del riesgo de mortalidad a lo largo de los años ochenta y noventa. Los resultados de este trabajo han permitido, por primera vez en una comunidad autónoma, obtener información sobre los cambios temporales en indicadores de mortalidad fundamentales a nivel de los municipios o agregados de municipios de Cataluña.

A pesar de estos avances, hasta el momento no se han realizado estudios que evalúen, para el conjunto del territorio español, la evolución de la mortalidad total y por causas de muerte específicas en áreas pequeñas.

## 2 Objetivos

El objetivo general de este informe es analizar la evolución de la mortalidad general y de las principales causas específicas de muerte en cada sexo en áreas geográficas pequeñas de España (formadas por municipios o agregados de municipios), en el período 1990-2001.

Para poder llevar a cabo dicha tarea se han planteado los siguientes objetivos concretos:

1. Calcular los siguientes indicadores de mortalidad específicos en cada zona o área geográfica pequeña en todo el territorio español, para cada sexo y causa de muerte analizada:
  - Esperanza de vida (mortalidad total).
  - Riesgo de mortalidad (mortalidad total y causas específicas de muerte).
  - Exceso de mortalidad (mortalidad total).
2. Describir y analizar la evolución de dichos indicadores de mortalidad, comparando sus tendencias temporales en dos períodos: 1990-1992 y 1999-2001.
3. Identificar áreas con un riesgo de mortalidad estadísticamente significativo por encima del promedio nacional (áreas de alto riesgo), valorando sus cambios durante cada período analizado.



# 3

## Métodos

### 3.1. UNIDAD GEOGRÁFICA

---

En España, 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 8.077 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 permite obtener tasas de mortalidad estables. En segundo lugar, debido a cuestiones de confidencialidad, la legislación estadística suele restringir la utilización de información sobre mortalidad en los municipios más pequeños. En tercer lugar, los municipios son muy heterogéneos entre sí en cuanto a su tamaño de población y características. Para solventar esos problemas, en estudios previos se construyeron *áreas pequeñas* o *zonas* con características sociales y demográficas parecidas (se pueden consultar más detalles en el apéndice 1 de este informe). Así, en una investigación anterior realizada en España, tomando 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 socioeconómicos y un tamaño de población mínimo), se construyeron 2.220 zonas geográficas con al menos 3.500 habitantes para el año de referencia de 1991 (Benach, García, y Donado-Campos 1997).

Además, para minimizar los problemas citados anteriormente se agregaron las muertes en períodos de tres años. De esta forma, para evaluar la evolución

en el patrón geográfico de los indicadores de salud se consideraron dos períodos temporales formados por los siguientes trienios: 1990-1992 (primer período) y 1999-2001 (segundo período). Cabe destacar que también se adaptaron los cambios producidos en los municipios durante el período de estudio conservando la estructura de las 2.220 zonas creadas conforme al censo de 1991. Estos cambios fueron debidos a la aparición de nuevos municipios que se desagregaron de uno o varios municipios y por la desaparición de municipios debido a un proceso de agregación a uno o varios municipios.

### 3.2. FUENTES DE DATOS

---

#### 3.2.1. DATOS DE MORTALIDAD

Tal y como a menudo sucede en muchos otros países, en España el registro de mortalidad es la fuente estadística más exhaustiva sobre salud en áreas pequeñas. 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 períodos de tiempo. En España, 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 (Benavides, Bolumar, y Peris 1989; Regidor 1993). El proceso de codificación está descentralizado en cada comunidad autónoma y es revisado por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Las estadísticas de mortalidad registran a todas las personas que mueren en el territorio español, pero no inclu-

yen a los españoles que mueren en el extranjero. En la realización de este estudio se obtuvieron del INE los datos de mortalidad de todos los residentes para todas las causas y para causas específicas de muerte, recogidas a través de los boletines estadísticos de defunción según la novena revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9) para el período 1990-1998 y según la décima revisión (CIE-10) para el período 1999-2001.

Los datos de mortalidad facilitados estaban segmentados según zona de residencia, edad, sexo, trienio temporal (1990-1992, 1993-1995, 1996-1998 y 1999-2001) y causa de defunción. Dichos datos de mortalidad se agregaron según zona de residencia, sexo, 18 grupos quinquenales de edad (0-4, 5-9, ..., ≥ 85), trienio temporal (1990-1992, 1993-1995, 1996-1998 y 1999-2001) y

causa específica de defunción. El número total de muertes durante el período de doce años (1990-2001) fue de 1.952.635 mujeres y 2.191.748 hombres, pudiendo constatarse una amplia variabilidad en dichas muertes según el tamaño de las zonas.

A partir de los datos de las causas específicas de mortalidad, se agruparon las 10 primeras causas de muerte (incluyendo todas las causas de mortalidad, CIE-9:000-999 y CIE-10:A00-Y89) 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 (Martínez y Llácer 1998; Ruiz et al. 2002). En el cuadro 4.1 se muestran los códigos de la CIE-9 y CIE-10, el número y el porcentaje de

**CUADRO 3.1. Número y proporción de muertes por causas específicas de mortalidad y por todas las causas en mujeres y hombres. España, 1990-2001**

Causas de muerte	MUJERES				Causas de muerte	HOMBRES			
	CIE-9	CIE-10	N.º	Porcentaje		CIE-9	CIE-10	N.º	Porcentaje
Enfermedades cerebrovasculares	430-434, 436-438	I60-I69	280.725	14,4	Enfermedad isquémica del corazón	410-414	I20-I25	253.999	11,6
Enfermedad isquémica del corazón	410-414	I20-I25	190.104	9,7	Enfermedades cerebrovasculares	430-434, 436-438	I60-I69	195.209	8,9
Demencia y alzheimer	290.0.1, 331.0.2.8.9	F03, G30, G31.0.1.8.9	85.065	4,4	Cáncer de pulmón	162	C33-C34	174.641	8,0
Diabetes	250	E10-E14	69.086	3,5	Bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas	490-496	J40-J44, J47	135.080	6,2
Cáncer de mama	174	C50	68.544	3,5	Cáncer de próstata	185	C61	61.845	2,8
Aterosclerosis	440	I70	48.029	2,5	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	571	K70, K72.1, K73, K74, K76.1.9	56.550	2,6
Bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas	490-492, 494, 496	J40-J44, J47	45.784	2,3	Accidentes de tráfico con vehículos de motor	E 810-829	*	55.548	2,5
Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza	460-466, 480-487	J00-J06, J10-J18, J20-J21	48.227	2,5	Infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza	460-466, 480-487	J00-J06, J10-J18, J20-J21	48.740	2,2
Cáncer de colon	153	C18	42.086	2,2	Cáncer de estómago	151	C16	46.804	2,1
Todas las causas	000-999	A00-Y89	1.952.635	100,0	Todas las causas	000-999	A00-Y89	2.191.748	100,0

\* V02-V04 con .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.

la mortalidad para todas las causas y las causas específicas de muerte analizadas en este estudio.

### 3.2.2. DATOS DE POBLACIÓN

En España el INE realiza un censo de población cada diez años. La oficina central de estadística recoge, procesa y elimina los identificadores de los datos censales, asegurando así la calidad y confiabilidad de la información. El censo es la única fuente con datos socioeconómicos 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 según sexo, grupos de edad y período temporal, se han utilizado los censos de 1991 y 2001 facilitados por el INE. También se obtuvieron los censos de 1981, 1991 y 2001, y los padrones de población de 1986 y 1996 de Cataluña, facilitados por el Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT). Se estimó la población del año 1996 para el conjunto de España a partir de los datos de los censos de 1991 y 2001. Los datos de Cataluña fueron utilizados para validar el método de estimación en el año 1996. Una vez calculada la población para el conjunto de España, se consideró la población del censo de 1991 para los años 1990, 1991, 1992 y 1993; la estimación del año 1996 para los años 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998; y la población del censo de 2001 para los años 1999, 2000 y 2001. Dicho método de estimación se describe con detalle en el apéndice 2.

### 3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Nuestro análisis de las áreas pequeñas requirió realizar una adecuada estimación del riesgo relativo de mortalidad en los períodos de estudio. Para ello, se consideraron dos temas de análisis importantes. En primer lugar, la gran heterogeneidad en el tamaño de población de las áreas comporta distintos niveles de precisión en la estimación de los riesgos específicos de mortalidad. En segundo lugar, las diferencias en la distribución por edad de las áreas (el factor de confusión más importante) 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 para el año 1996, el cálculo de la esperanza de vida y el enfoque utilizado para estudiar la evolución temporal en la distribución geográfica de los indicadores de salud (los detalles técnicos pueden consultarse en el apéndice 2). Los programas utilizados para llevar a cabo los análisis estadísticos fueron S-plus 2000, SAS 8.0, SPSS 9.0 y Excel 2000.

#### 3.3.1. ESTIMACIÓN BAYESIANA EMPÍRICA DEL RIESGO RELATIVO DE MORTALIDAD

Para estimar los riesgos relativos de mortalidad ajustados por edad en una determinada población, suelen utilizarse las razones de mortalidad estandarizadas (RME) (Breslow y Day 1975). Las RME tienen una interpretación sencilla en términos de los casos observados y esperados de muerte. Si en el cálculo de la RME de un área pequeña tomamos como referencia la mortalidad producida en toda España en el período 1990-2001, un valor de la RME superior [inferior] a 1 indica que dicha área presenta más [menos] muertes que aquéllas esperadas si la mortalidad del área pequeña fuera la misma que la producida en toda España en el período 1990-2001. La RME también se puede interpretar como un cociente de tasas relativo al conjunto de tasas de España; en este caso, si el valor del RME es superior [inferior] a 1, indicaría que la tasa de mortalidad del área pequeña es superior [inferior] a la tasa de mortalidad de toda España en el período 1990-2001, teniendo en cuenta el efecto confusor de la edad.

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 las RME de un área poco poblada tiene una gran influencia en la distribución geográfica de los indicadores de salud que se muestran en los mapas de enfermedad (Clayton y Bernardinelli 1992). Este hecho se ha controlado aplicando un enfoque de estimación bayesiano empírico (Clayton y Bernardinelli 1992; Clayton y Kaldor 1987) para obtener el riesgo relativo de mortalidad de cada área pequeña en los períodos temporales 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 del 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, pues 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.

### 3.3.2. PROCEDIMIENTO DE AJUSTE POR EDAD

Para estimar los riesgos relativos de mortalidad ajustados por edad en los períodos de estudio, se calculó  $E_{it}$ , el número de casos esperados para una causa específica de muerte en la  $i$ -ésima área,  $i = 1, \dots, 2.218$  y  $t$ -ésimo trienio temporal  $t = 1, \dots, 4$  (donde  $t = 1$  hace referencia a 1990-1992 y  $t = 4$  a 1999-2001). Estos casos esperados fueron obtenidos mediante las tasas de referencia específicas por edad en España para el período 1990-2001. Posteriormente, se ajustó el modelo estadístico bayesiano empírico a partir de los casos observados ( $O_{it}$ ) y esperados ( $E_{it}$ ) para cada causa específica de muerte, en las áreas  $i = 1, \dots, 2.218$  y trienio temporal  $t = 1, \dots, 4$ . Las tasas de referencia usadas para calcular los casos esperados,  $E_{it}$  se obtuvieron a partir de un modelo de regresión Poisson GEE (*Generalised Estimating Equation*) (Liang, y Zeger 1986) con 18 indicadores como variables formados por grupos quinquenales de edad (0-4, 5-9, ..., 80-84,  $\geq 85$ ). Se aplicó la regresión Poisson GEE y el método bayesiano empírico a cada causa específica de muerte en cada sexo.

Para obtener los casos esperados de muerte utilizados en el cálculo del exceso de mortalidad en cada comunidad autónoma y trienio temporal, se siguió el mismo procedimiento utilizado para estimar las tasas de referencia específicas por edad en España. Sin embargo, en lugar de considerar las tasas específicas de todo el período 1990-2001, se obtuvieron los casos esperados de cada período de forma independiente a partir de las correspondientes tasas de edad específicas: es decir, para

obtener los casos esperados de muerte del período 1990-1992, se consideraron las tasas de referencia de España del período 1990-1992; para el período 1993-1995, se consideraron las tasas de referencia de España del período 1993-1995; para el período 1996-1998, se consideraron las tasas de referencia de España del período 1996-1998; y finalmente para obtener los casos esperados del período 1999-2001, se consideraron las tasas específicas de España del período 1999-2001.

### 3.3.3. ESTIMACIÓN DE LA ESPERANZA DE VIDA

Para estimar la esperanza de vida en cada área pequeña se ha utilizado un modelo bayesiano (Congdon 2002) que permite minimizar el problema de la inestabilidad estadística de las tasas específicas de mortalidad por edad en los estudios de áreas pequeñas. En concreto, se ha empleado un modelo bayesiano empírico para obtener las tasas específicas de mortalidad por edad en cada período temporal y área pequeña. Seguidamente, se determina la esperanza de vida aplicando los pasos habituales para su obtención en cada grupo de edad (Benach et al. 2004). El cálculo de la esperanza de vida en cada área y trienio temporal se realizó para el grupo de edad de 0-4 años.

### 3.3.4. CÁLCULO DEL EXCESO DE MORTALIDAD

Se calculó el exceso de mortalidad en cada comunidad autónoma mediante la diferencia entre los casos observados y esperados de muerte. El porcentaje de exceso de mortalidad se obtuvo como

$$[(\text{Observados-Esperados}) / \text{Observados}] \times 100$$

Como se citó en el apartado anterior, se calcularon los casos esperados de muerte de forma independiente para cada período, a partir de las tasas específicas por edad de toda España correspondientes a cada trienio. El enfoque basado en obtener las muertes esperadas a partir de las tasas específicas de edad de cada período es adecuado para evaluar cuál ha sido el exceso de muertes producido en cada una de las comunidades autónomas, en cada trienio, de forma independiente. De esta forma se puede valorar cuáles son las desigualdades o diferencias en el exceso de mortalidad entre comunidades autónomas internamente en un mismo trienio en estudio, y analizar si para una determinada comunidad autónoma

las desigualdades internas respecto al resto de comunidades autónomas han aumentado o disminuido en los trienios temporales considerados.

### 3.3.5. ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES DE MORTALIDAD

Para valorar la evolución del riesgo relativo de mortalidad en las áreas pequeñas se han utilizado dos enfoques que nos permitirán obtener dos tipos de información diferente.

En primer lugar, se evaluó la distribución geográfica de la mortalidad internamente en los períodos 1990-1992 y 1999-2001. Para ello, se agruparon las áreas pequeñas en siete grupos de menor a mayor riesgo relativo de mortalidad (septiles) para cada uno de los períodos de forma independiente. Es decir, se crearon siete grupos a partir de los riesgos relativos del primer período (1990-1992) y siete grupos con los riesgos relativos del último período (1999-2001). A continuación, se asignó un color a cada uno de los siete grupos y se realizó un mapa para cada período aplicando las escalas de colores. Este enfoque es adecuado para describir la distribución geográfica de la mortalidad en las áreas pequeñas en cada uno de los trienios en estudio, y evaluar si dicha distribución geográfica ha sido la misma o ha cambiado en los dos períodos estudiados. Es decir, permite localizar las áreas con el riesgo más elevado de mortalidad en cada trienio, y analizar si las áreas con la mayor mortalidad son las mismas o han variado en los dos períodos estudiados. Mediante la magnitud de los riesgos relativos obtenidos con este enfoque también se puede valorar si las diferencias internas o desigualdades en la mortalidad de las áreas en cada trienio han aumentado o disminuido en los períodos en estudio.

En segundo lugar, aunque la distribución geográfica de la mortalidad en cada uno de los dos períodos comparados sea aproximadamente la misma, puede suceder que los riesgos relativos de determinadas áreas hayan aumentado o disminuido a lo largo del tiempo. Para estudiar el aumento o disminución del riesgo relativo de mortalidad, se agruparon las áreas pequeñas de los dos períodos analizados utilizando una misma escala de valores del riesgo relativo, formada por siete grupos de menor a mayor riesgo de mortalidad. Los valores utili-

zados para dicha escala fija fueron los siete grupos creados de forma independiente para evaluar la distribución geográfica de la mortalidad del primer período temporal (1990-1992) en cada sexo y causa respectivamente. El procedimiento seguido para evaluar la distribución geográfica y el aumento o disminución de la esperanza de vida en los dos períodos estudiados fue análogo al descrito para el riesgo relativo de mortalidad.

### 3.3.6. MAPAS DE ALTO RIESGO DE MORTALIDAD

Igual que en el apartado anterior, para crear los mapas que muestran las áreas de alto riesgo para todas las causas de muerte (CIE-9:000-999 y CIE-10:A00-Y89) en cada sexo se utilizaron dos enfoques distintos. En primer lugar se obtuvieron las áreas de alto riesgo de cada uno de los períodos respecto a su propio período de estudio; en segundo lugar se obtuvieron las áreas de alto riesgo de cada período respecto a todo el período de estudio.

El primer enfoque permite determinar para cada trienio cuáles fueron las áreas de alto riesgo de mortalidad respecto a la tasa de mortalidad producida en España para ese período. De esta forma se puede valorar cuál ha sido la distribución geográfica de las áreas de alto riesgo en las áreas pequeñas en cada uno de los trienios en estudio y evaluar si dicha distribución geográfica ha sido la misma o ha cambiado en los dos períodos estudiados.

El segundo enfoque permite determinar para cada uno de los períodos cuáles fueron las áreas de alto riesgo de mortalidad respecto a la mortalidad producida en España para todo el período 1990-2001. Mediante este enfoque se pueden conocer cuáles fueron las áreas de alto riesgo para todo el período de estudio y valorar su evolución temporal en los dos trienios estudiados; es decir, si han dejado de ser áreas de alto riesgo, si se mantienen en el mismo grupo de áreas de alto riesgo o si han evolucionado a grupos de áreas de alto riesgo con riesgos relativos de mortalidad más elevados.

Para ambos enfoques se determinaron las áreas de alto riesgo, evaluando 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 el área de alto riesgo si la estimación bayesiana empírica del riesgo relativo estuviera por encima de 1. Seguidamente, se han clasificado las áreas de alto riesgo en cuatro grupos en función de los valores de los riesgos relativos estimados. Los cuatro grupos considerados están formados por valores del riesgo relativo  $\geq 1$  y  $< 1,1$  (grupo 1),  $\geq 1,1$  y  $< 1,2$  (grupo 2),  $\geq 1,2$  y  $< 1,3$  (grupo 3) y  $\geq 1,3$  (grupo 4).

### 3.3.7. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN

Para los años 1990, 1991, 1992 y 1993 se consideró la población del censo de 1991. Por otro lado, para los años 1994, 1995, 1996, 1997 y 1998 se observó la población del año 1996 estimada mediante un método que tenía en cuenta la evolución de la población en los diferentes grupos de edad a lo largo del tiempo. Finalmente para los años 1999, 2000 y 2001 se consideró la población del censo de 2001. Para evaluar la validez del método de estimación del año 1996, se realizó un estudio en 289 áreas pequeñas de la comunidad de Cataluña. Para ello se consideraron los censos de 1981, 1991 y 2001 y los padrones de población de 1986 y 1996. Estos padrones han mostrado tener un nivel de calidad aceptable en Cataluña. Los resultados obtenidos mediante el método de estimación de la población fueron más próximos a los padrones de 1986 y 1996, que al realizar una interpolación lineal a partir del mismo grupo de edad entre dos censos consecutivos. Dicho método de estimación se describe con detalle en el apéndice 2.

### 3.4. GUÍA DEL LECTOR

Los resultados se presentan en dos tipos de formatos: mapas y cuadros resumen. Este enfoque tiene la ventaja de permitir una fácil y accesible comprensión de la información tanto para epidemiólogos y geógrafos como para los planificadores sanitarios u otros expertos e investigadores en salud pública, e incluso para la población general.

Previamente a la lectura de los resultados se deben tener en cuenta los siguientes aspectos. En particular, para analizar la distribución y la evolución geográfica del indicador salud (esperanza

de vida o riesgo relativo de mortalidad para cada causa de muerte), la información se presenta mediante tres mapas. Los dos primeros muestran cuál es la distribución geográfica del correspondiente indicador de salud agrupado según una escala de siete grupos de menor a mayor riesgo de mortalidad (de menor a mayor riesgo relativo o de mayor a menor esperanza de vida), donde cada grupo contiene aproximadamente el catorce por ciento de las 2.218 áreas pequeñas analizadas. Esta escala es específica, o se obtiene de forma independiente, para cada uno de los períodos estudiados (1990-1992 y 1999-2001). De esta forma, se puede observar cuál es la distribución geográfica, o la estructura espacial, del indicador de salud de forma específica en cada uno de los períodos temporales, y también valorar si la distribución geográfica de dicho indicador ha variado en el tiempo entre ambos períodos.

El tercer mapa tiene como objetivo valorar si el indicador de salud ha aumentado, ha disminuido o se mantiene constante entre el período 1990-1992 y 1999-2001. En este mapa se presenta la distribución geográfica del indicador de salud en el año 1999-2001 organizado según los siete grupos del primer período (1990-1992). De esta forma, al comparar el mapa del primer período con el del tercer período, si se aprecia que un área mantiene la misma escala de color, entonces es que el riesgo de mortalidad se mantiene constante entre los dos períodos estudiados; sin embargo, si el color del área cambia, el riesgo de mortalidad aumentará o disminuirá según el tipo de color que se observe. Así, el riesgo ha aumentado si el área cambia su color desde un grupo de menor riesgo a otro de mayor riesgo; y ha disminuido si su color cambia desde un grupo de mayor riesgo a otro de menor riesgo.

Por último, para analizar las zonas de alto riesgo de mortalidad por todas las causas de muerte, se presentan cuatro mapas. Los dos primeros muestran la distribución geográfica de las áreas con riesgo de mortalidad significativamente superior a la mortalidad producida en España de forma específica para el período correspondiente (1990-1992 ó 1999-2001). De esta forma se puede estudiar cuáles eran las áreas de alto riesgo en cada uno de los períodos y valorar si dichas áreas se han mantenido en el tiempo. Por otro lado, los dos últimos mapas

tienen como objetivo valorar cuáles son las áreas de alto riesgo en 1990-1992 y 1999-2001 respecto a todo el período en estudio (1990-2001), y si dichas áreas se mantienen en el correspondiente grupo de alto riesgo, si han evolucionado a áreas de alto riesgo con riesgos menos elevados, si han evolucionado a áreas de alto riesgo con riesgos más elevados o si han dejado de ser áreas de alto riesgo. De esta forma, que un área de alto riesgo se mantenga en la misma escala de color significa que su riesgo de mortalidad se mantiene constante entre los dos períodos estudiados. Pero si el color

del área cambia, entonces el riesgo de mortalidad ha aumentado si el área modifica su color desde un grupo de menor riesgo a otro de mayor riesgo, o ha disminuido si su color cambia desde un grupo de mayor riesgo a otro de menor riesgo. Si un área de alto riesgo en 1990-1992 no aparece como tal en 1999-2001, entonces el área ha dejado de ser un área de alto riesgo; y si dicha área no aparecía en 1990-1992 y sí en 1999-2001, entonces dicha área ha pasado a ser un área de alto riesgo, con una magnitud de éste en función del grupo al cual pertenece.



## 4 Resultados

Las primeras nueve causas de muerte en cada uno de los dos sexos (cuadro 4.1) representan el 45,0% de la mortalidad en las mujeres y el 46,9% en los hombres en el período de estudio (1990-2001). Tanto para las mujeres como para los hombres, las dos primeras causas de muerte pertenecen al grupo de enfermedades cardiovasculares variando la posición de las causas específicas. Así, las enfermedades cerebrovasculares son la primera causa en las mujeres y la segunda en los hombres, y la enfermedad isquémica del corazón es la segunda causa en las mujeres y la primera en los hombres. Ambas causas cardiovasculares representan un 24,1% de la mortalidad femenina y un 20,5% de la masculina. A ellas podrían añadirse, además, un amplio grupo de causas de muerte de origen cardiovascular que, por su falta de especificidad, no ha sido incluido en este estudio. Por otro lado, en las mujeres cabe destacar como causas de muerte

emergente la demencia, el alzheimer (4,4%) y la diabetes y el cáncer de mama (3,5%). Por su parte, en los hombres destacan también el cáncer de pulmón (8,0%) y la bronquitis, el enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (6,2%). En ambos sexos, cada una del resto de causas contribuye con menos del tres por ciento del total de la mortalidad.

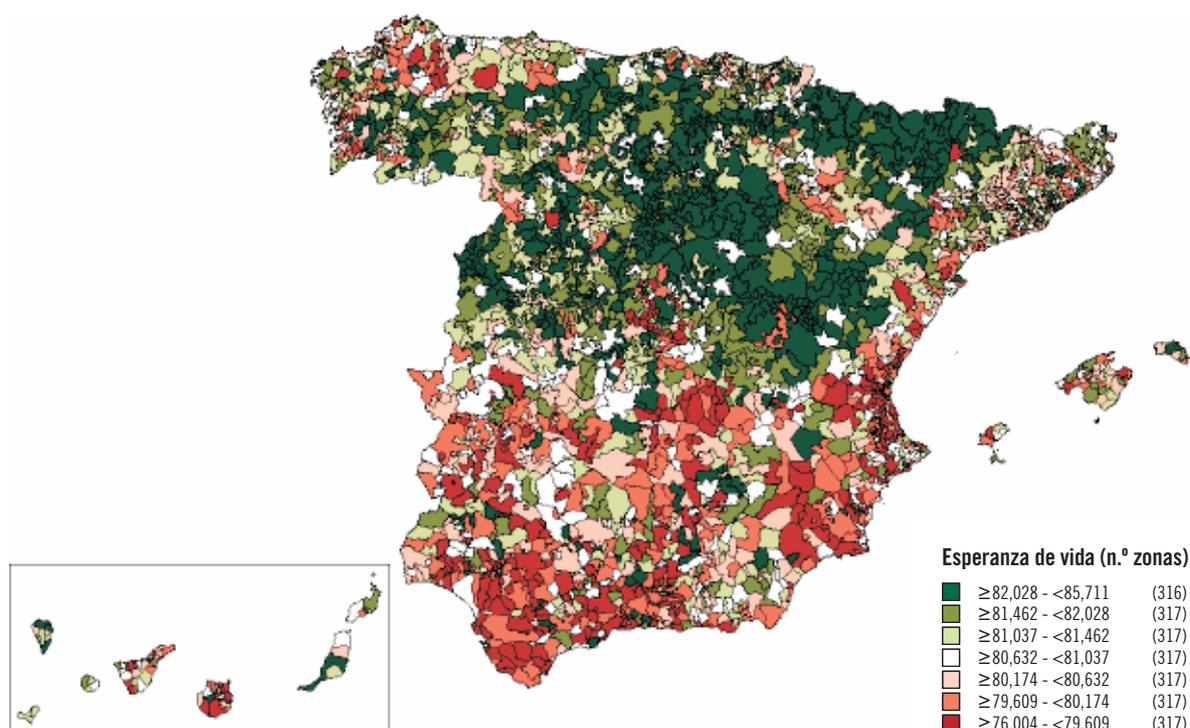
A continuación, para todas las causas de muerte conjuntamente y para cada una de las causas específicas analizadas se presenta una breve descripción de los resultados obtenidos. El objetivo no es realizar una interpretación exhaustiva de los mapas, sino sólo presentar una visión general, identificando la distribución de los principales patrones geográficos y de las áreas con mayor y menor riesgo (véase la Guía del lector).

## 4.1. MUJERES

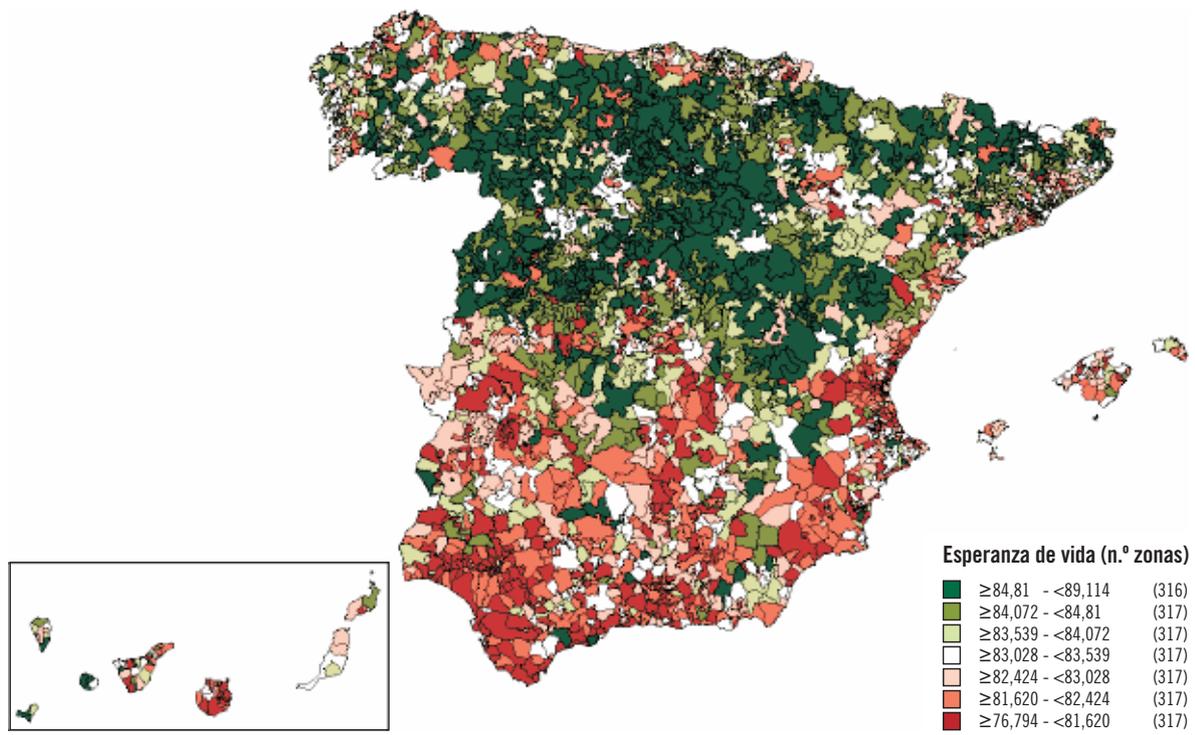
### 4.1.1. ESPERANZA DE VIDA

La esperanza de vida muestra una distribución territorial que sigue un claro patrón geográfico norte-sur en los dos períodos estudiados (1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.1 y 4.2 respectivamente). Así, mientras que las zonas con mayor esperanza de vida se localizan sobre todo en la parte central y norte del país, la menor esperanza de vida se presenta sobre todo en las áreas de la mitad sur. Concretamente, en las comunidades autónomas de Extremadura, Andalucía, Región de Murcia, Comunitat Valenciana, el sur de Castilla-La Mancha (provincia de Ciudad Real) y en Canarias (Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife). El mayor número de áreas con menor esperanza de vida se concentra especialmente en las provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz y en las de Valencia y Murcia. Entre los septiles

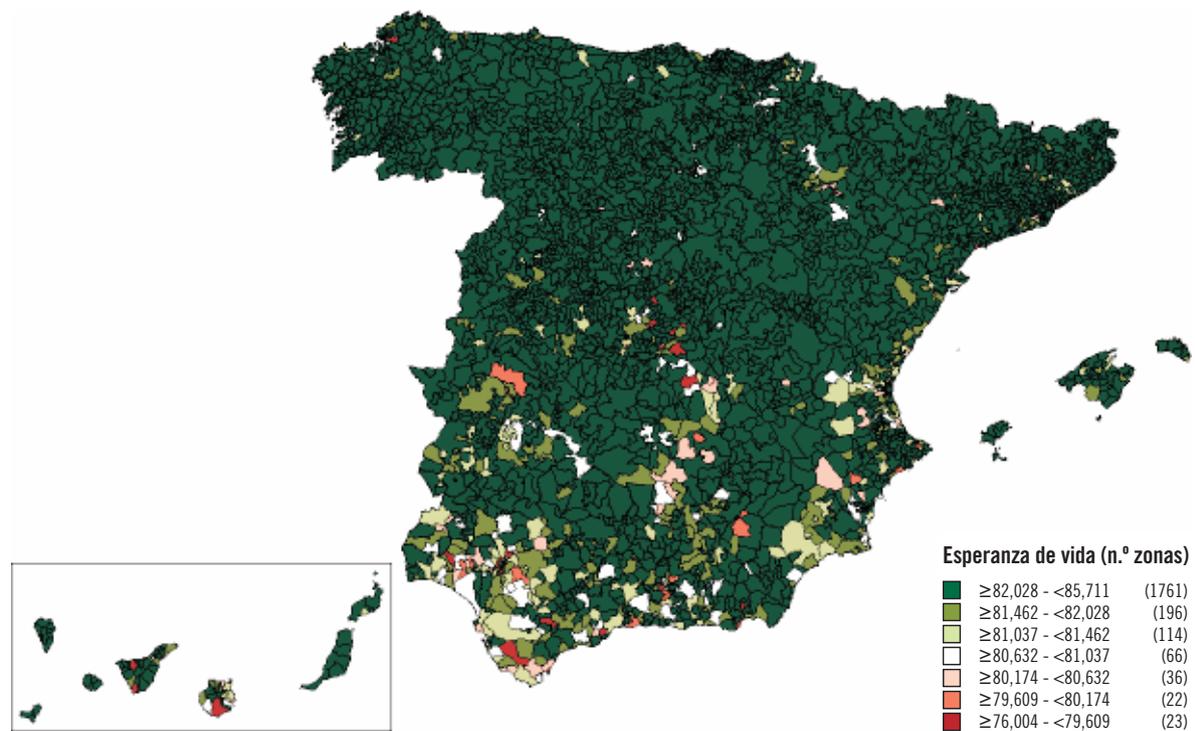
extremos (14% del total de zonas) se encuentran claras diferencias en la esperanza de vida. Si bien estas desigualdades se muestran en los dos períodos analizados, puede observarse cómo, para el período 1990-1992, las diferencias entre las áreas con mejor y peor situación de mortalidad son más de nueve años (mapa 4.1), que alcanzan casi 13 años en 1999-2001 (mapa 4.2). Por otra parte, al observar la evolución de la esperanza de vida (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.3), se aprecia un incremento general de la esperanza de vida, si bien destacan algunas zonas, donde ésta se mantiene constante o, incluso, disminuye. Así, por ejemplo, destacan algunas zonas en el centro y suroeste de la Península y en las Islas Canarias.



MAPA 4.1: Esperanza de vida en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.2: Esperanza de vida en mujeres. España, 1999-2001

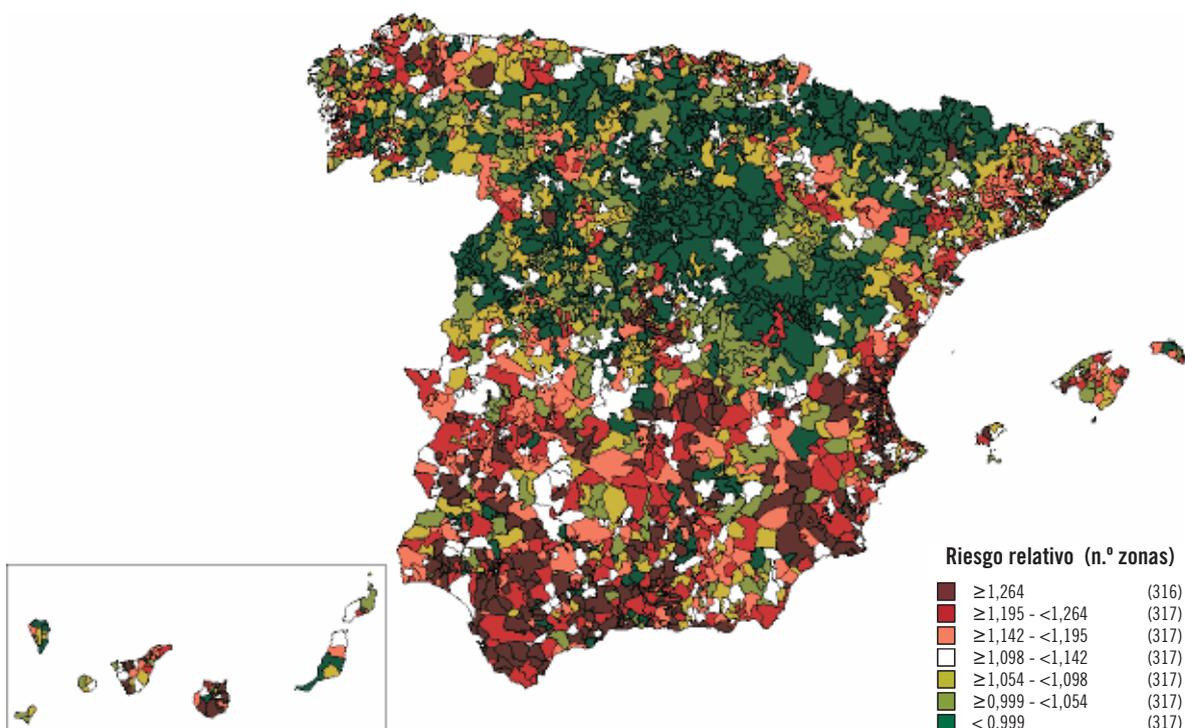


MAPA 4.3: Esperanza de vida en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

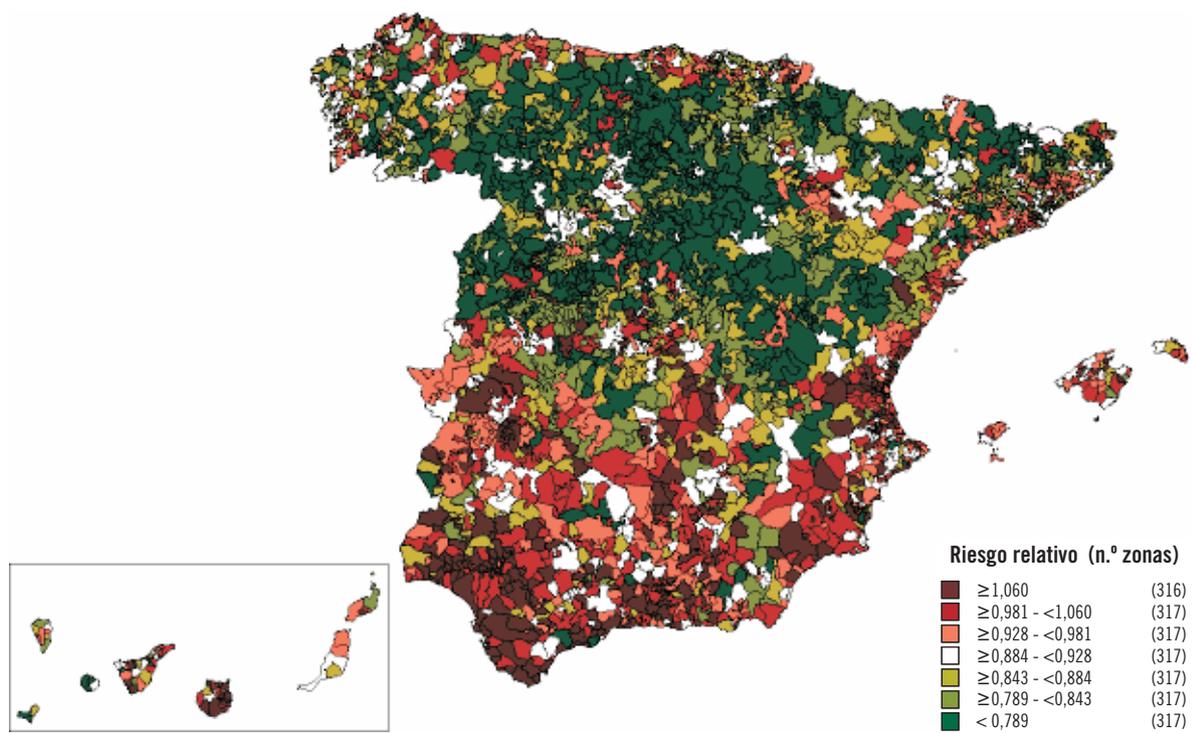
#### 4.1.2. RIESGO RELATIVO DE MORTALIDAD POR TODAS LAS CAUSAS

El riesgo de mortalidad por todas las causas (CIE-9:000-999 y CIE-10:A00-Y89) muestra una distribución territorial que sigue un marcado patrón geográfico norte-sur (mapas 4.4 y 4.5). Así, aparece un mayor número de zonas de elevado riesgo de mortalidad en la mitad sur de la Península y, muy especialmente, en las comunidades autónomas de Andalucía (sobre todo en las provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz), Comunitat Valenciana (sobre todo en la provincia de Valencia), Extremadura, Región de Murcia, el sur de Castilla-La Mancha y

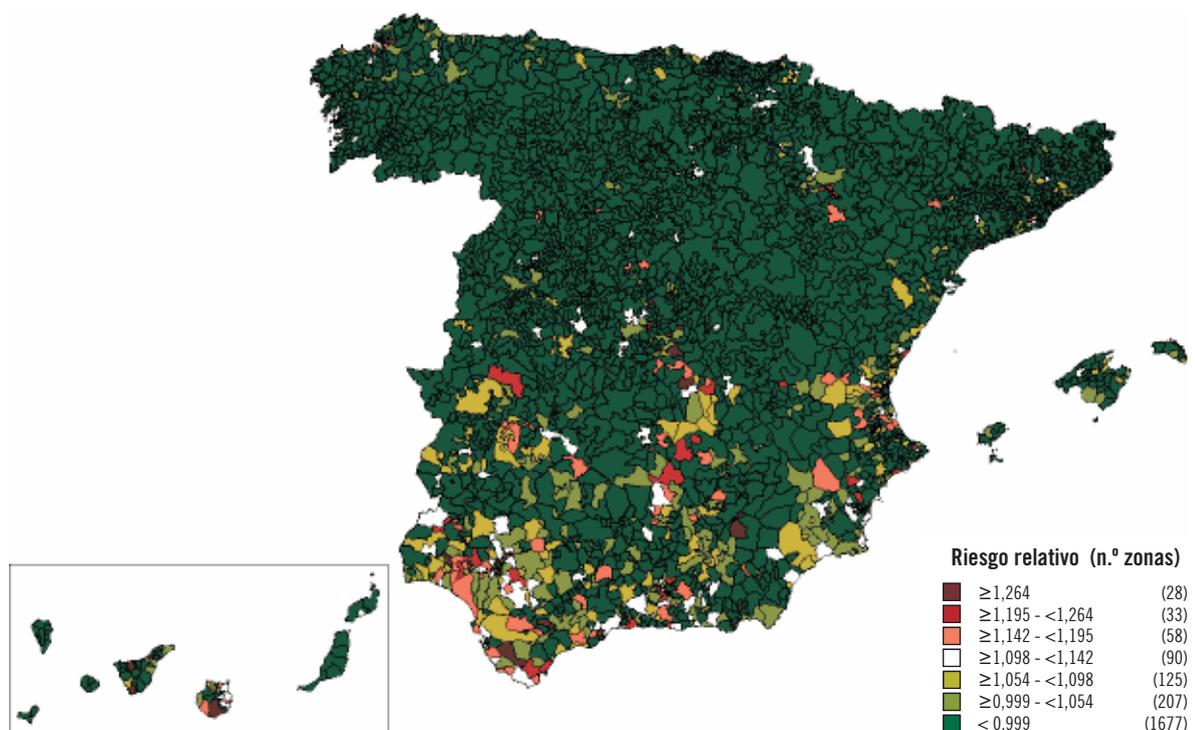
Canarias (en Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife). Este patrón geográfico general se mantiene en los dos períodos estudiados. Por otra parte, las zonas con menor mortalidad se localizan sobre todo en la parte central y norte del país. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.6), se puede apreciar una reducción general del riesgo, si bien en el sur de la Península se puede encontrar un mayor número de zonas donde dicho riesgo se mantiene constante o incluso aumenta.



MAPA 4.4: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.5: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres. España, 1999-2001



MAPA 4.6: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

### 4.1.3. EXCESO DE MORTALIDAD

Las comunidades autónomas que presentan un exceso de mortalidad respecto al total de muertes de España en cada uno de los períodos estudiados son principalmente Andalucía, Región de Murcia, Comunitat Valenciana, Canarias, Illes Balears y Extremadura (cuadro 4.2). La comunidad que presenta el porcentaje de exceso de mortalidad más elevado en el primer período es Murcia (11,4%) seguida de Andalucía (10,6%). Esta última comunidad alcanza la primera posición con mayores porcentajes de exceso de mortalidad en los siguientes trienios (12,7% en 1993-1995; 13,6% en 1996-1998; y 14,1% en 1999-2001). Dicho de otro modo, las desigualdades en el exceso de

mortalidad entre Andalucía y el resto de España han aumentado a lo largo del período analizado. Por su parte, la Comunitat Valenciana, la Región de Murcia y Canarias presentan un exceso de mortalidad de alrededor del diez por ciento, si bien sufren diversas oscilaciones a lo largo del período estudiado. En Illes Balears y Extremadura los porcentajes de exceso de mortalidad oscilan entre el 4% y el 7% según el trienio, con una ligera tendencia descendente hasta el tercer trienio y un aumento mayor al siete por ciento en el último trienio. Finalmente, entre las comunidades con un exceso de mortalidad negativo destacan Castilla y León y Navarra.

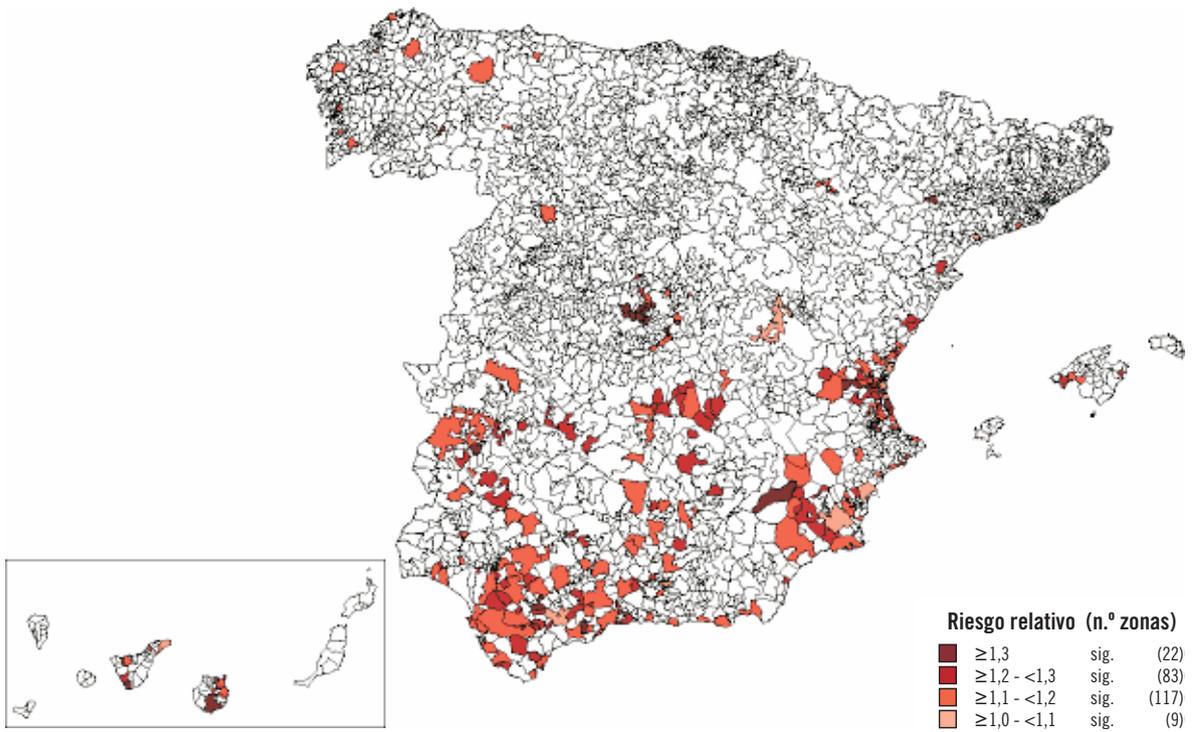
**CUADRO 4.1: Número de zonas, muertes observadas, muertes esperadas, exceso de mortalidad, porcentaje de exceso de mortalidad respecto al total de muertes por comunidad autónoma y trienio temporal en mujeres. España, 1990-2001**

Comunidad autónoma	N.º zonas	Muertes observadas				Muertes esperadas				Exceso de mortalidad (porcentaje)			
		1990-1992	1993-1995	1996-1998	1999-2001	1990-1992	1993-1995	1996-1998	1999-2001	1990-1992	1993-1995	1996-1998	1999-2001
Andalucía	405	77.694	80.395	83.794	86.404	69.489	70.192	72.371	74.234	8.205 (10,6)	10.203 (12,7)	11.423 (13,6)	12.170 (14,1)
Cataluña	289	74.213	75.003	78.374	81.463	75.523	77.321	80.520	83.209	-1.310 (-1,8)	-2.318 (-3,1)	-2.146 (-2,7)	-1.746 (-2,1)
Comunidad de Madrid	68	49.369	50.067	52.521	55.150	54.003	55.428	57.572	61.362	-4.634 (-9,4)	-5.361 (-10,7)	-5.051 (-9,6)	-6.212 (-11,3)
Comunitat Valenciana	208	47.791	49.312	50.706	52.914	43.388	44.319	45.978	47.982	4.403 (9,2)	4.993 (10,1)	4.728 (9,3)	4.932 (9,3)
Galicia	219	40.180	40.304	41.165	42.427	40.520	41.268	43.008	43.912	-340 (-0,9)	-964 (-2,4)	-1.843 (-4,5)	-1.485 (-3,5)
Castilla y León	241	34.017	34.367	35.531	36.162	38.409	39.218	40.912	42.202	-4.392 (-12,9)	-4.851 (-14,1)	-5.381 (-15,2)	-6.040 (-16,7)
País Vasco	103	22.380	23.016	24.871	25.449	24.208	25.187	26.384	27.860	-1.828 (-8,2)	-2.171 (-9,4)	-1.513 (-6,1)	-2.411 (-9,5)
Castilla-La Mancha	170	22.830	23.691	24.173	24.777	22.356	22.855	23.803	24.589	474 (2,1)	836 (3,5)	370 (1,5)	188 (0,8)
Canarias	70	13.567	13.819	14.882	16.119	12.430	12.857	13.348	14.134	1.137 (8,4)	962 (7,0)	1.534 (10,3)	1.985 (12,3)
Aragón	84	16.378	17.041	18.005	18.218	17.604	17.857	18.558	19.068	-1.226 (-7,5)	-816 (-4,8)	-553 (-3,1)	-850 (-4,7)
Principado de Asturias	47	16.116	16.381	17.118	17.824	16.085	16.472	17.194	17.705	31 (0,2)	-91 (-0,6)	-76 (-0,5)	119 (0,7)
Extremadura	119	14.979	14.871	15.077	15.123	14.101	13.988	14.392	14.054	878 (5,9)	883 (5,9)	685 (4,5)	1.069 (7,1)
Región de Murcia	39	11.989	12.000	12.419	13.257	10.625	10.845	11.235	11.700	1.364 (11,4)	1.155 (9,6)	1.184 (9,5)	1.557 (11,7)
Illes Balears	44	9.319	9.457	9.726	10.249	8.713	8.865	9.206	9.500	606 (6,5)	592 (6,3)	520 (5,3)	749 (7,3)
Cantabria	41	6.628	6.883	7.313	7.553	7.222	7.343	7.631	7.997	-594 (-9,0)	-460 (-6,7)	-318 (-4,3)	-444 (-5,9)
Comunidad F. de Navarra	48	5.989	6.245	6.534	6.934	6.860	7.140	7.501	7.877	-871 (-14,6)	-895 (-14,3)	-967 (-14,8)	-943 (-13,6)
La Rioja	23	3.420	3.505	3.570	3.617	3.615	3.716	3.885	3.980	-195 (-5,7)	-211 (-6,0)	-315 (-8,8)	-363 (-10,0)

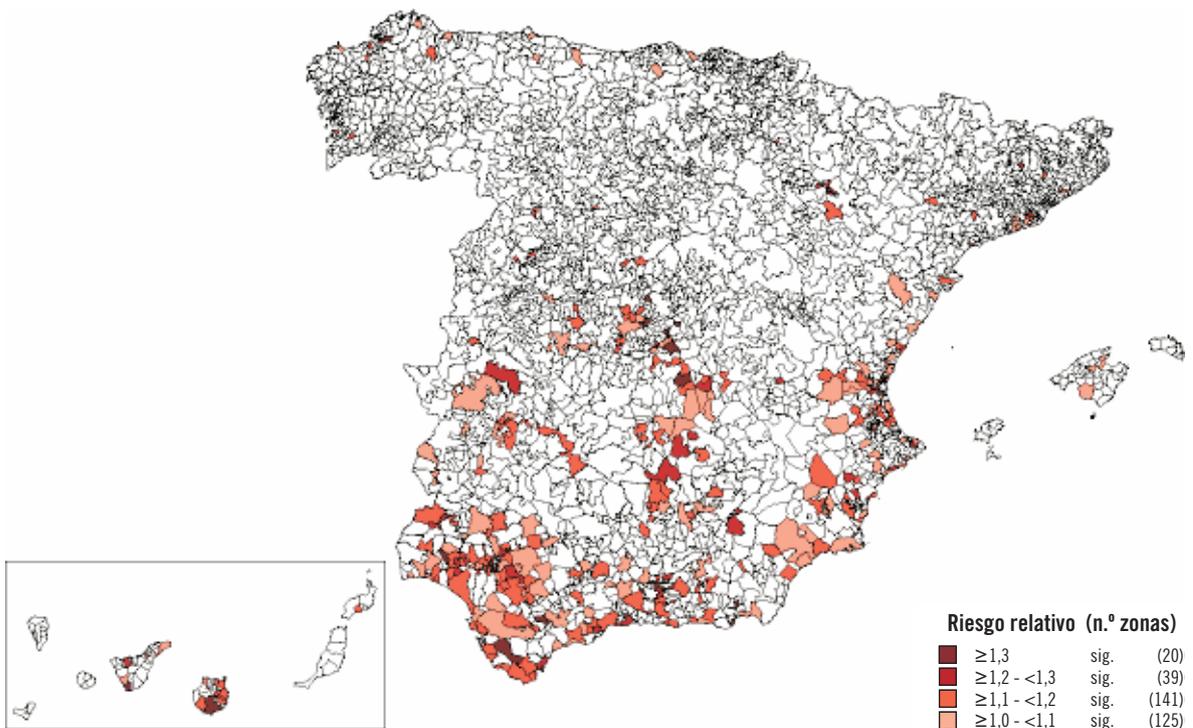
#### 4.1.4. RIESGO RELATIVO DE MORTALIDAD POR TODAS LAS CAUSAS (ÁREAS DE ALTO RIESGO)

Las áreas de alto riesgo de mortalidad para todas las causas de muerte conjuntamente (CIE-9:000-999 y CIE-10:A00-Y89), obtenidas internamente en los dos períodos estudiados respecto a la tasa de mortalidad de España en los períodos 1990-1992 y 1999-2001 (mapas 4.7 y 4.8 respectivamente), se localizan predominantemente en el sur del país y, muy especialmente, en las provincias de Cádiz, Sevilla, Huelva, Málaga, Murcia, Valencia, Las Palmas y en algunas zonas de Ciudad Real y Jaén. No obstante, en el período 1999-2001 (mapa 4.8) se aprecia un aumento en el número de áreas de alto

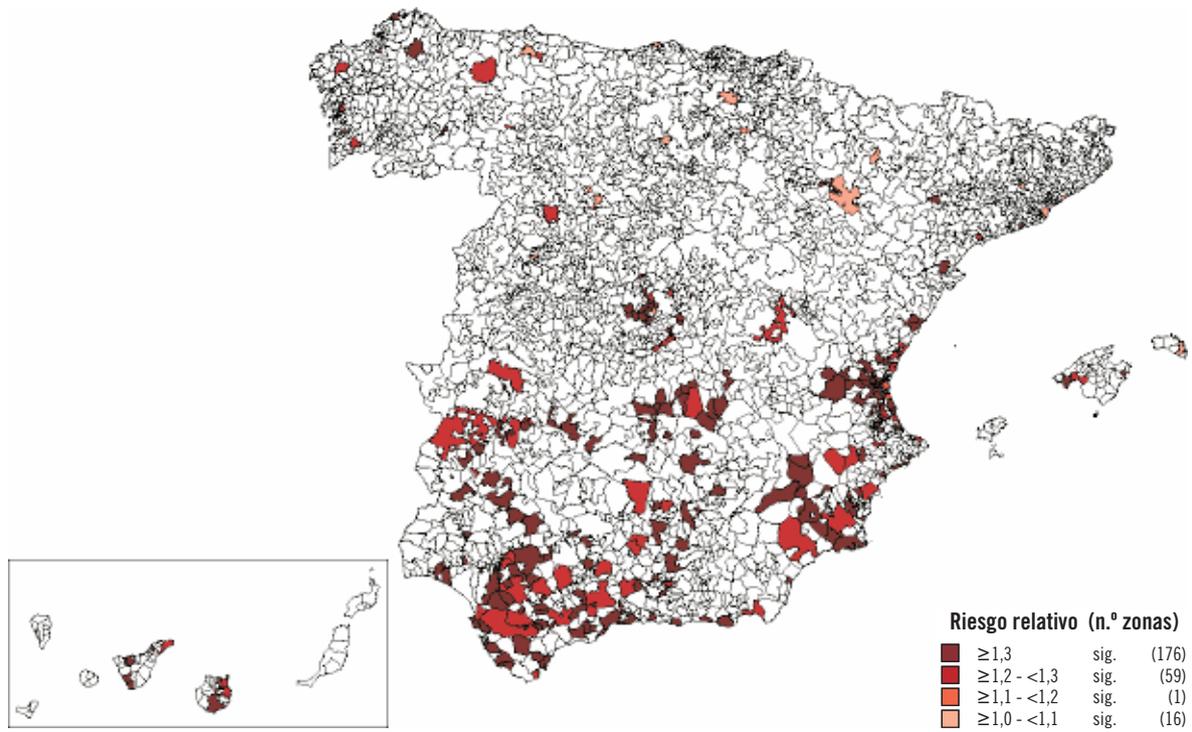
riesgo en la provincia de Huelva y una reducción en Valencia. Por otra parte, la distribución de las áreas de alto riesgo en los períodos 1990-1992 y 1999-2001 respecto a la mortalidad de España de todo el período 1990-2001 también muestra una concentración en el sur de la Península en los dos períodos (mapas 4.9 y 4.10 respectivamente). No obstante, en el período 1999-2001 (mapa 4.10) se aprecia un aumento en el número de áreas de alto riesgo en las provincias de Huelva, Granada, el sur de Cádiz y Toledo.



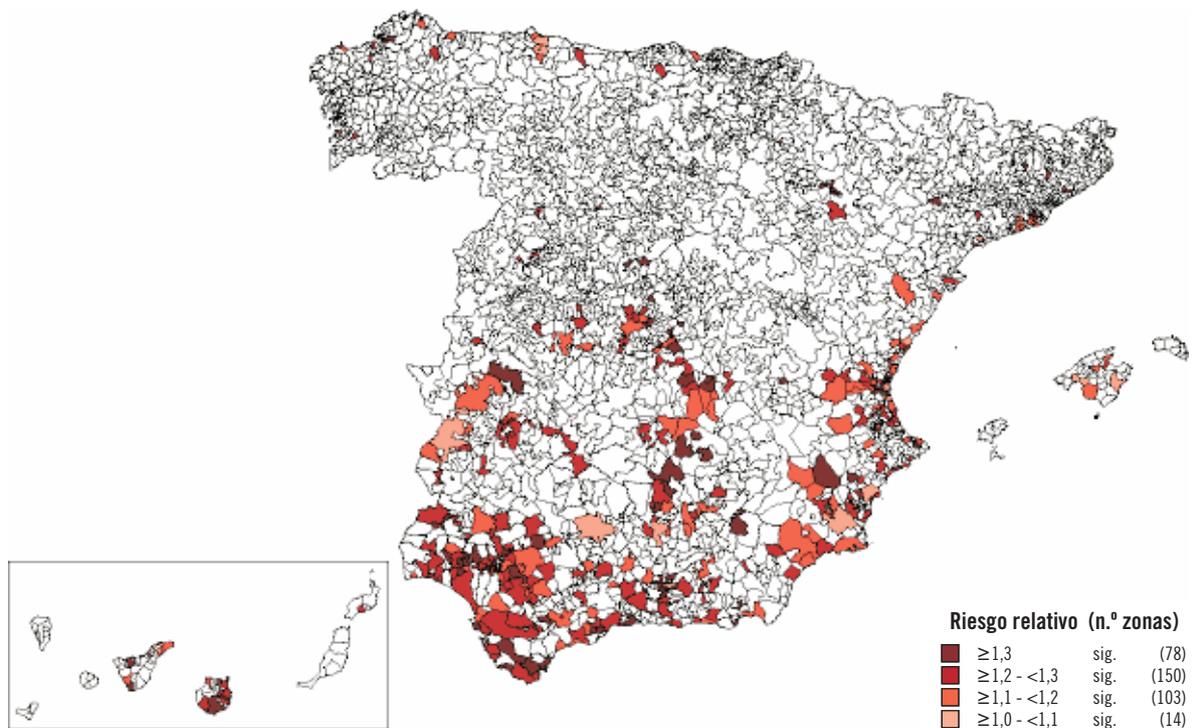
MAPA 4.7: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres (áreas de alto riesgo). España, 1990-1992



MAPA 4.8: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres (áreas de alto riesgo). España, 1999-2001



MAPA 4.9: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres (áreas de alto riesgo). España, 1990-1992 (comparación con los valores de referencia del período 1990-2001)

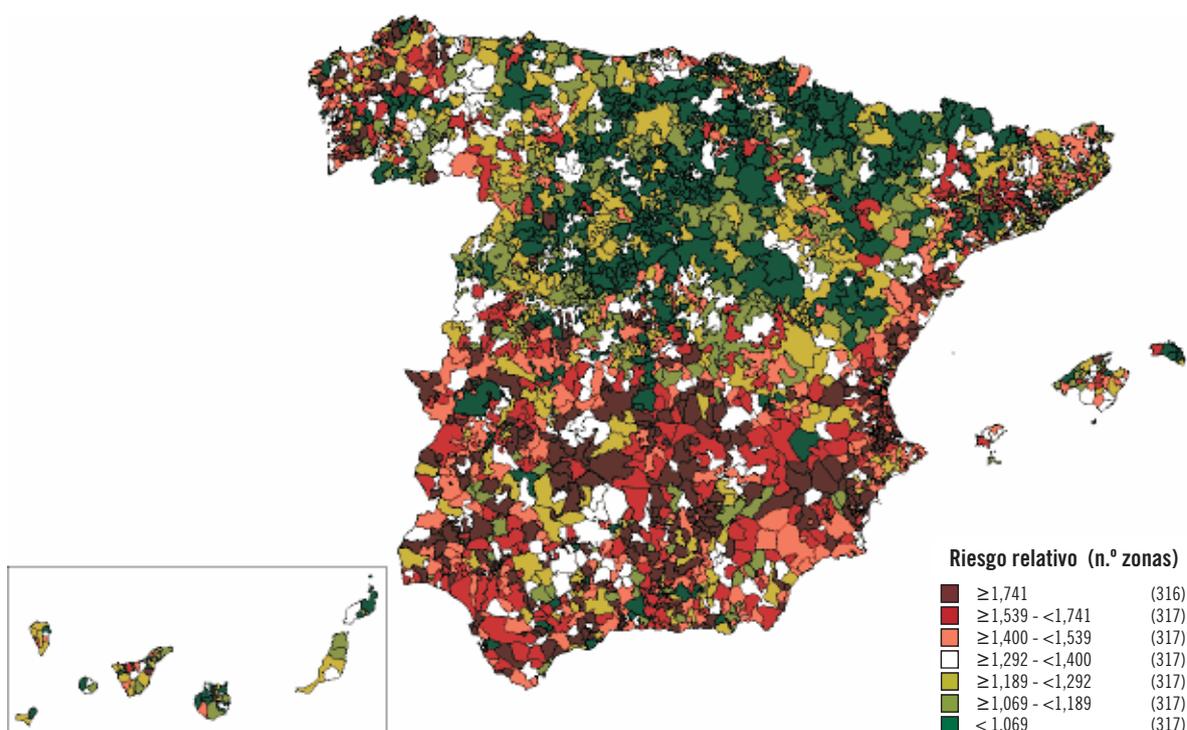


MAPA 4.10: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres (áreas de alto riesgo). España, 1999-2001 (comparación con los valores de referencia del período 1990-2001)

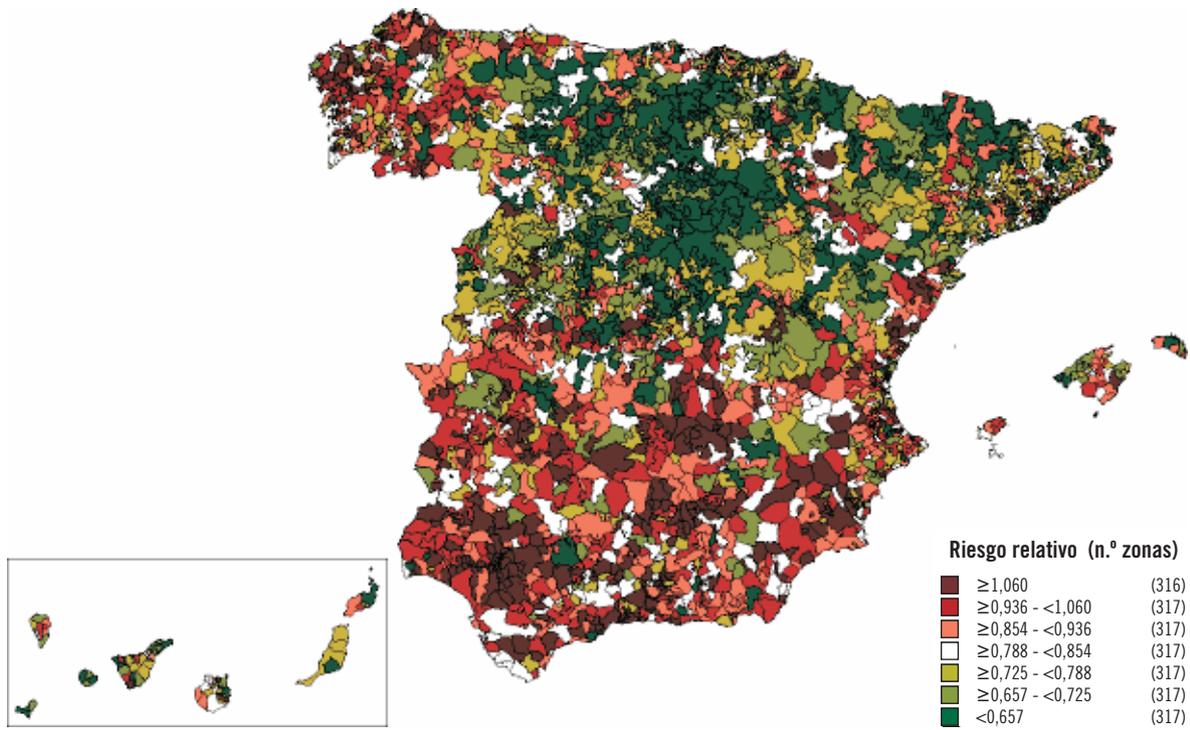
#### 4.1.5. ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES

Su distribución territorial sigue un patrón geográfico norte-sur a lo largo de los períodos 1990-1992 y 1999-2001 estudiados (mapas 4.11 y 4.12 respectivamente). La mayor mortalidad se presenta sobre todo en la mitad sur del país en las comunidades autónomas de Extremadura, Andalucía, Región de Murcia, Comunitat Valenciana y el sur de Castilla-La Mancha (provincias de Ciudad Real y Albacete). Además, destacan también en la zona noroeste las provincias de A Coruña, Lugo y Pontevedra. Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, se encuentran en la Comunitat Valenciana y la Región de Murcia y en las provincias de Ciudad Real, Albacete, Badajoz, Jaén,

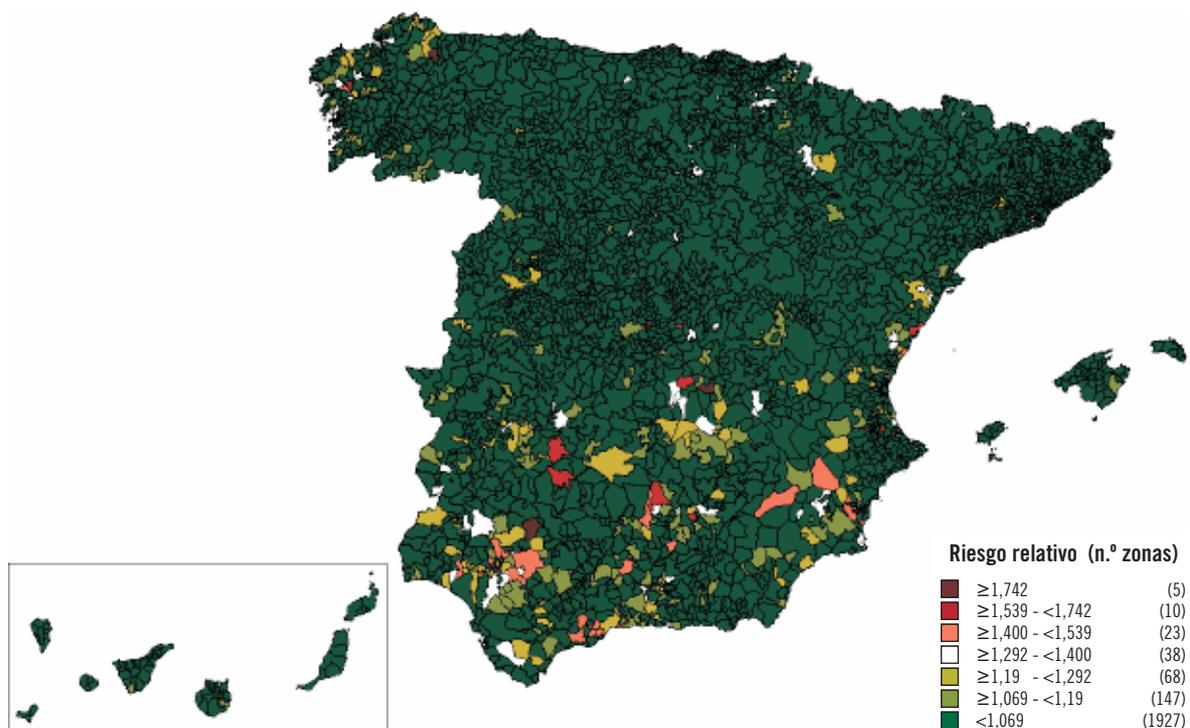
Málaga, Huelva, Sevilla y Cádiz. Por otro lado, las zonas con menor mortalidad se hallan sobre todo en la parte central del norte del país. Las áreas con el riesgo menor se encuentran especialmente en las provincias de Guadalajara, Soria, Burgos, Segovia, La Rioja y el nordeste de Navarra. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.13), se aprecia una reducción generalizada del riesgo, si bien se observan algunas zonas en el sur de la Península donde dicho riesgo se mantiene constante, o bien se observa una menor reducción. Así destacan, por ejemplo, Sevilla, Málaga, Jaén y Murcia.



MAPA 4.11: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.12: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en mujeres. España, 1999-2001

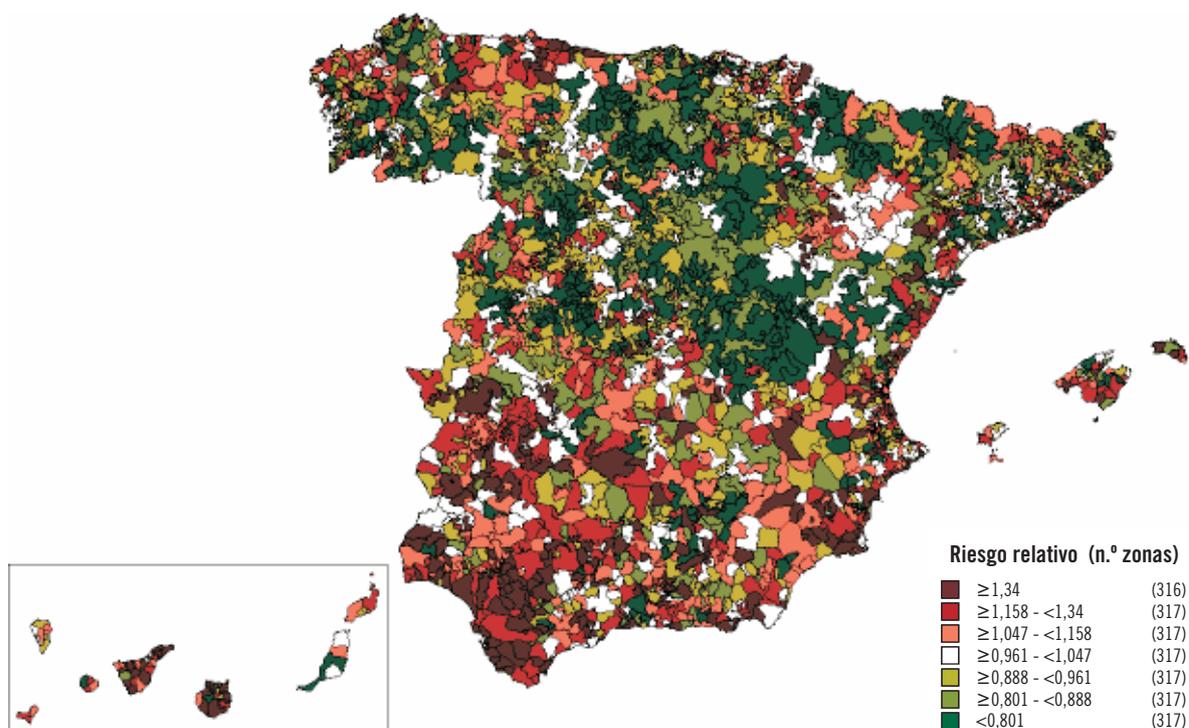


MAPA 4.13: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

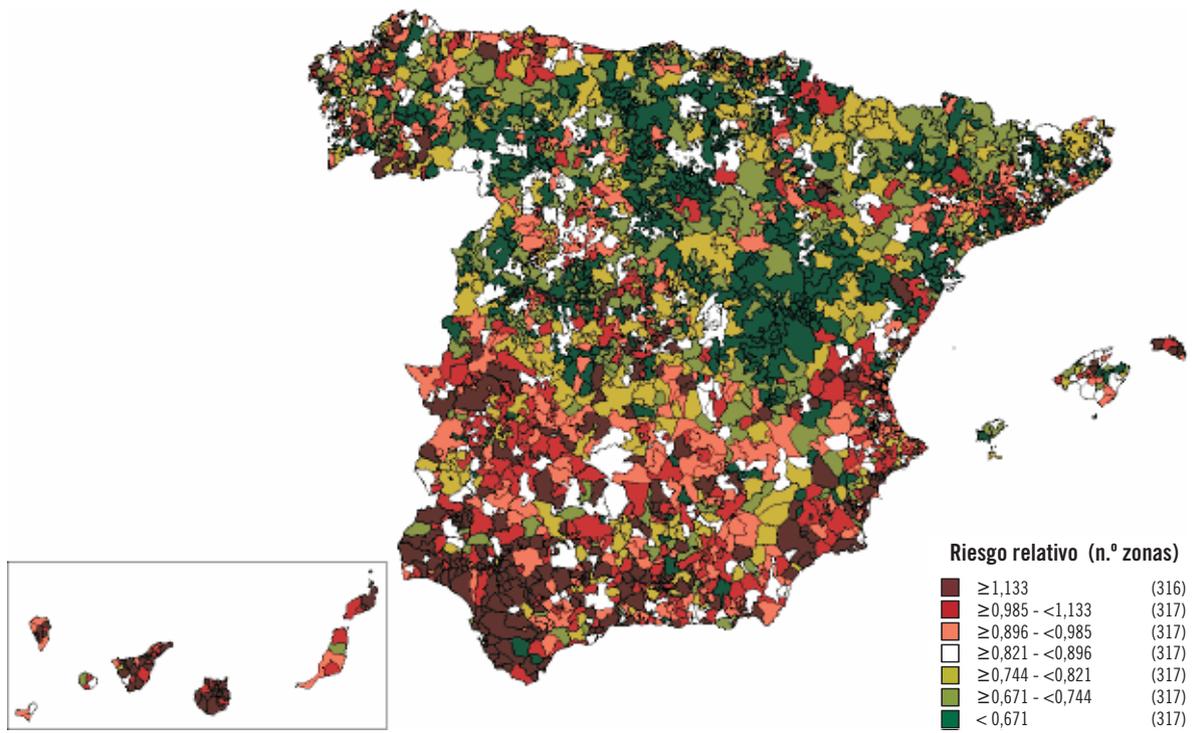
#### 4.1.6. ENFERMEDAD ISQUÉMICA DEL CORAZÓN

Se observa un claro patrón de distribución territorial norte-sur en los períodos 1990-1992 y 1999-2001 estudiados (mapas 4.14 y 4.15 respectivamente). Las zonas con mayor mortalidad se localizan en Extremadura (sobre todo Badajoz), Andalucía (destacan las provincias de Huelva, Sevilla, Córdoba y, sobre todo, Cádiz), Región de Murcia, Comunitat Valenciana, Principado de Asturias y Canarias (Las Palmas, Santa Cruz de Tenerife y Lanzarote). Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, se encuentran en la zona suroeste (las provincias de Cádiz, Sevilla, Huelva y Badajoz) y en la Región de Murcia. Las zonas con

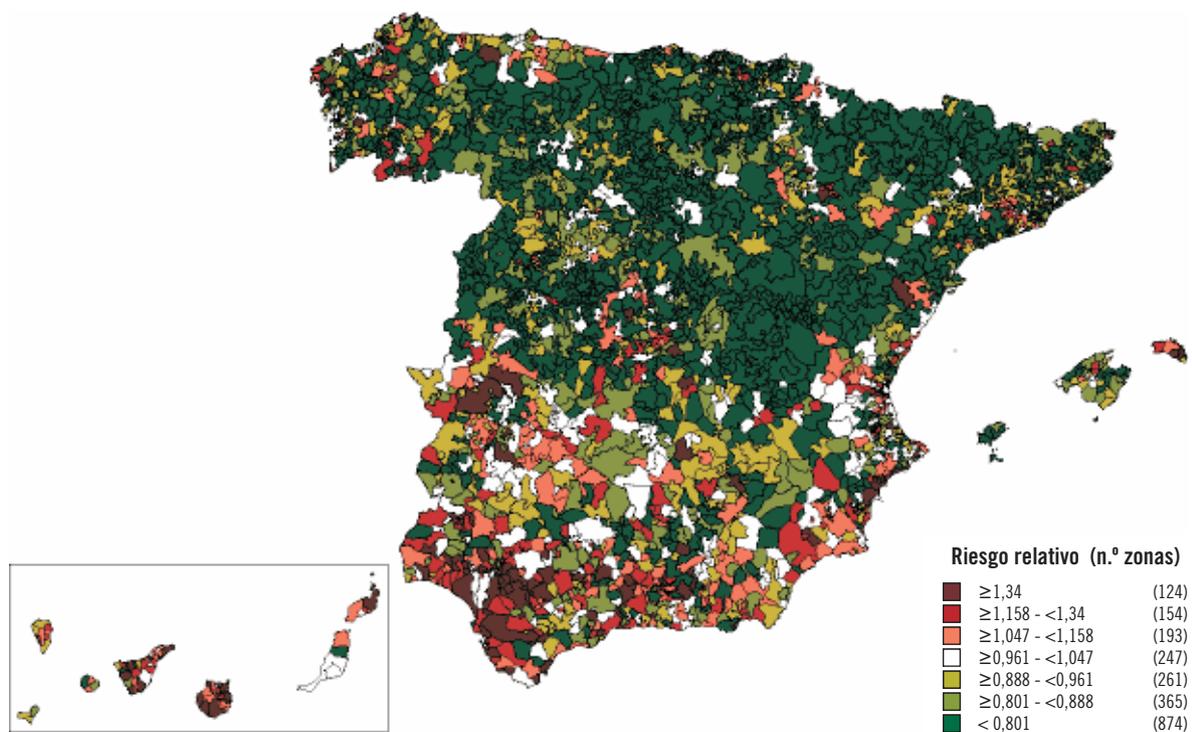
menor mortalidad se encuentran, sobre todo, en la parte central del norte del país, donde destacan especialmente las provincias de Cuenca, Guadalajara, Soria y Burgos. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.16), se puede apreciar una ligera reducción del riesgo principalmente en el centro y norte de la Península. No obstante, se mantiene un gran número de zonas con mayor riesgo al sur de la Península, muy especialmente en las provincias de Cádiz, Sevilla, Huelva y Cáceres, así como en Canarias.



MAPA 4.14: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.15: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en mujeres. España, 1999-2001

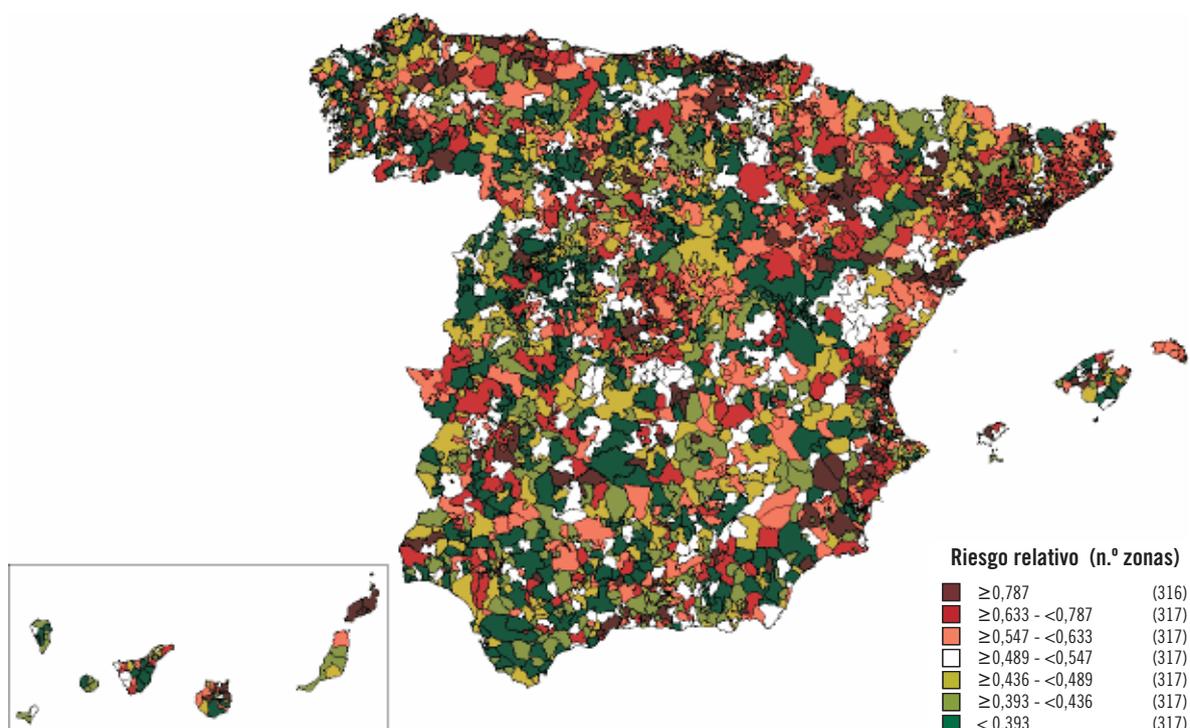


MAPA 4.16: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

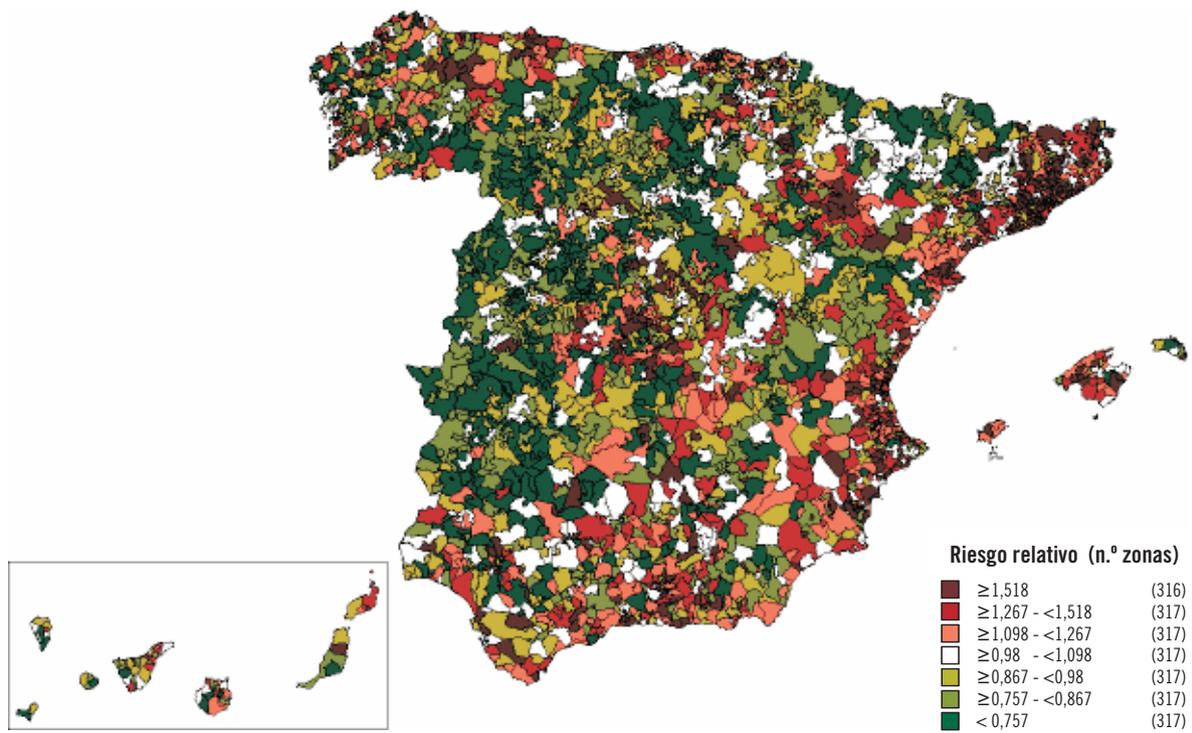
#### 4.1.7. DEMENCIA Y ALZHEIMER

La mayor concentración de áreas con mortalidad elevada (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.17 y 4.18 respectivamente) se encuentra sobre todo en la mitad norte del país, en Cataluña, la Comunitat Valenciana (provincias de Valencia y Alicante), la provincia de Zaragoza, el Principado de Asturias, y el País Vasco y la Comunidad de Madrid en el primer período, y Granada en el segundo. En conjunto, las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, se pre-

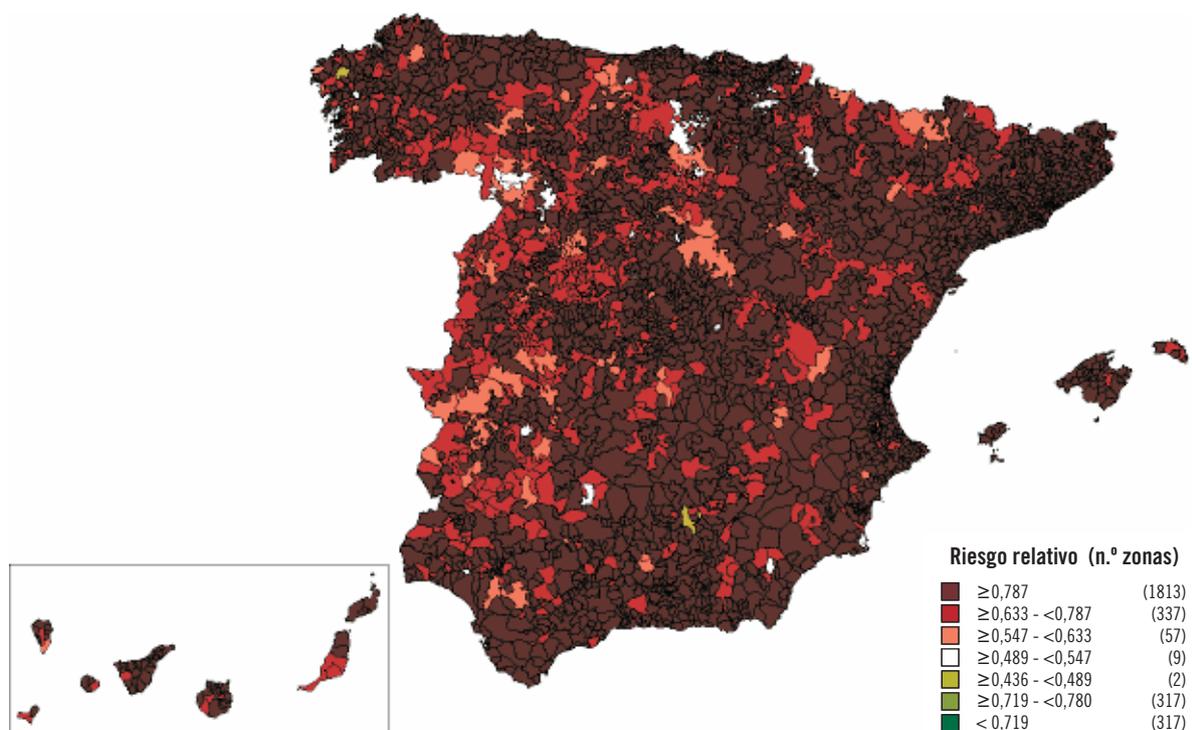
sentan en las provincias de Barcelona, Valencia y Alicante. Las zonas con menor mortalidad se concentran en las provincias que forman una franja paralela a Portugal (las de Extremadura, Salamanca, Ávila, León y Zamora), principalmente en el último período (mapa 4.18). Cuando se observa la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.19), se puede apreciar un claro incremento del riesgo en toda España.



MAPA 4.17: Riesgo relativo de mortalidad por demencia y alzheimer en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.18: Riesgo relativo de mortalidad por demencia y Alzheimer en mujeres. España, 1999-2001

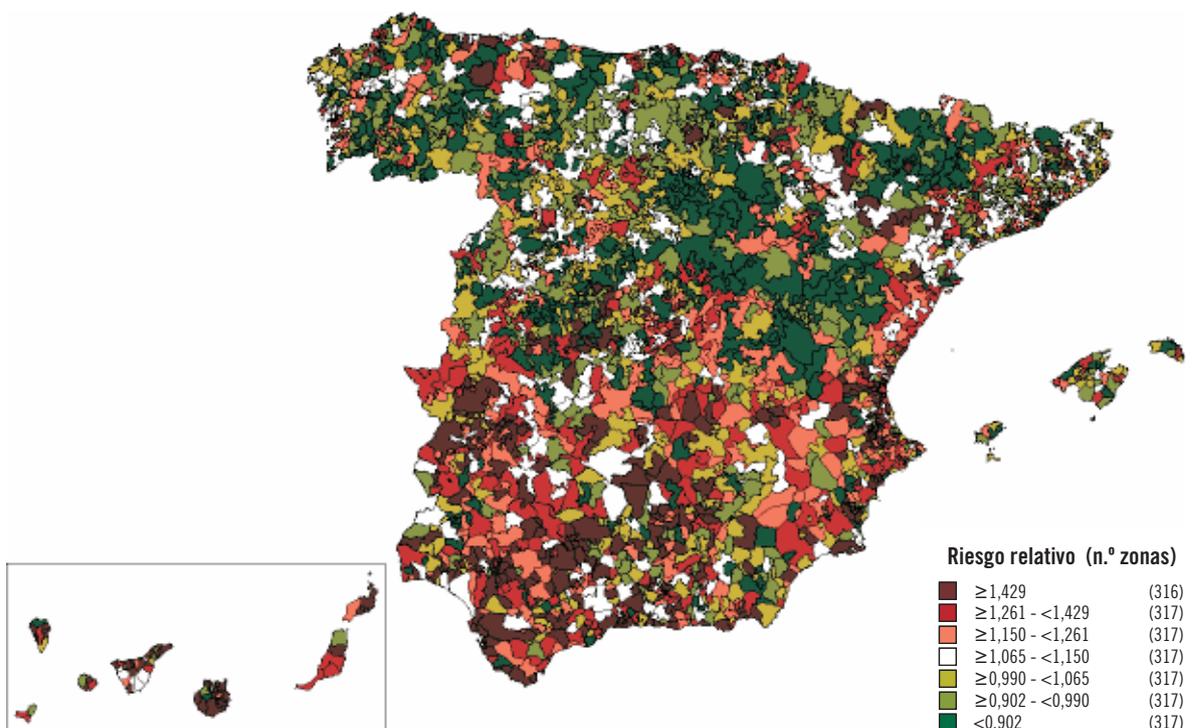


MAPA 4.19: Riesgo relativo de mortalidad por demencia y Alzheimer en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

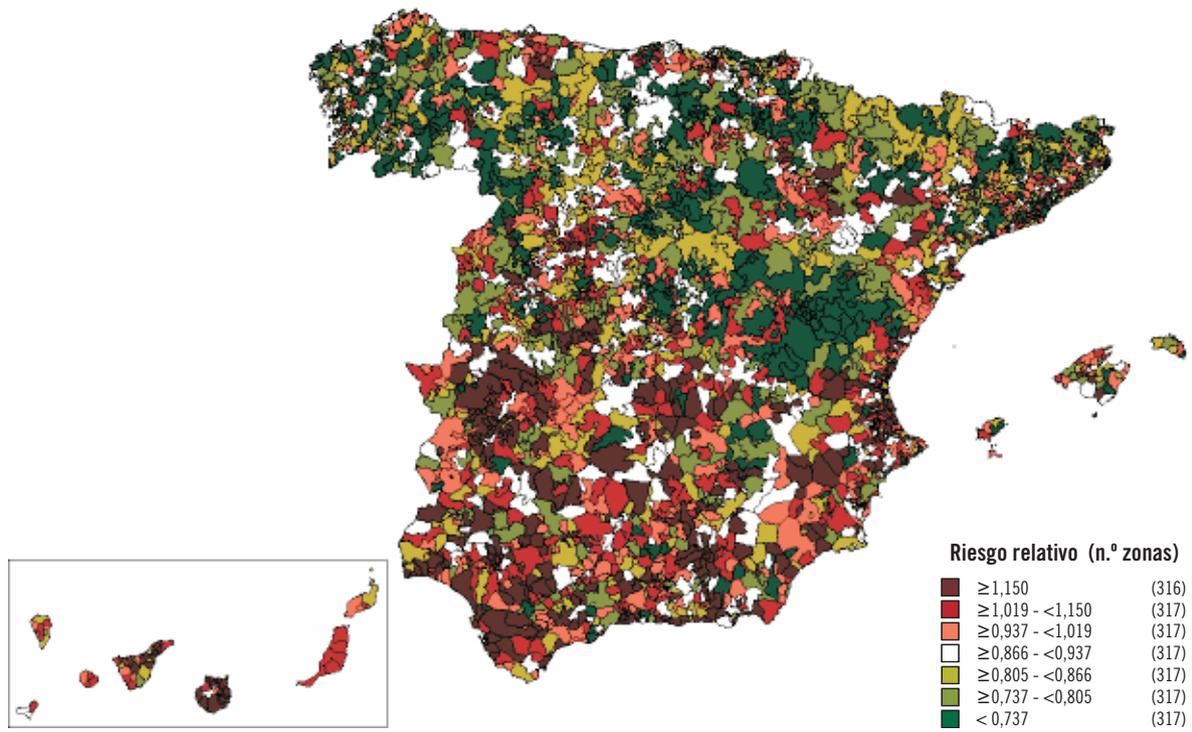
#### 4.1.8. DIABETES

Su distribución territorial (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.20 y 4.21 respectivamente) presenta también un patrón norte-sur, donde las comunidades autónomas con mayor mortalidad son las de Extremadura, Andalucía (sobre todo en Sevilla, Cádiz y Málaga), la Comunitat Valenciana, la Región de Murcia y Canarias, además de la provincia de Ciudad Real. Las áreas con el riesgo más elevado (localizadas en el septil con mayor riesgo) se encuentran en las provincias de Las Palmas, Santa Cruz de Tenerife, Sevilla, Cáceres, Badajoz, Valencia y el nordeste de Ciudad Real. Las áreas con menor mortalidad se encuentran en el norte del país, localizándose las áreas con el menor riesgo

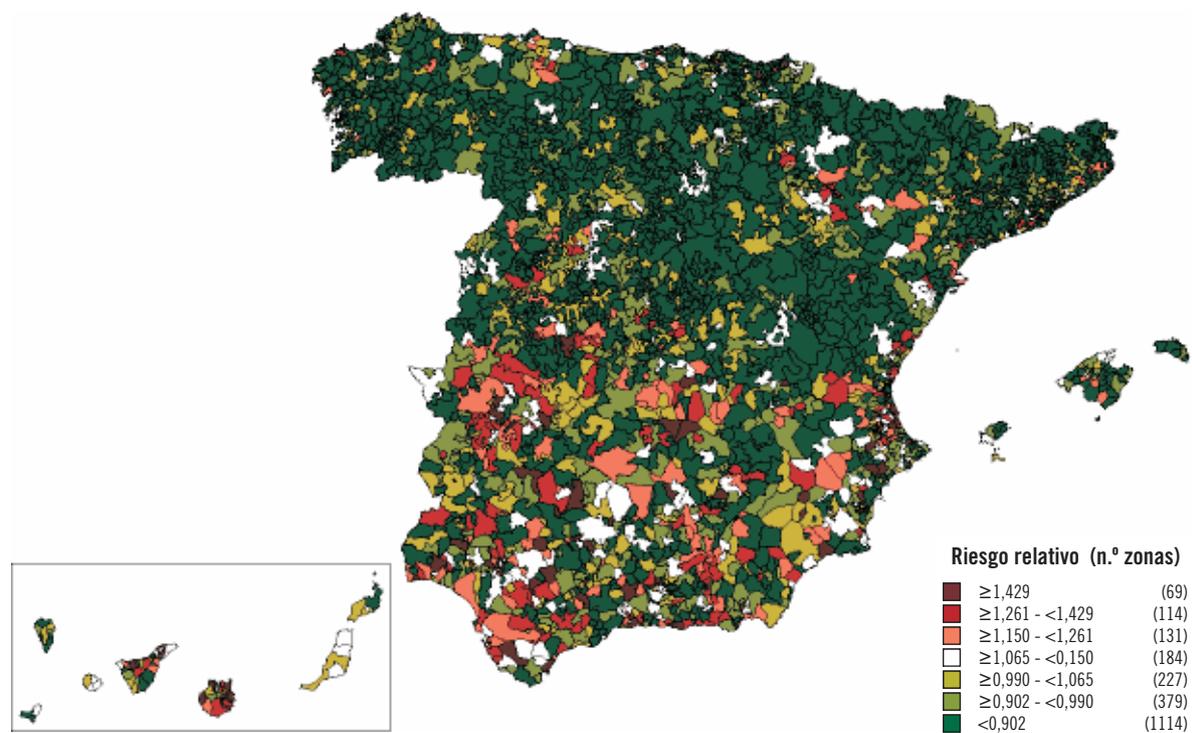
en las provincias de Guadalajara, Navarra, Huesca, Teruel, Soria y en las de la comunidad de Galicia. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.22), se puede apreciar una disminución del riesgo en la zona norte y central de la Península. No obstante, en el sur de la Península sigue concentrándose un mayor número de áreas donde el riesgo elevado se mantiene, o disminuye en menor medida. Así destacan, por ejemplo, Cáceres, Sevilla y Cádiz. Además, también se puede apreciar un aumento del riesgo en Huelva, Valencia y Ciudad Real.



MAPA 4.20: Riesgo relativo de mortalidad por diabetes en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.21: Riesgo relativo de mortalidad por diabetes en mujeres. España, 1999-2001

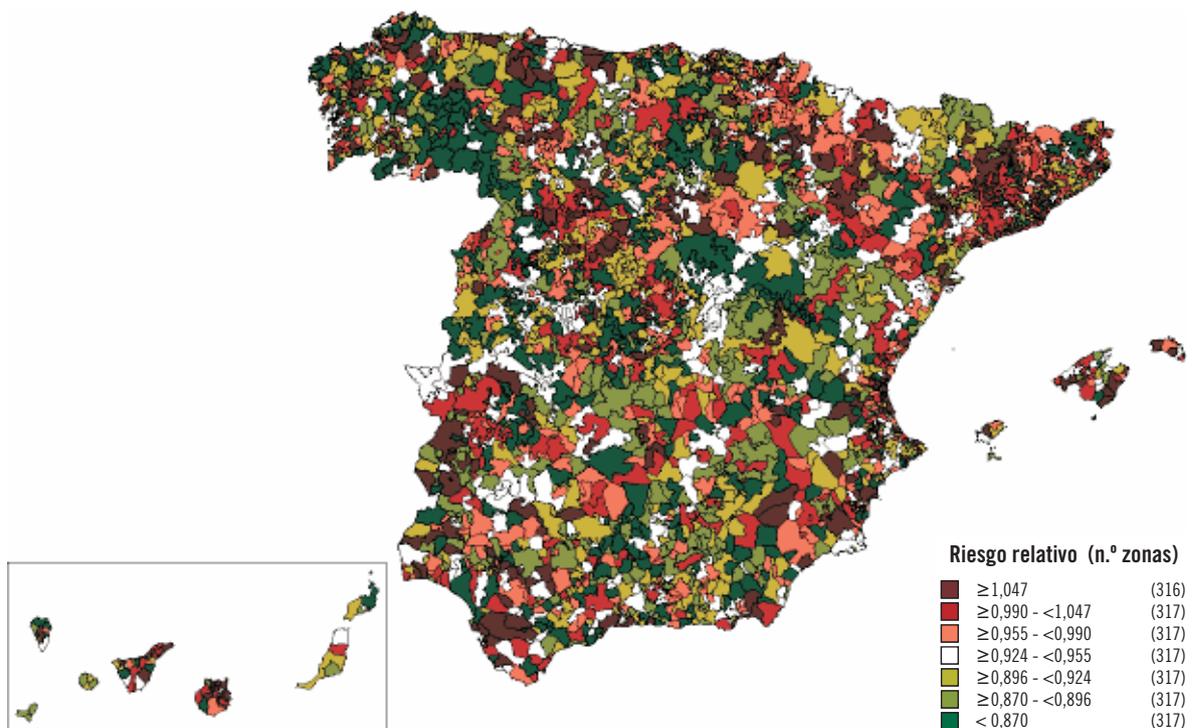


MAPA 4.22: Riesgo relativo de mortalidad por diabetes en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

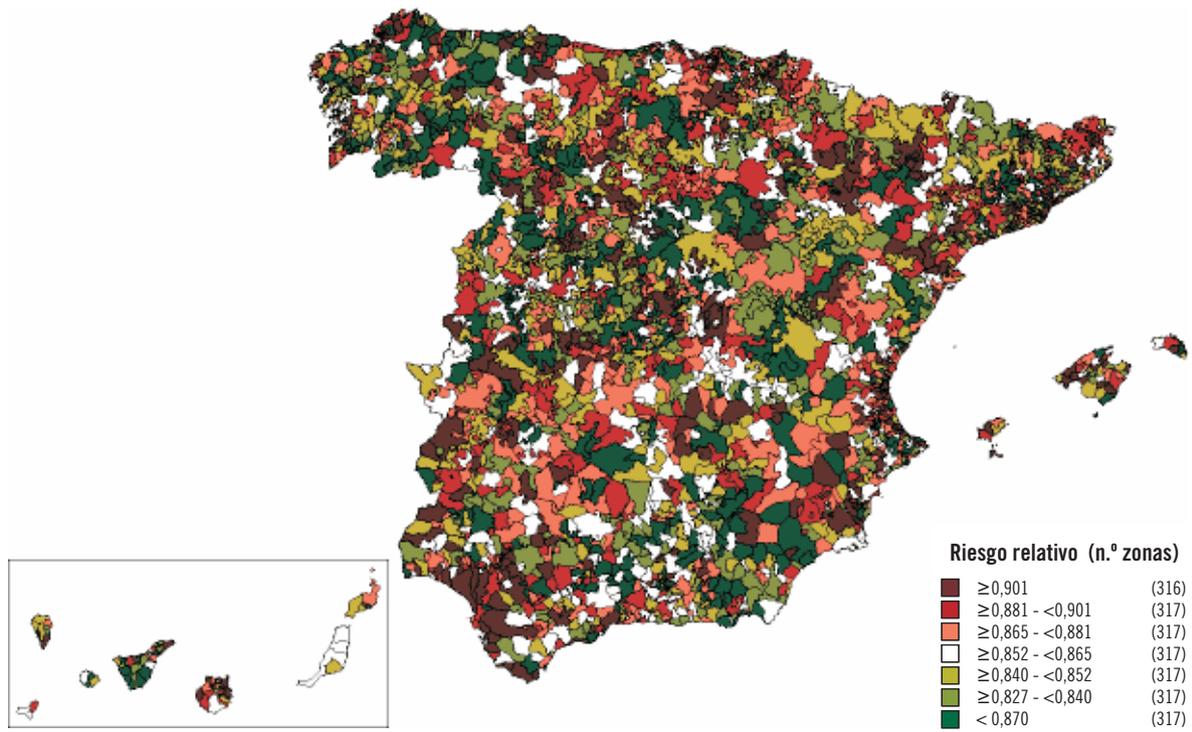
#### 4.1.9. CÁNCER DE MAMA

La mortalidad por cáncer de mama (1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.23 y 4.24 respectivamente) aparece en forma muy dispersa. No obstante, quizás se aprecia un número algo más elevado de zonas de elevado riesgo en la zona mediterránea (Cataluña, Illes Balears y la provincia de Valencia), la zona sudoeste (áreas de Cádiz, Sevilla, Huelva y el oeste de Extremadura), Ciudad Real, Albacete, Murcia, Asturias y algunas zonas de Madrid, Huesca y el nordeste del País Vasco. Las áreas con el mayor riesgo no alcanzan niveles muy elevados, aunque se aprecia una mayor concentración en Cataluña y

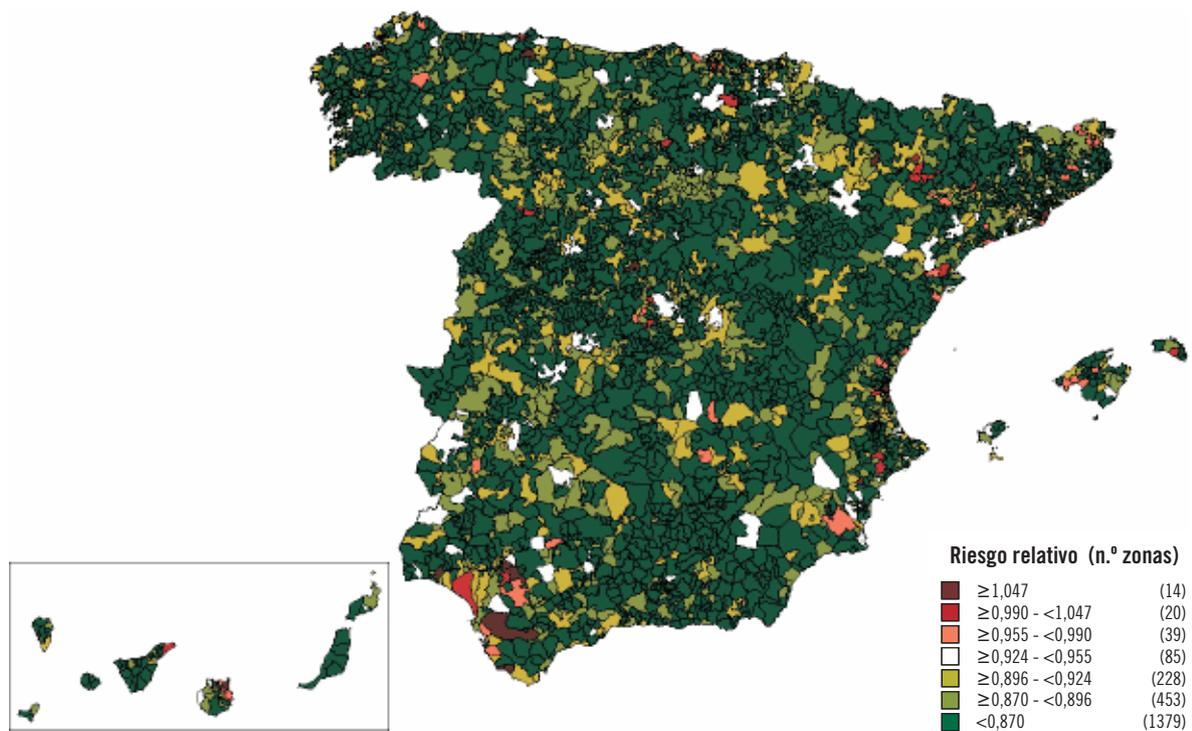
el País Vasco. La menor mortalidad se observa en distintas zonas de Galicia y en la zona oriental de Andalucía, especialmente en Jaén. Cuando se observa la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.25), se puede apreciar una disminución generalizada del riesgo, si bien destacan algunas zonas en la parte occidental de Andalucía (Huelva, Sevilla y Cádiz) donde se mantiene el riesgo elevado o incluso aumenta, como ocurre en algunas zonas de Huelva.



MAPA 4.23: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de mama en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.24: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de mama en mujeres. España, 1999-2001

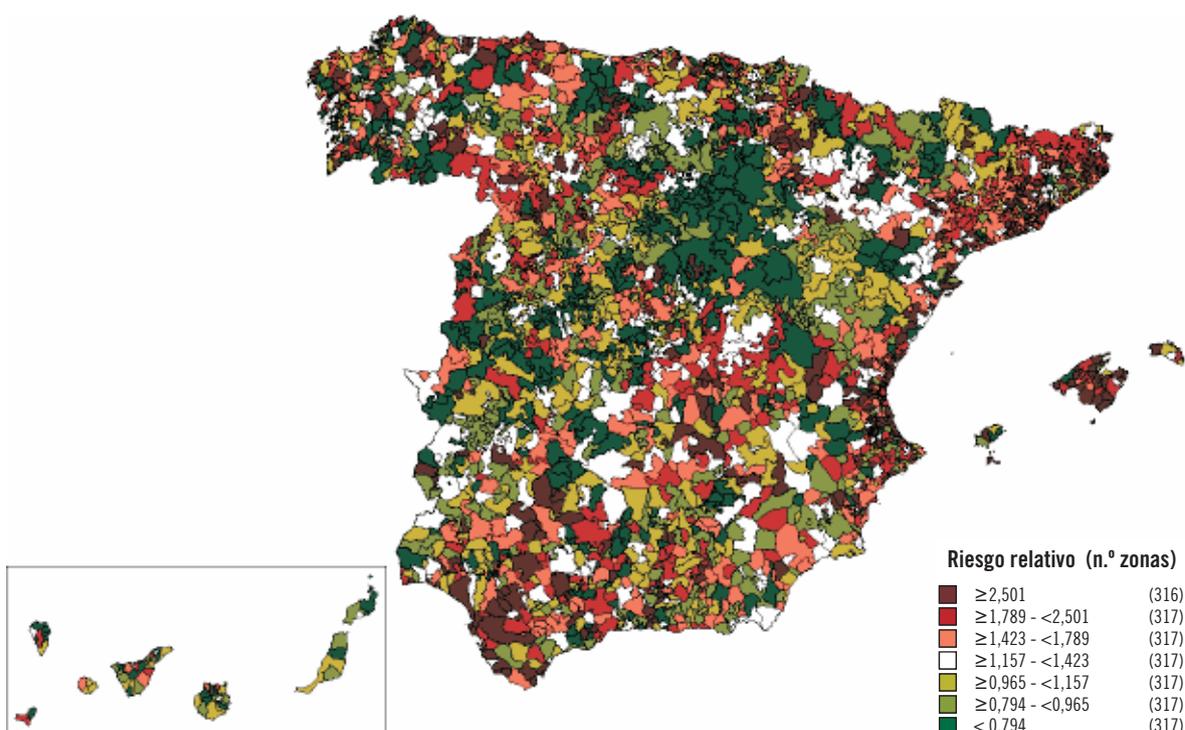


MAPA 4.25: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de mama en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

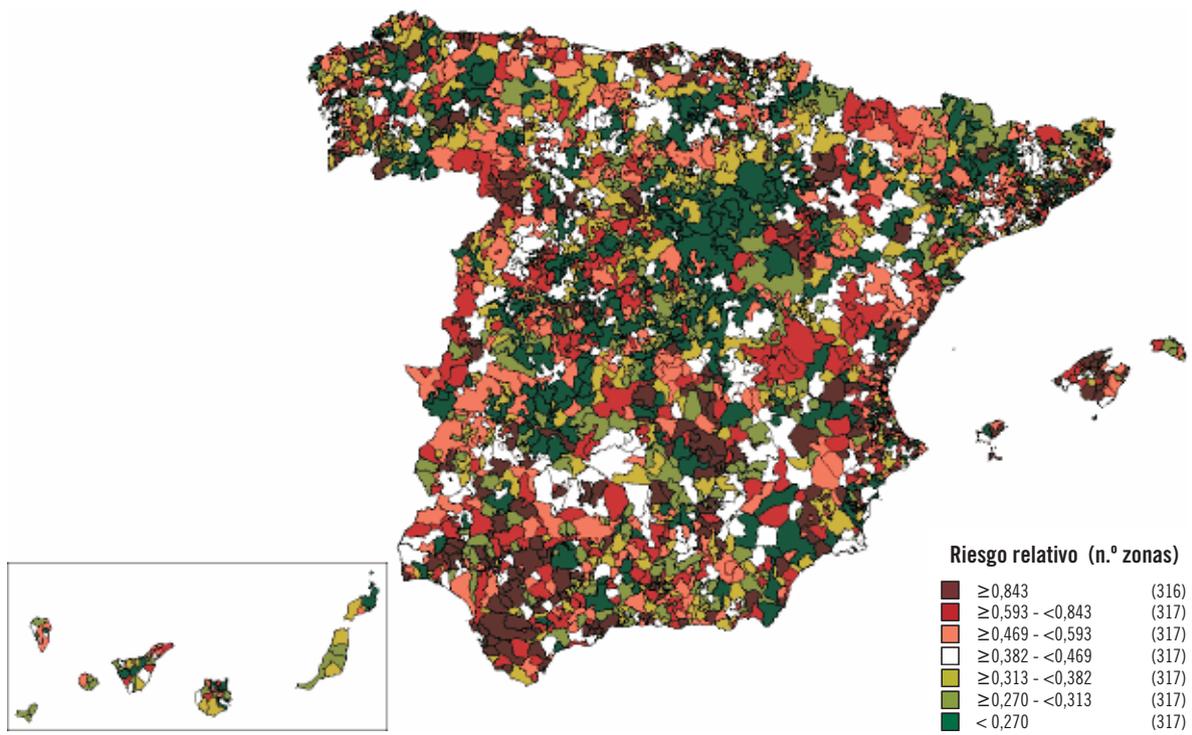
#### 4.1.10. ATROSCLEROSIS

Las áreas con el riesgo más elevado (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.26 y 4.27 respectivamente) se localizan en el área mediterránea (Cataluña, Comunitat Valenciana e Illes Balears) y también en gran parte de Aragón, Cuenca y Ciudad Real, así como en el oeste de la Península, principalmente en las provincias de Zamora, Cádiz y Sevilla. En concreto, el riesgo más elevado se encuentra en Mallorca, las dos provincias andaluzas citadas, Girona, Barcelona y Valencia. En la intersección de las provincias de Segovia, Guadalajara y

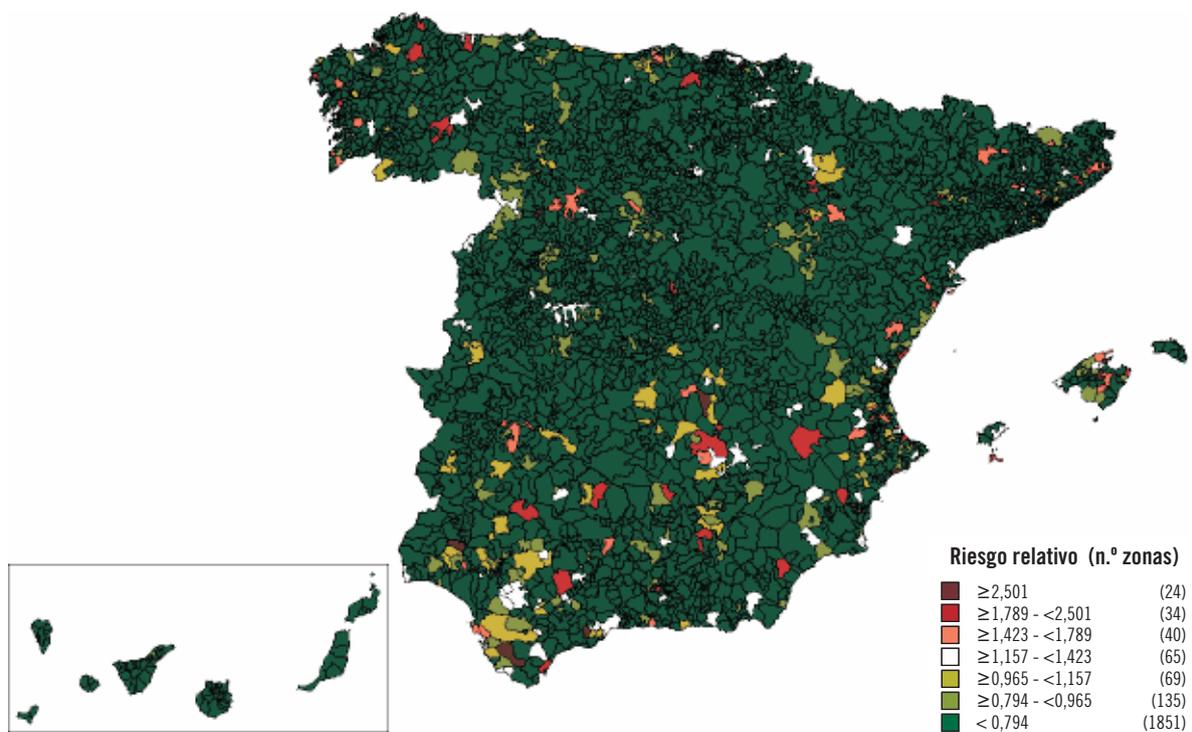
Soria se concentra un buen número de áreas con el riesgo menor. Empero estos resultados, se aprecia una notable variabilidad en los mapas observados. En cuanto a la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.28), se puede constatar una reducción generalizada del riesgo en toda la Península. No obstante, se observan algunas zonas dispersas a lo largo de toda la Península, donde el riesgo apenas disminuye o incluso aumenta.



MAPA 4.26: Riesgo relativo de mortalidad por aterosclerosis en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.27: Riesgo relativo de mortalidad por aterosclerosis en mujeres. España, 1999-2001

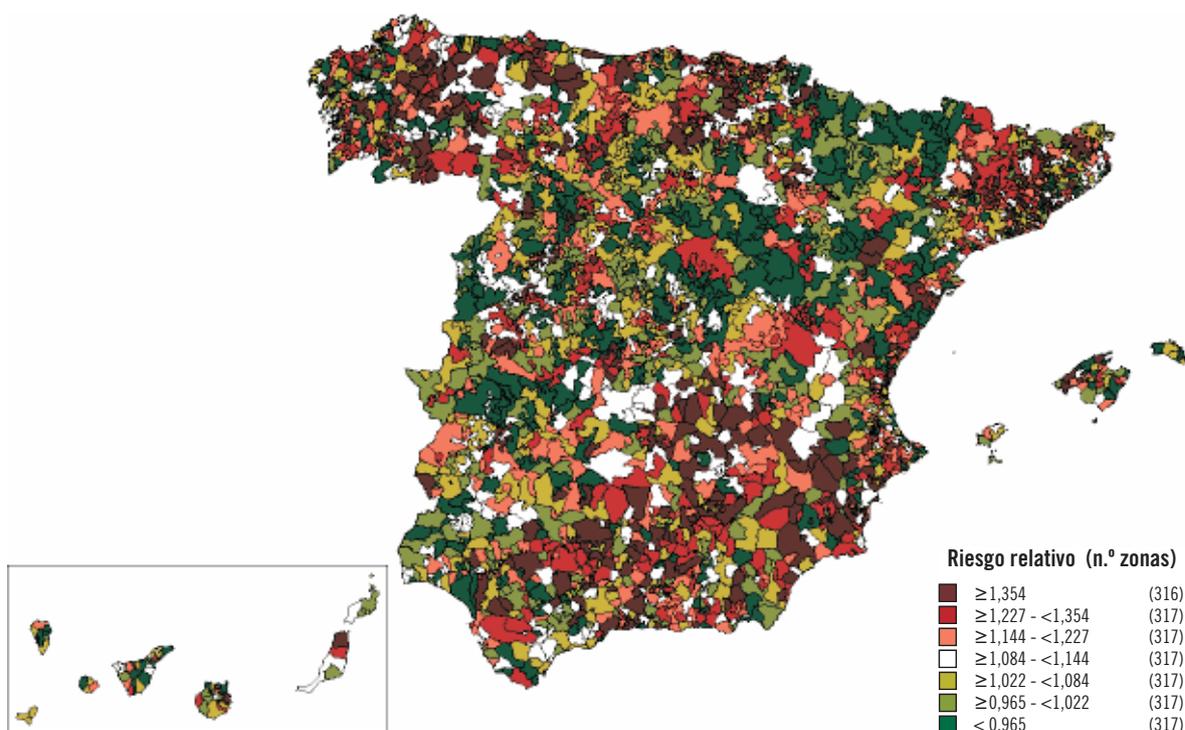


MAPA 4.28: Riesgo relativo de mortalidad por aterosclerosis en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

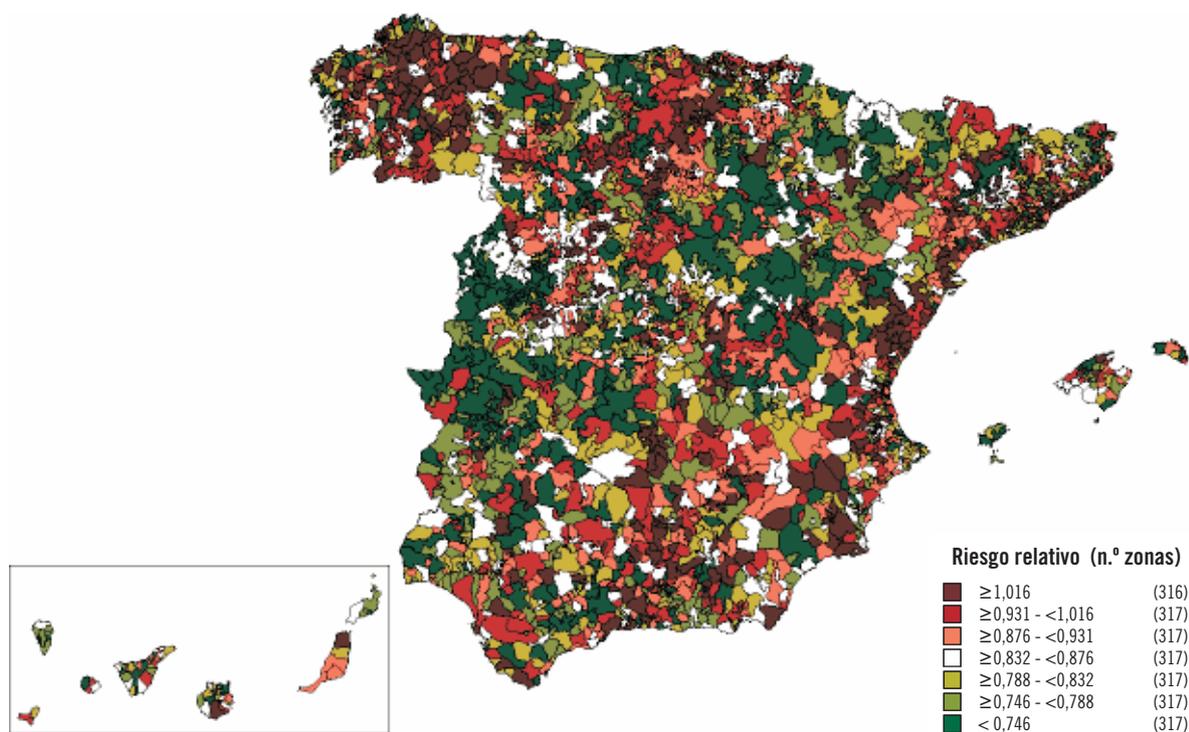
#### 4.1.11. BRONQUITIS, ENFISEMA Y OTRAS ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS CRÓNICAS

Las comunidades autónomas con mayor mortalidad (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.29 y 4.30 respectivamente) son Galicia, Principado de Asturias, País Vasco, el norte de Castilla y León (Burgos), la parte central de Andalucía, el sur de Castilla-La Mancha (Ciudad Real y Albacete) y el área mediterránea (Región de Murcia, Comunitat Valenciana y Cataluña). Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, se encuentran en la zona este de Galicia, en Asturias, Cataluña, Castellón, Jaén y Murcia. Las áreas con menor mortalidad forman una franja diagonal

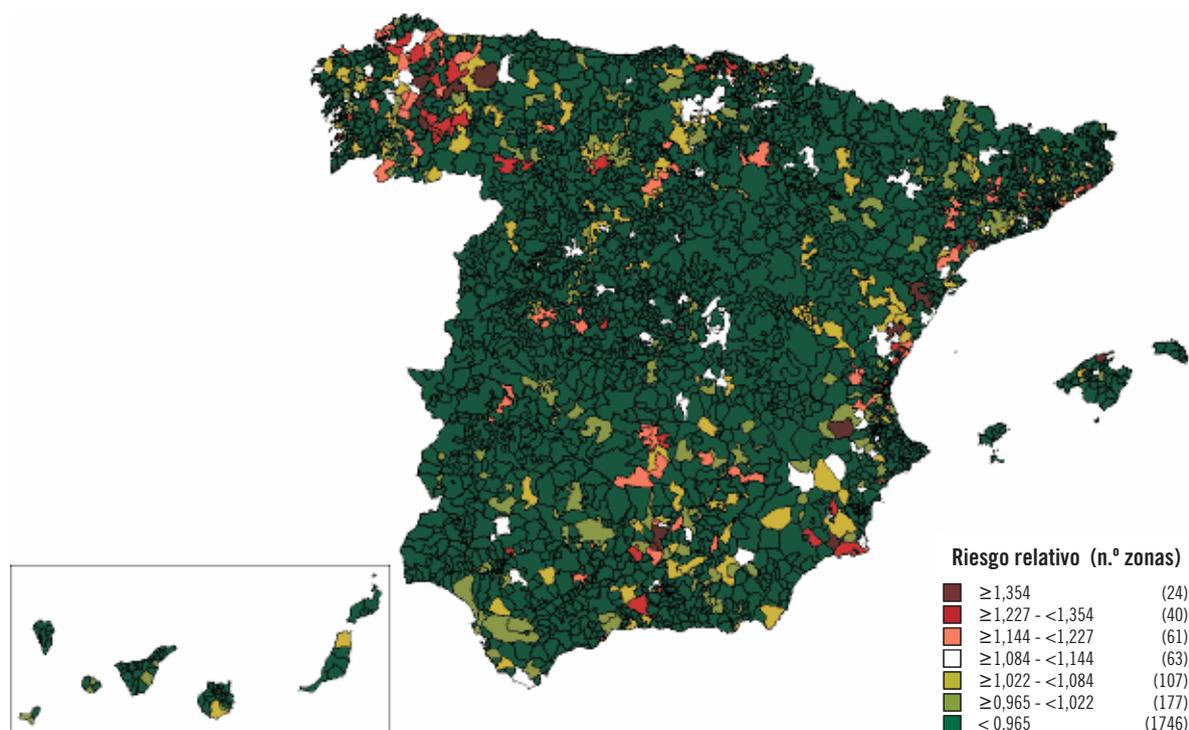
nordeste-suroeste, que incluye la comunidad autónoma de Aragón, la zona norte de Castilla-La Mancha, la Comunidad de Madrid, la zona sur de Castilla y León, Extremadura y la provincia de Huelva. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.31), se puede apreciar una disminución generalizada del riesgo en toda la Península. No obstante, se detectan algunas zonas dispersas donde el riesgo se mantiene constante; destacan principalmente la provincia de Lugo en Galicia y algunas zonas del litoral mediterráneo.



MAPA 4.29: Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.30: Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en mujeres. España, 1999-2001

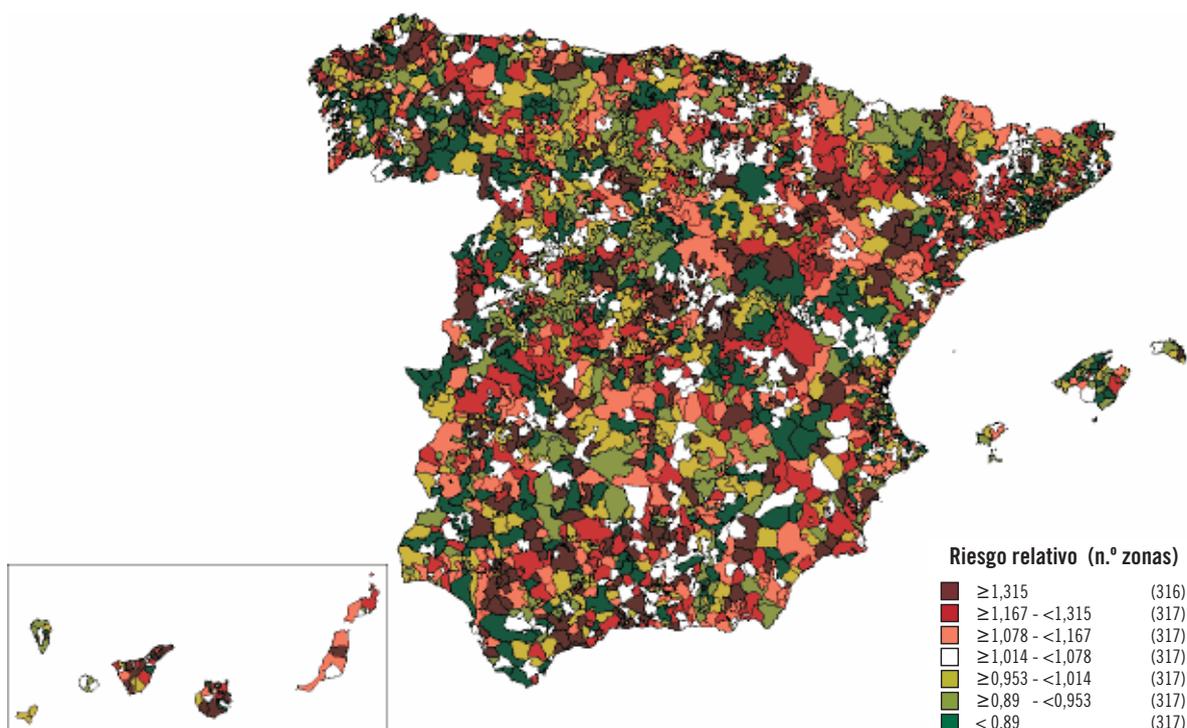


MAPA 4.31: Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

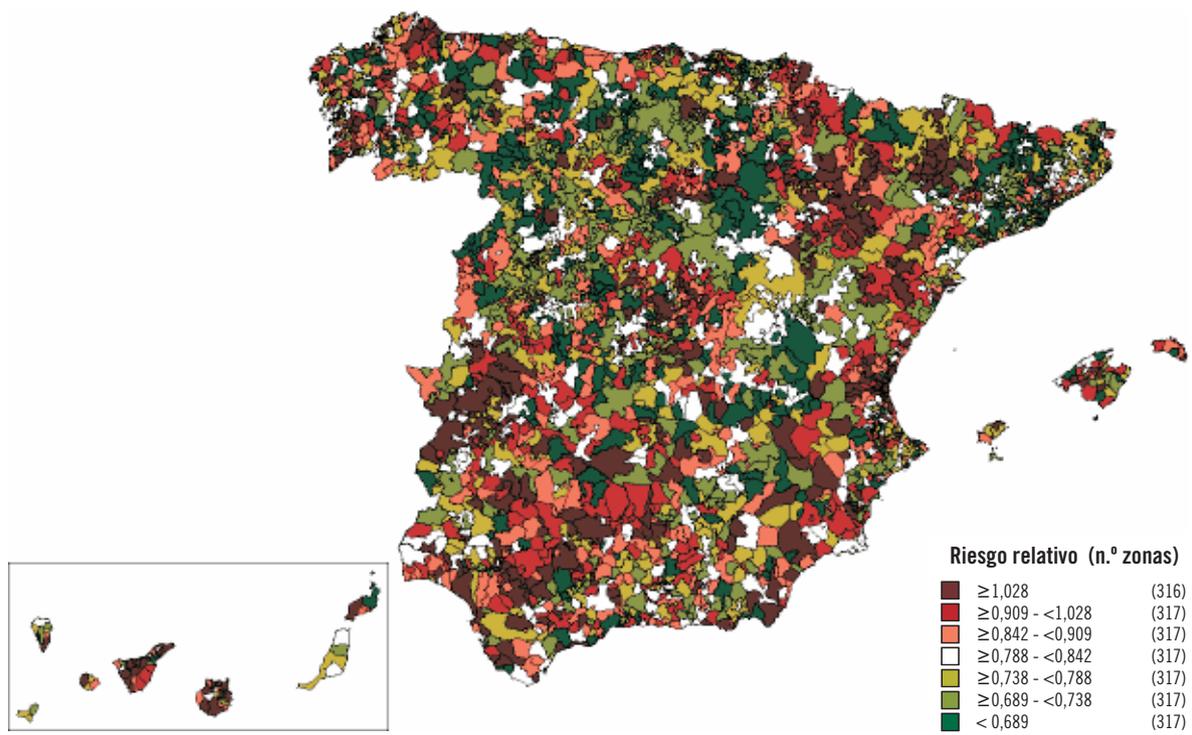
#### 4.1.12. INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS, NEUMONÍA E INFLUENZA

Las zonas con más mortalidad (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.32 y 4.33 respectivamente) se encuentran muy dispersas en la Península, aunque presentan un número más elevado Andalucía (sobre todo en Sevilla y Córdoba), Extremadura (Cáceres), Madrid, Aragón, Navarra, Canarias (Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas) y Valencia. Entre las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, destacan Madrid, Sevilla y Zaragoza. Las áreas

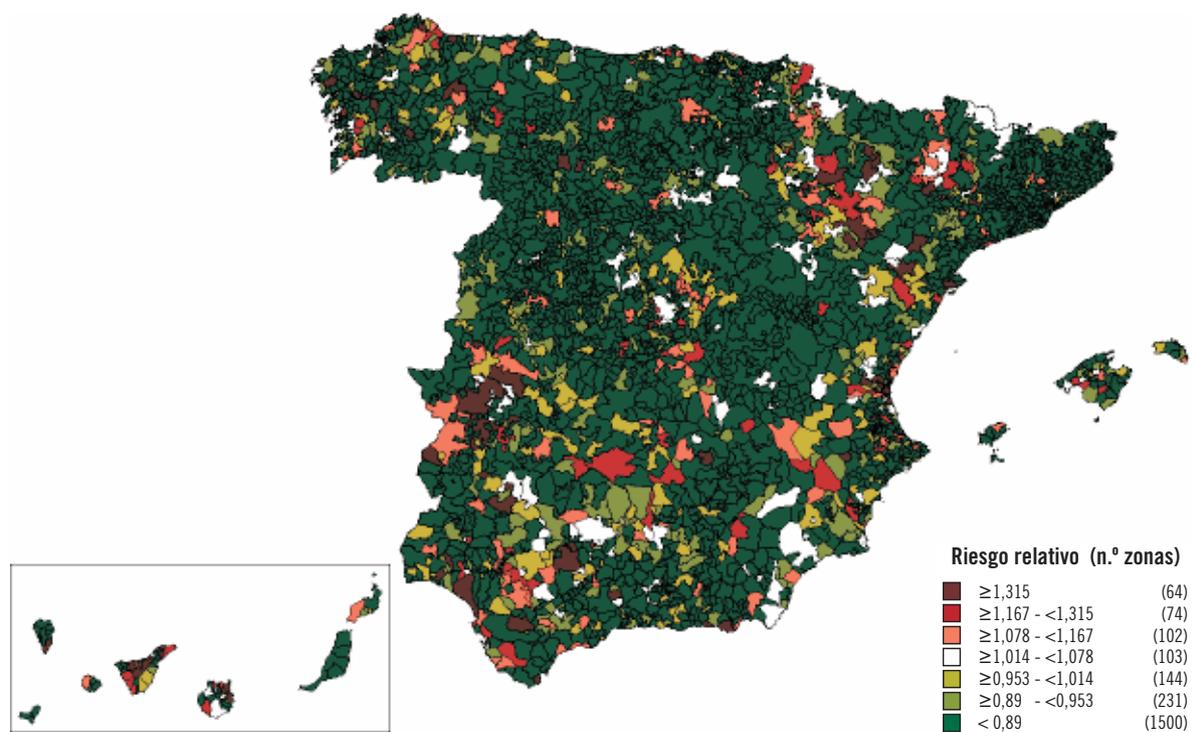
con menor mortalidad están bastante dispersas. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.34), se puede apreciar una reducción del riesgo en toda la Península. No obstante, se observan algunas zonas donde el riesgo se mantiene constante o incluso aumenta. Así, por ejemplo, destaca la parte central de Extremadura y Aragón, Huelva, Sevilla, Cádiz y algunas zonas de Valencia.



MAPA 4.32: Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.33: Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en mujeres. España, 1999-2001

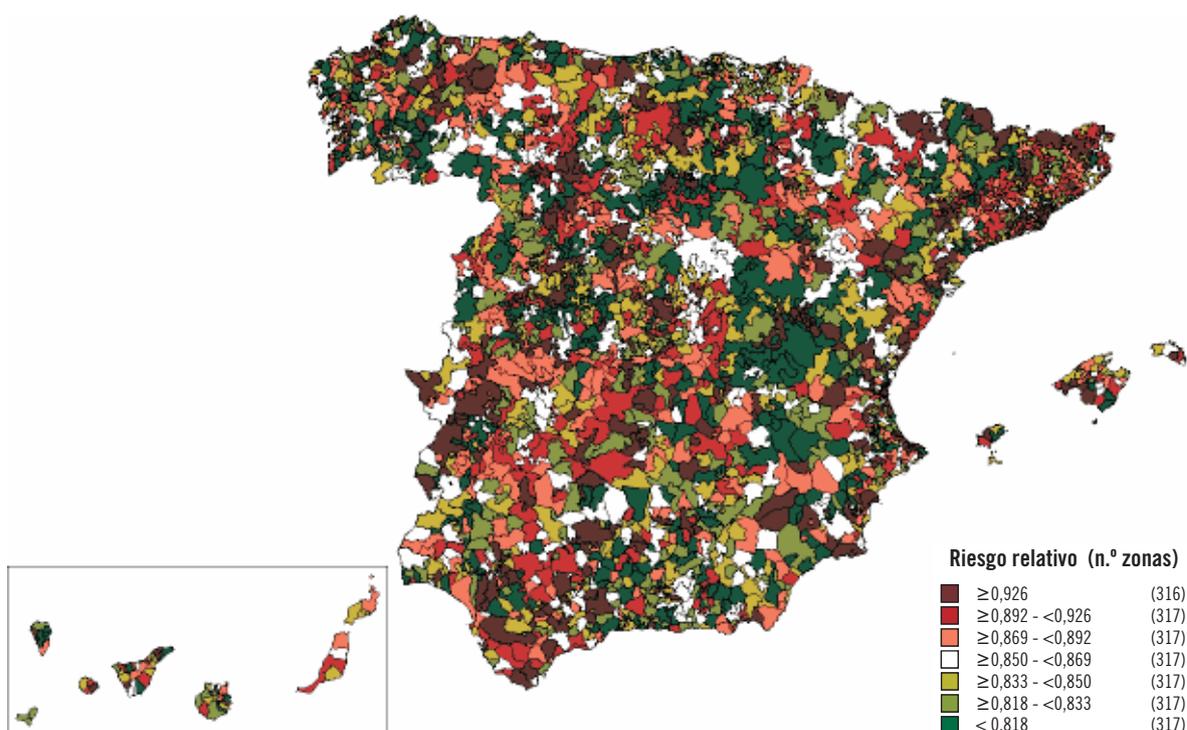


MAPA 4.34: Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

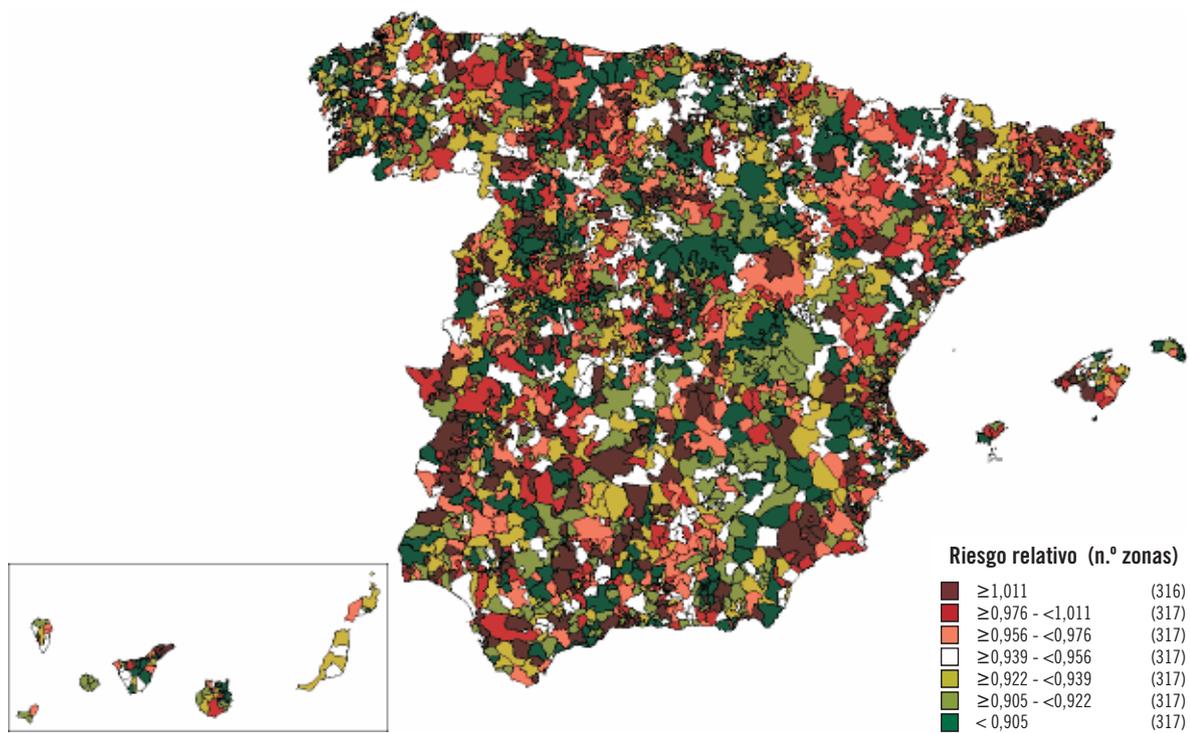
#### 4.1.13. CÁNCER DE COLON

La distribución de la mortalidad por cáncer de colon (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.35 y 4.36 respectivamente) aparece en forma muy dispersa. Sin embargo, quizás destacan las comunidades de Cataluña, Principado de Asturias, Comunitat Valenciana, Illes Balears y Extremadura. Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, no alcanzan niveles muy elevados, distribuyéndose heterogéneamente.

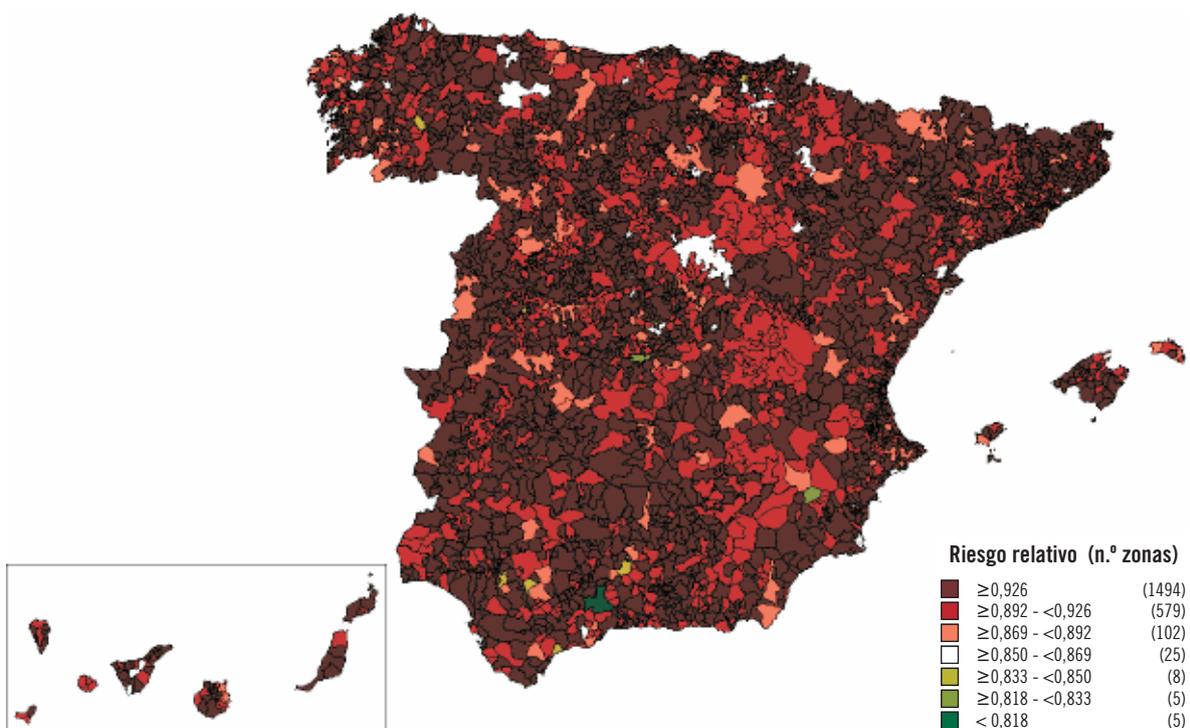
Igualmente, las áreas con menor mortalidad muestran una distribución heterogénea y sin un patrón espacial claro. Al analizar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.37), se puede apreciar un claro aumento del riesgo en toda la Península, con muy pocas zonas donde el riesgo se mantiene constante o incluso disminuye, localizadas en el sur de la Península.



MAPA 4.35: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de colon en mujeres. España, 1990-1992



MAPA 4.36: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de colon en mujeres. España, 1999-2001



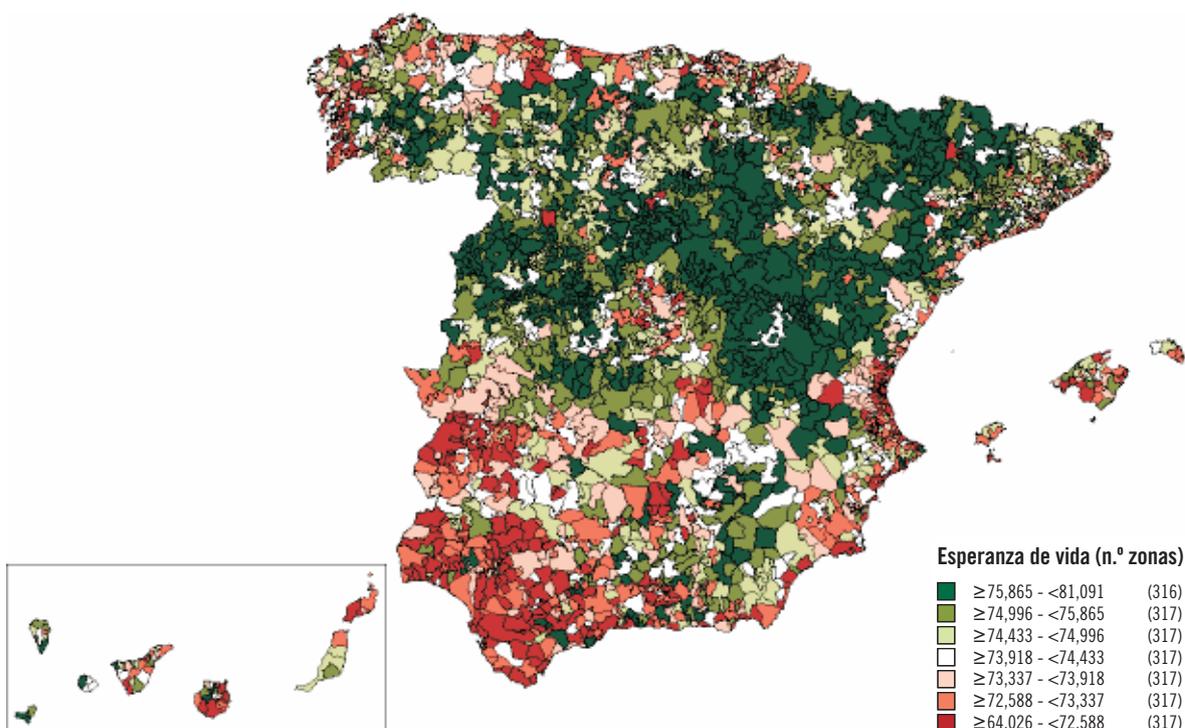
MAPA 4.37: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de colon en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

## 4.2. HOMBRES

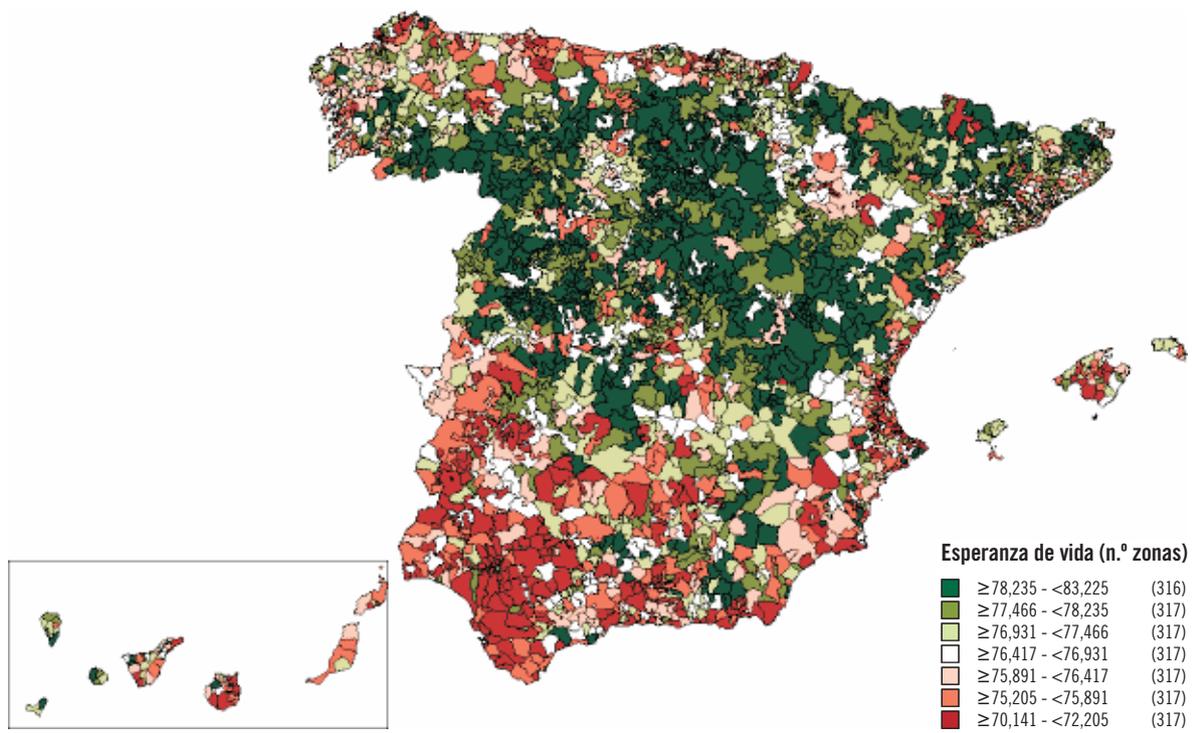
### 4.2.1. ESPERANZA DE VIDA

La esperanza de vida muestra en su distribución territorial, una mayor cantidad de zonas en peor situación concentradas en el sur del país, especialmente en su parte occidental, en los dos períodos estudiados (1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.38 y 4.39 respectivamente). La mayoría de áreas con menor esperanza de vida se concentra en Extremadura, el oeste de Andalucía (especialmente en las provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz) y Valencia. Además, también destacan la zona occidental de Galicia y Asturias. En cambio, las zonas con la esperanza de vida más elevada se localizan sobre todo en la parte central y nordeste del país. Entre los septiles extremos en la esperanza de vida (14% del total de zonas) aparecen diferencias muy marcadas.

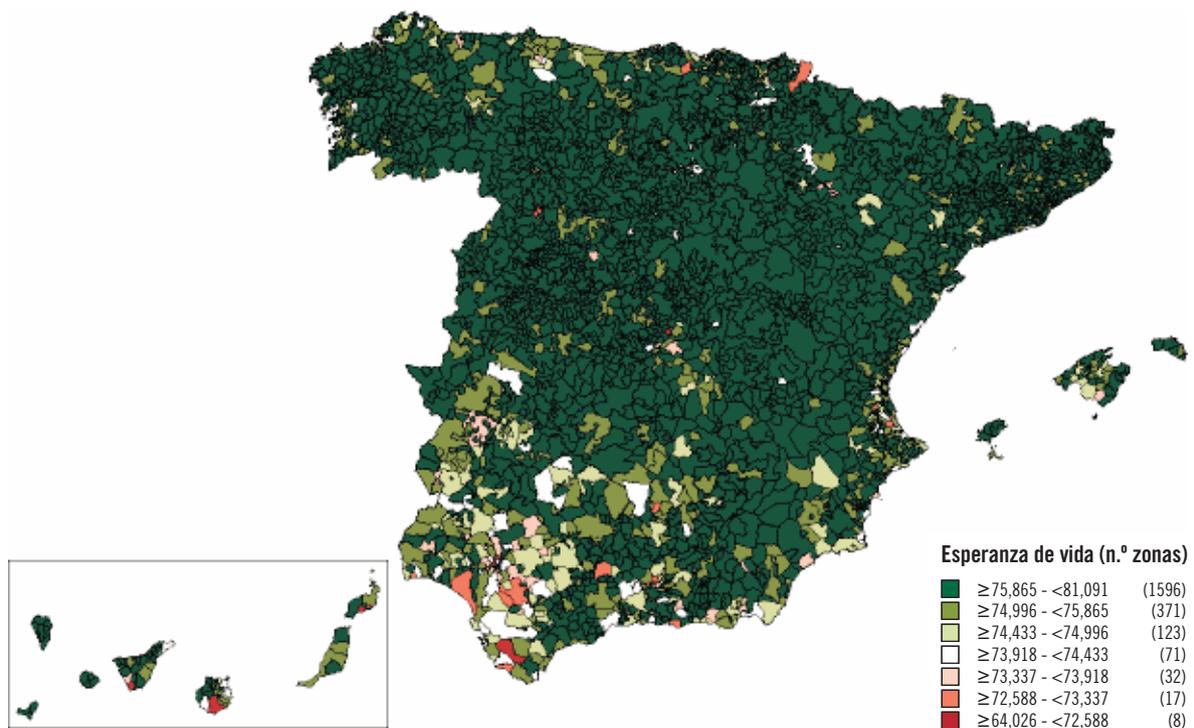
Si bien estas desigualdades existen en los dos períodos analizados, se observa cómo, para el período 1990-1992, la diferencia entre las áreas más extremas del país es de, aproximadamente, 17 años, mientras que para el período 1999-2001 se sitúa alrededor de los 13 años. Por otra parte, al analizar la evolución de la esperanza de vida (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.40), se constata un incremento generalizado de la esperanza de vida en toda la Península, si bien, destacan algunas zonas donde la esperanza de vida se mantiene o incluso disminuye, especialmente en algunas zonas del suroeste de España.



MAPA 4.38: Esperanza de vida en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.39: Esperanza de vida en hombres. España, 1999-2001

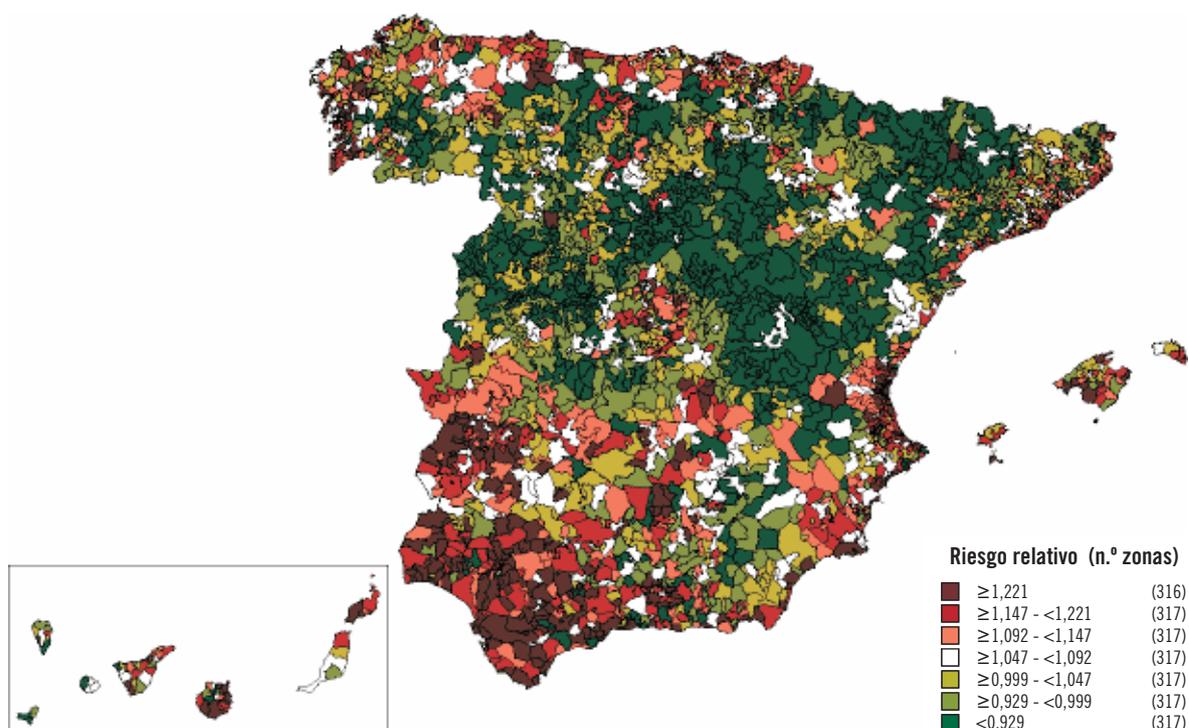


MAPA 4.40: Esperanza de vida en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

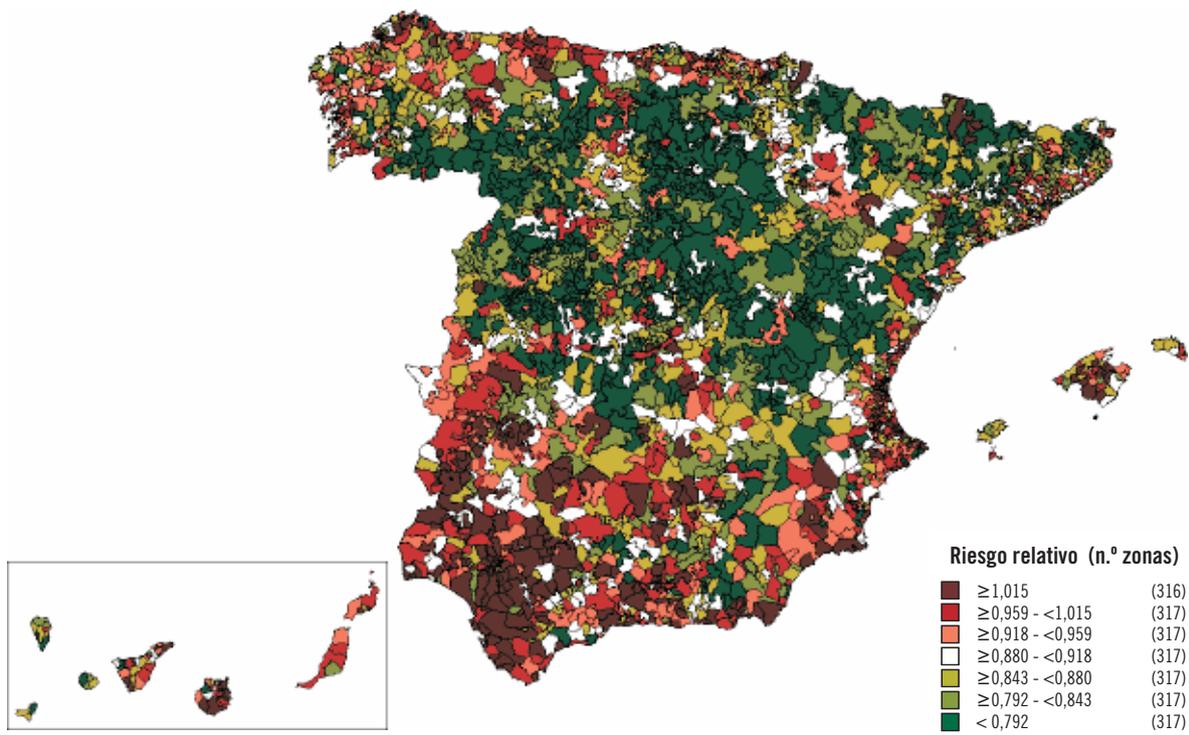
#### 4.2.2. RIESGO RELATIVO DE MORTALIDAD POR TODAS LAS CAUSAS

El riesgo de mortalidad por todas las causas (CIE-9:000-999 y CIE-10:A00-Y89) muestra una distribución territorial que sigue un marcado patrón geográfico norte-sur (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.41 y 4.42 respectivamente). La mayor mortalidad se presenta sobre todo en la mitad suroeste de la Península, en Extremadura y el oeste de Andalucía, y también en zonas de la Región de Murcia, de la Comunitat Valenciana y de Canarias. Además, también destacan la zona oeste de Galicia y el Principado de Asturias. Entre las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, destacan especialmente

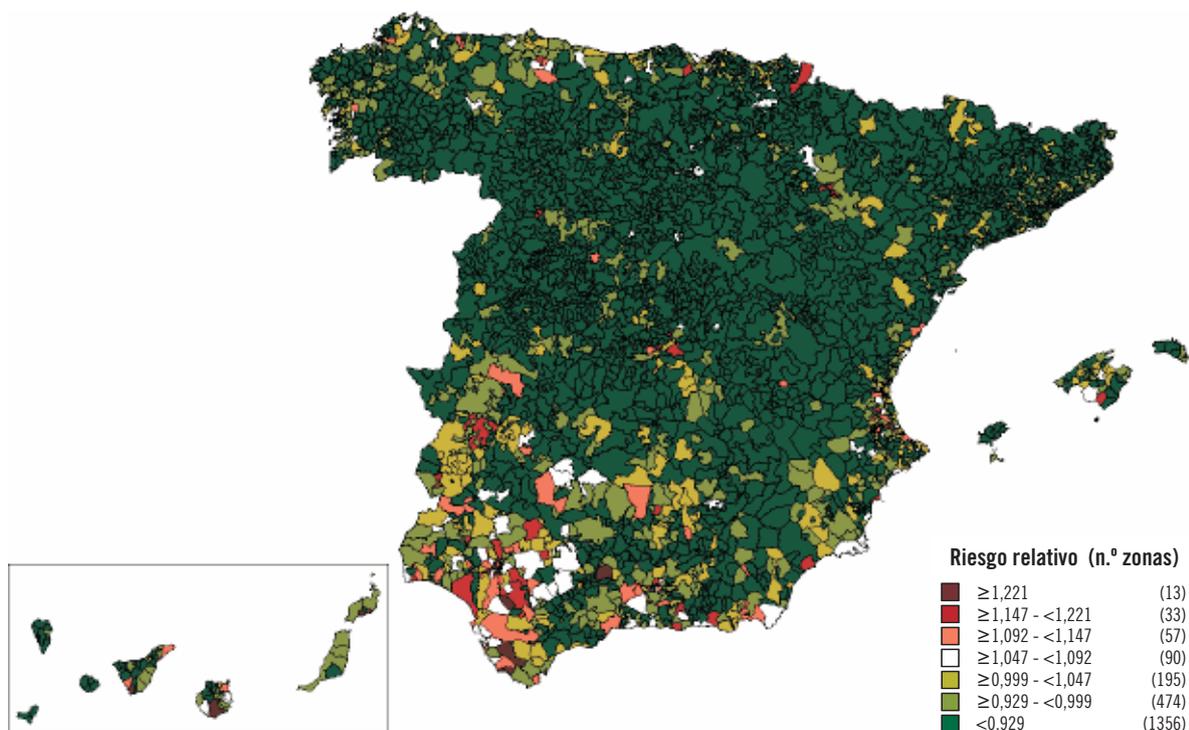
las provincias de Huelva, Sevilla, Cádiz, Badajoz, Las Palmas, el este de Valencia y el centro de Asturias. Por el contrario, las zonas con el menor riesgo de mortalidad se concentran sobre todo en la zona centro y nordeste del país. Este patrón geográfico general se mantiene en los dos períodos estudiados. Al analizar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.43), se aprecia una reducción del riesgo en toda la Península, a excepción del suroeste, donde se observan zonas donde el riesgo se mantiene constante o disminuye en menor medida.



MAPA 4.41: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.42: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres. España, 1999-2001



MAPA 4.43: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

### 4.2.3. EXCESO DE MORTALIDAD

Las comunidades autónomas que presentan un exceso de mortalidad respecto a la mortalidad producida en España en cada uno de los períodos estudiados son principalmente Andalucía, Principado de Asturias, Illes Balears, Canarias, Cantabria, Extremadura, Región de Murcia, País Vasco y la Comunitat Valenciana (cuadro 4.3). En cada uno de los períodos, Andalucía presenta el porcentaje más elevado de exceso de mortalidad respecto a las muertes producidas en España (9,7% en 1990-1992; 10,0% en 1993-1995; 11,8% en 1996-1998; y 10,6% en 1999-2001) seguida de Canarias y el Principado de Asturias. Dicho de otro modo, las desigualdades en el exceso de mortalidad entre Andalucía y el resto de España han aumentado a lo largo de los cuatro trienios analizados, a excepción del último, donde se produce un ligero descenso. Por su parte, Canarias y la Comunitat Valenciana sufren también un ligero

descenso en el exceso de mortalidad entre 1990-1992 y 1993-1995 (del 7,4% al 6,8% y del 6,2% al 5,0% respectivamente), para aumentar a su nivel más alto en el tercer trienio (11,2% en Canarias y 7,4% en la Comunitat Valenciana). En el Principado de Asturias los porcentajes de exceso de mortalidad se mantienen aproximadamente iguales, situándose entre el 7,4% y el 8,8%. La Región de Murcia presenta también valores similares entre el primer (5,8%) y último período (5,2%). En Extremadura y las Illes Balears se produce un descenso en el exceso de mortalidad hasta el tercer período, más pronunciado en esta última comunidad, donde se pasa del 9,7% del período 1990-1992 al 5,3% del tercer trienio. Finalmente, entre las comunidades con un exceso de mortalidad negativo destacan Castilla y León, Castilla-La Mancha, Aragón, Comunidad Foral de Navarra y La Rioja.

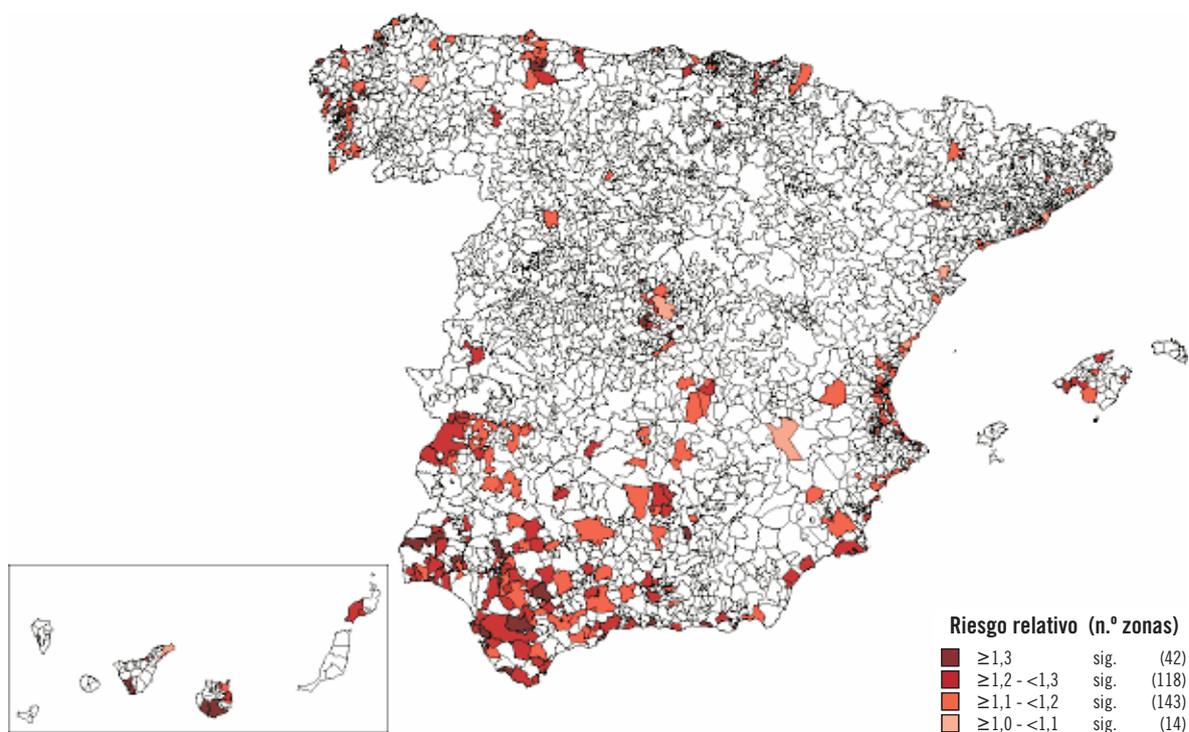
**CUADRO 4.2: Número de zonas, muertes observadas, muertes esperadas, exceso de mortalidad, porcentaje de exceso de mortalidad respecto al total de muertes por comunidad autónoma y trienio temporal en hombres. España, 1990-2001**

Comunidad autónoma	N.º zonas	Muertes observadas				Muertes esperadas				Exceso de mortalidad (porcentaje)			
		1990-1992	1993-1995	1996-1998	1999-2001	1990-1992	1993-1995	1996-1998	1999-2001	1990-1992	1993-1995	1996-1998	1999-2001
Andalucía	405	88.532	90.598	94.132	96.084	79.960	81.519	83.031	85.907	8.572 (9,7)	9.079 (10,0)	11.101 (11,8)	10.177 (10,6)
Cataluña	289	83.269	85.043	86.996	89.226	82.834	84.999	87.285	89.333	435 (0,5)	44 (0,1)	-289 (-0,3)	-107 (-0,1)
Comunidad de Madrid	68	56.238	57.472	57.687	59.328	56.132	58.417	59.971	63.392	106 (0,2)	-945 (-1,6)	-2.284 (-4,0)	-4.064 (-6,9)
Comunitat Valenciana	208	54.344	55.083	57.948	59.161	50.959	52.310	53.658	55.639	3.385 (6,2)	2.773 (5,0)	4.291 (7,4)	3.522 (6,0)
Galicia	219	42.511	42.950	43.961	44.024	42.431	43.251	44.564	44.542	80 (0,2)	-301 (-0,7)	-603 (-1,4)	-518 (-1,2)
Castilla y León	241	38.803	39.203	40.402	41.251	44.888	45.525	46.922	46.310	-6.085 (-15,7)	-6.322 (-16,1)	-6.520 (-16,1)	-5.059 (-12,3)
País Vasco	103	27.261	28.027	28.856	29.281	26.157	27.049	27.740	28.977	1.104 (4,1)	978 (3,5)	1.116 (3,9)	304 (1,0)
Castilla-La Mancha	170	24.865	25.631	26.070	26.651	27.554	27.945	28.720	29.095	-2.689 (-10,8)	-2.314 (-9,0)	-2.650 (-10,2)	-2.444 (-9,2)
Canarias	70	16.963	17.605	18.920	19.838	15.703	16.401	16.811	17.741	1.260 (7,4)	1.204 (6,8)	2.109 (11,2)	2.097 (10,6)
Aragón	84	18.665	19.567	20.203	20.591	21.005	21.062	21.566	21.440	-2.340 (-12,5)	-1.495 (-7,6)	-1.363 (-6,8)	-849 (-4,1)
Principado de Asturias	47	18.183	18.597	19.085	19.144	16.659	16.950	17.400	17.728	1.524 (8,4)	1.647 (8,9)	1.685 (8,8)	1.416 (7,4)
Extremadura	119	16.271	16.155	16.410	16.397	15.746	15.726	16.002	15.783	525 (3,2)	429 (2,7)	408 (2,5)	614 (3,7)
Región de Murcia	39	13.307	13.388	14.086	14.784	12.535	12.979	13.321	14.017	772 (5,8)	409 (3,1)	765 (5,4)	767 (5,2)
Illes Balears	44	10.959	10.897	11.104	11.499	9.893	10.206	10.520	10.831	1.066 (9,7)	691 (6,3)	584 (5,3)	668 (5,8)
Cantabria	41	7.654	7.939	8.129	8.244	7.611	7.761	7.966	8.123	43 (0,6)	178 (2,2)	163 (2,0)	121 (1,5)
Comunidad F. de Navarra	48	7.149	7.340	7.643	7.821	7.845	8.069	8.327	8.478	-696 (-9,7)	-729 (-9,9)	-684 (-9,0)	-657 (-8,4)
La Rioja	23	4.022	3.986	4.090	4.225	4.260	4.361	4.499	4.517	-238 (-5,9)	-375 (-9,4)	-409 (-10,0)	-292 (-6,9)

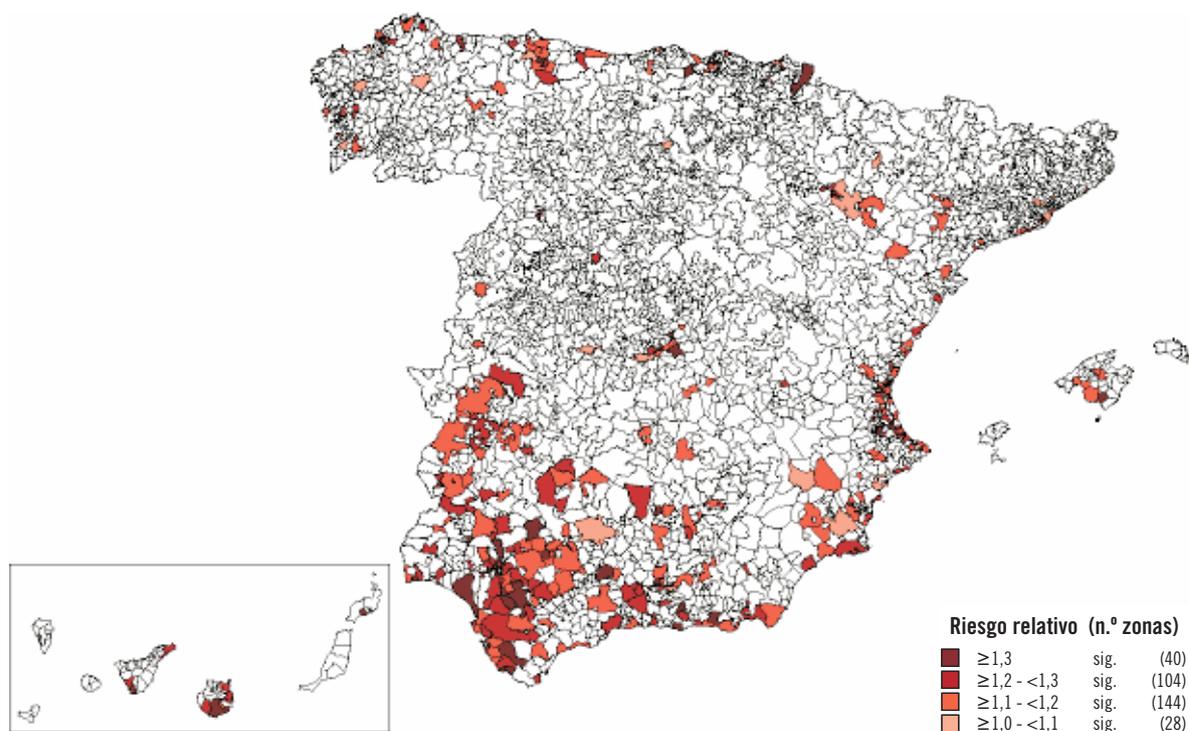
#### 4.2.4. RIESGO RELATIVO DE MORTALIDAD POR TODAS LAS CAUSAS (ÁREAS DE ALTO RIESGO)

Las áreas de alto riesgo de mortalidad para todas las causas de muerte conjuntamente (CIE-9:000-999 y CIE-10:A00-Y89) obtenidas internamente en los dos períodos estudiados respecto a la tasa de mortalidad de España en los períodos 1990-1992 y 1999-2001 (mapas 4.44 y 4.45 respectivamente), se localizan predominantemente en el sur del país, sobre todo en las provincias de Badajoz, Cádiz, Huelva y Sevilla, así como en algu-

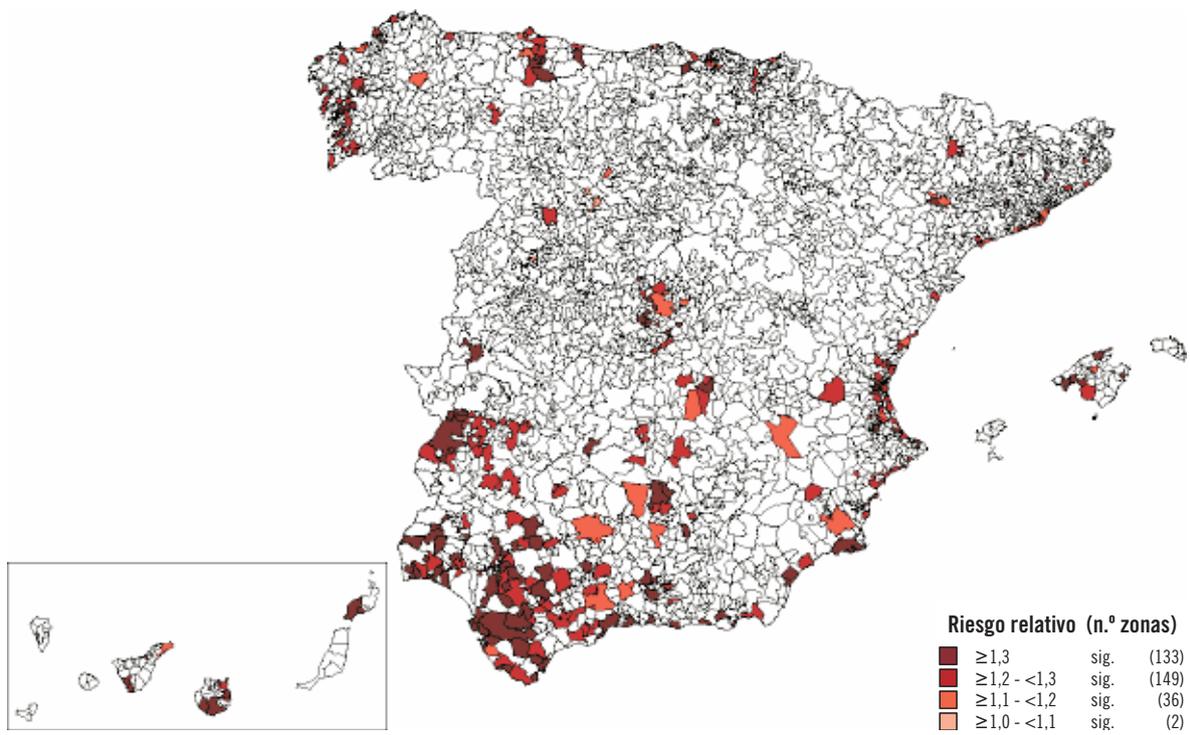
nas zonas del Principado de Asturias y el litoral de Valencia. Al observar la distribución de las áreas de alto riesgo en los períodos 1990-1992 y 1999-2001 respecto a la mortalidad de España de todo el período 1990-2001 (mapas 4.46 y 4.47 respectivamente) se puede apreciar cómo el patrón geográfico se mantiene en los dos períodos, si bien se produce una reducción en el septil del riesgo en el último período (mapa 4.47).



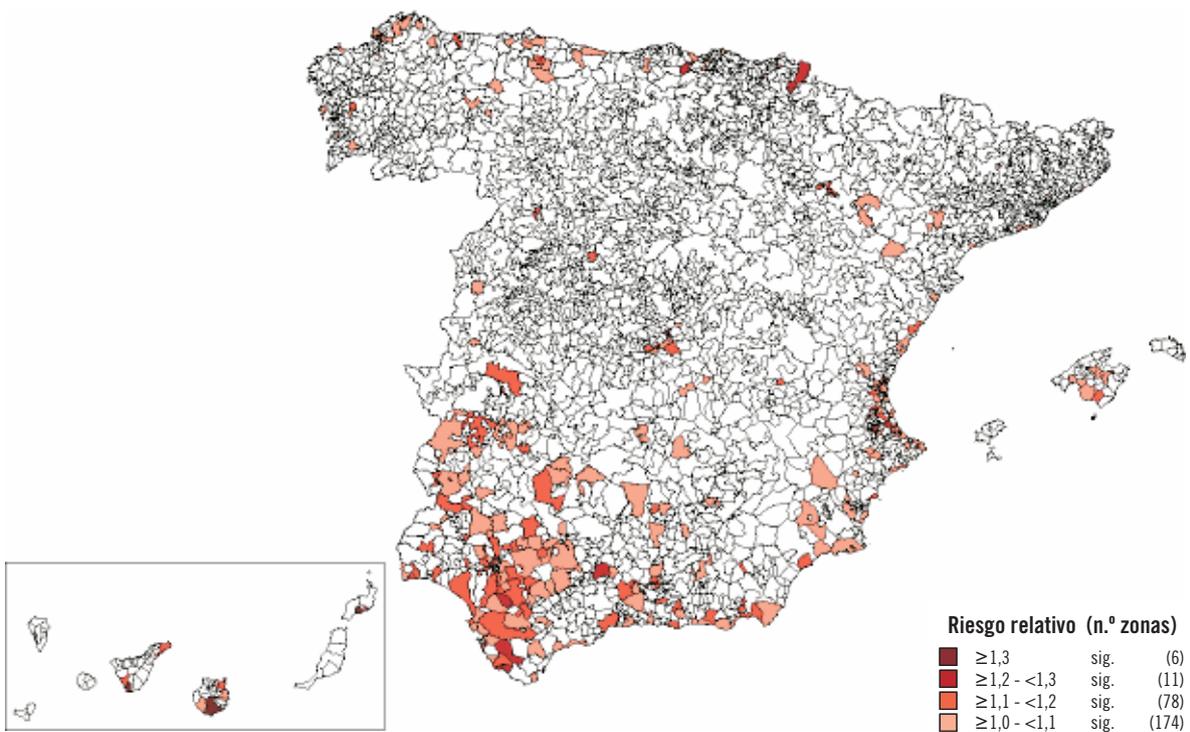
MAPA 4.44: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres (áreas de alto riesgo). España, 1990-1992



MAPA 4.45: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres (áreas de alto riesgo). España, 1999-2001



MAPA 4.46: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres (áreas de alto riesgo). España, 1990-1992 (comparación con los valores de referencia del período 1990-2001)

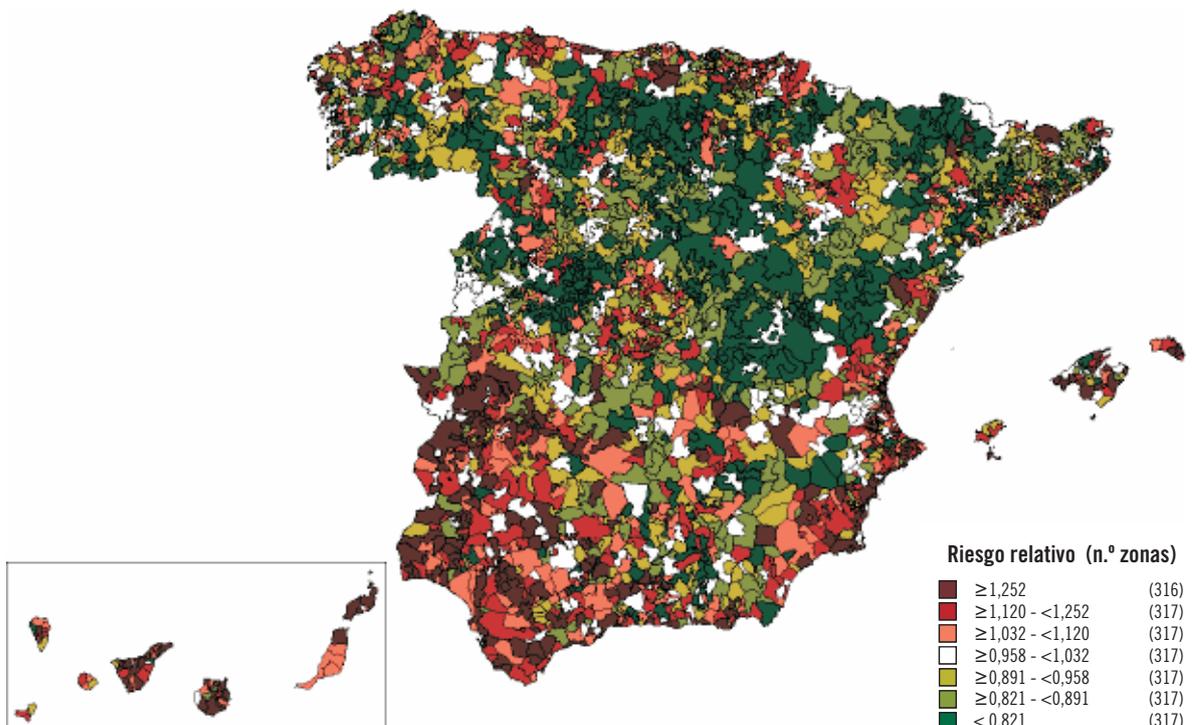


MAPA 4.47: Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres (áreas de alto riesgo). España, 1999-2001 (comparación con los valores de referencia del período 1990-2001)

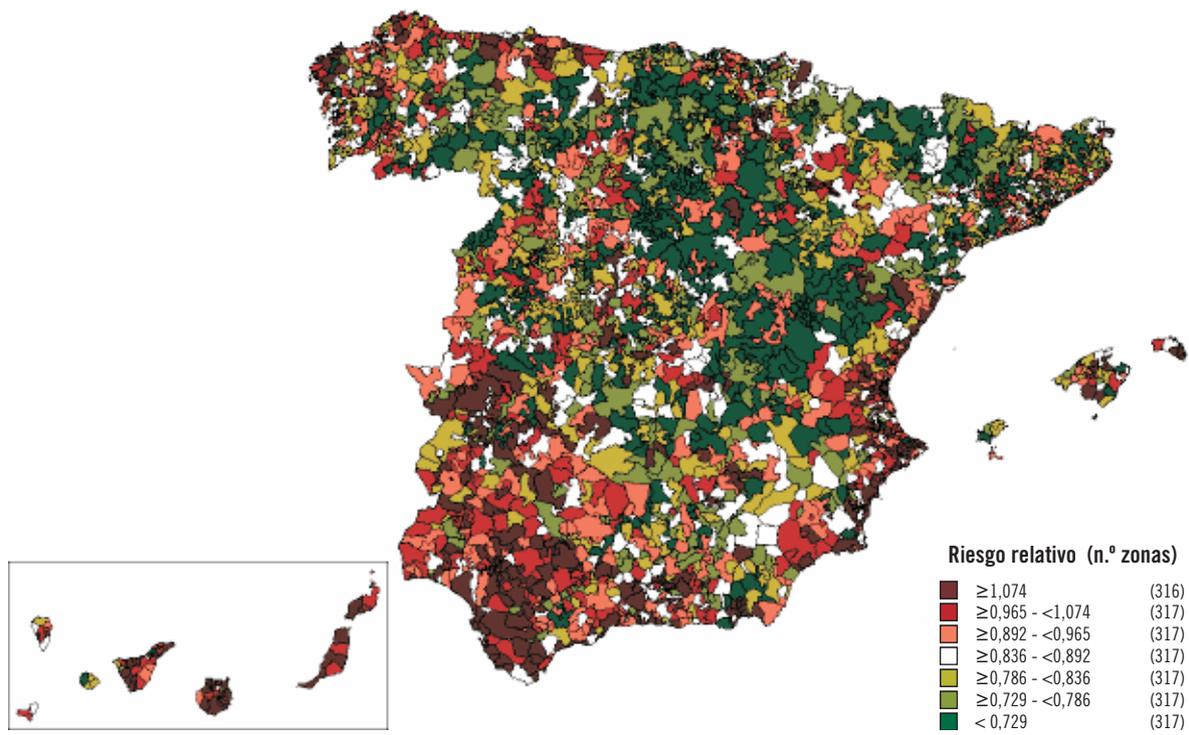
#### 4.2.5. ENFERMEDAD ISQUÉMICA DEL CORAZÓN

Presenta una distribución territorial con una mayor concentración de zonas de mortalidad elevada en el suroeste de España: Extremadura, Andalucía (en especial las provincias de Huelva, Cádiz, Sevilla y, en menor grado, Córdoba y Málaga), Illes Balears, Canarias, Región de Murcia, las provincias de Valencia y Alicante y el Principado de Asturias (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.48 y 4.49 respectivamente). Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, se encuentran situadas en las provincias de Alicante, Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife, y sobre todo en Cádiz, Huelva, Sevilla, Cáceres y Badajoz. Las áreas con menor mortalidad se hallan

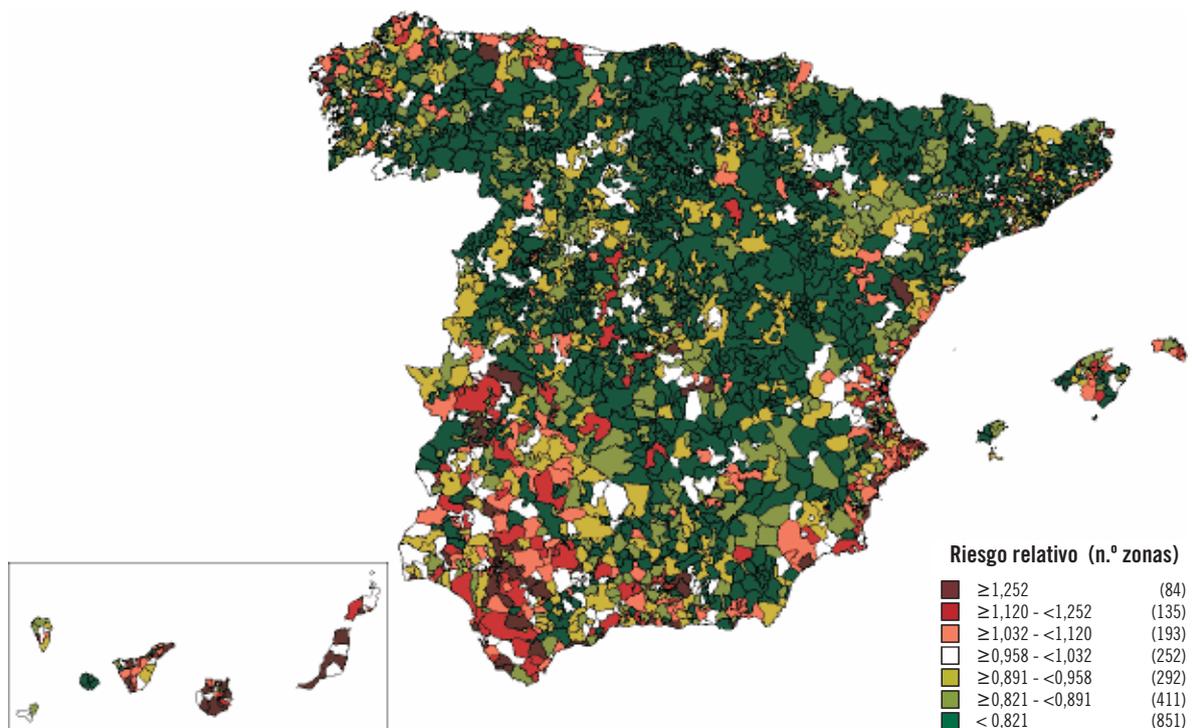
en la mitad norte de España, principalmente en las provincias de Cuenca, Guadalajara, Teruel, Huesca, Soria y Burgos. Respecto a la evolución del riesgo de mortalidad (1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.50), se puede apreciar una reducción principalmente en la parte central y nordeste de la Península. No obstante, en el resto del país destaca un gran número de zonas donde el riesgo se mantiene, como es el caso de Las Palmas, el suroeste de la Península (Sevilla, Cádiz, Huelva y la parte central de Extremadura), así como la Comunitat Valenciana y la Región de Murcia, en el litoral mediterráneo, y el norte de Galicia y el Principado de Asturias.



MAPA 4.48: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.49: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en hombres. España, 1999-2001

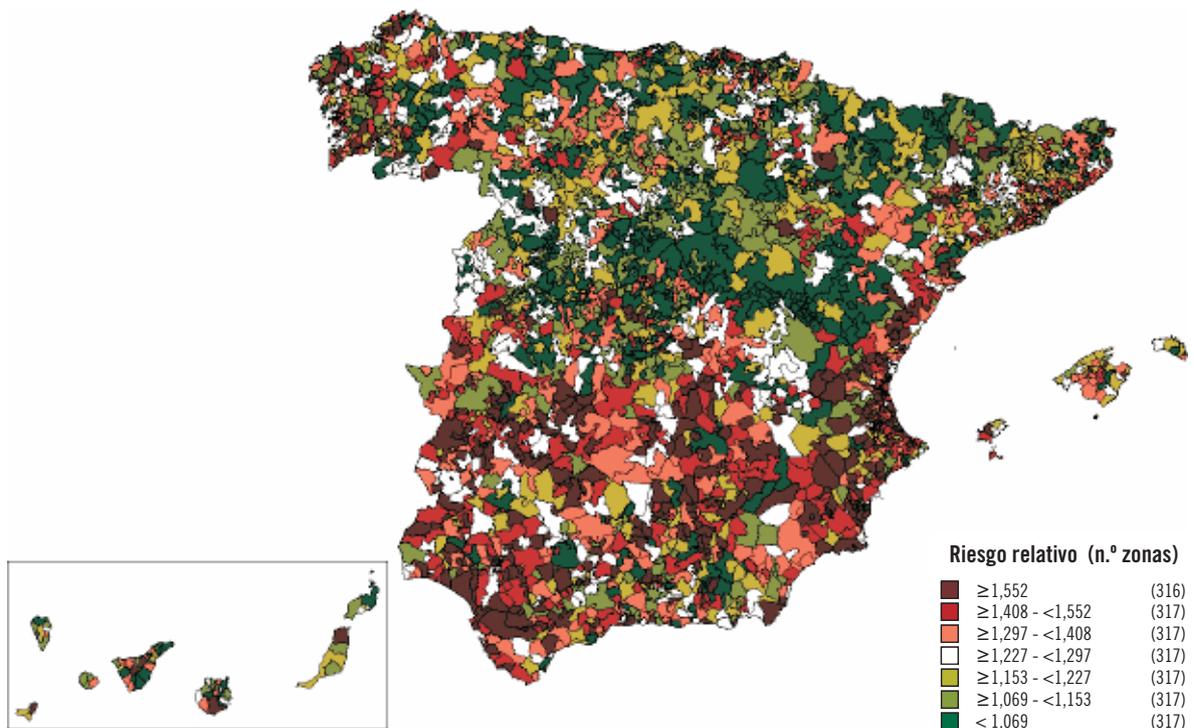


MAPA 4.50: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

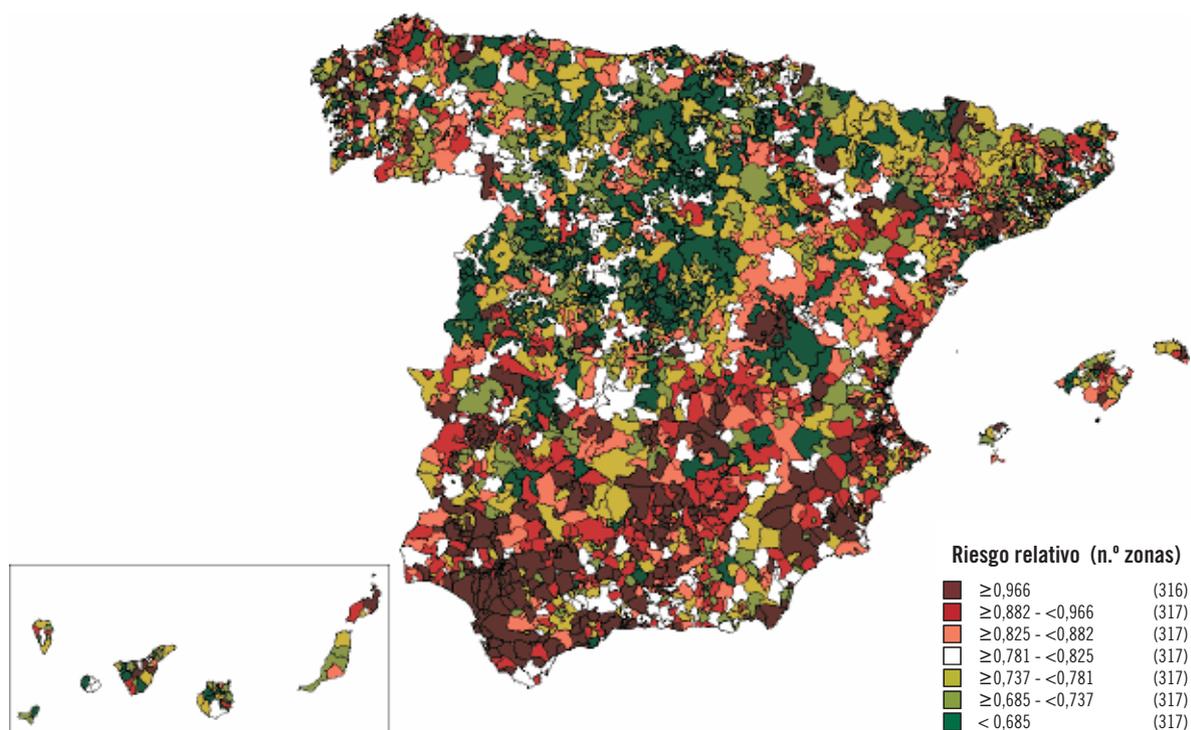
#### 4.2.6. ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES

Su distribución territorial destaca por presentar un patrón geográfico norte-sur a lo largo de los períodos 1990-1992 y 1999-2001 (mapas 4.51 y 4.52). La mayor mortalidad se presenta sobre todo en Extremadura, Andalucía, el sur de Castilla-La Mancha, la Comunitat Valenciana y la Región de Murcia. Además, en la mitad norte también se observan algunas zonas con elevada mortalidad en Pontevedra, A Coruña y León. Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, se encuentran principalmente en la zona suroeste (Badajoz, Huelva, Cádiz y Sevilla),

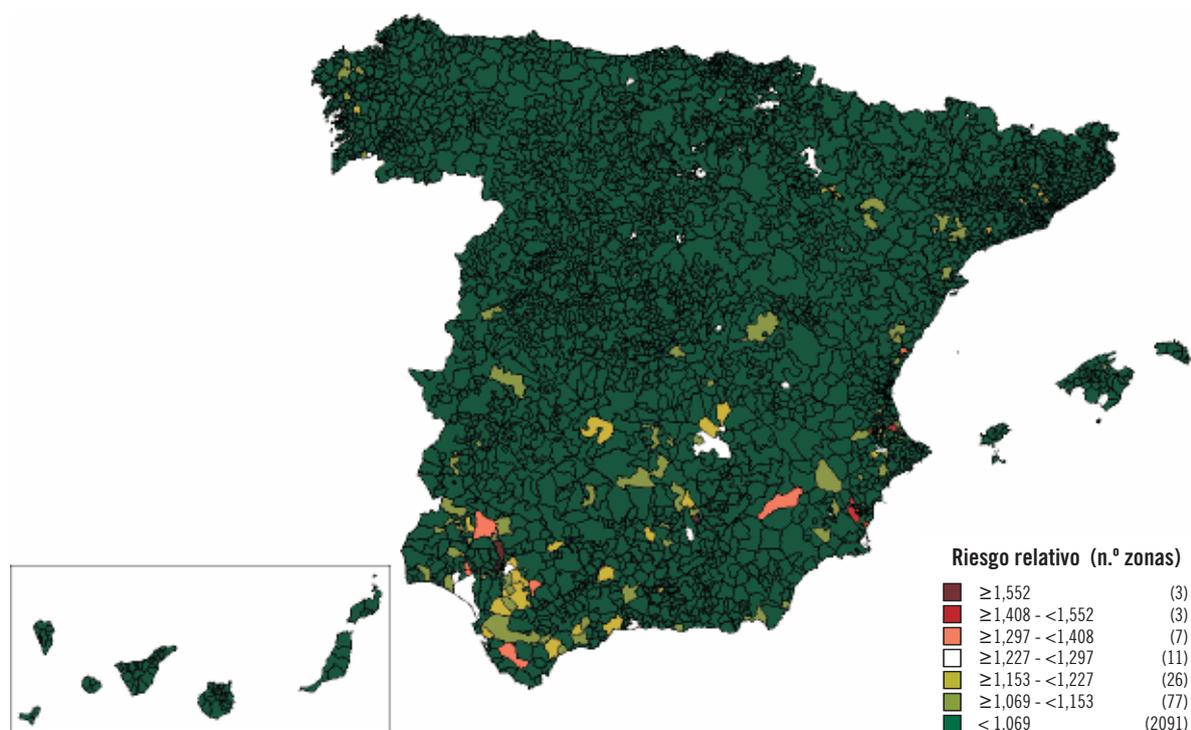
en Jaén, la Región de Murcia y la Comunitat Valenciana. Las áreas con menor mortalidad están situadas en la mitad central del norte del país, en especial en Madrid, Guadalajara, Soria, Segovia y Burgos. Al analizar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.53), se aprecia una clara reducción del riesgo en toda la Península, donde apenas si se observan algunas zonas en que el riesgo se mantiene o disminuye en menor medida, en el sur.



MAPA 4.51: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.52: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en hombres. España, 1999-2001

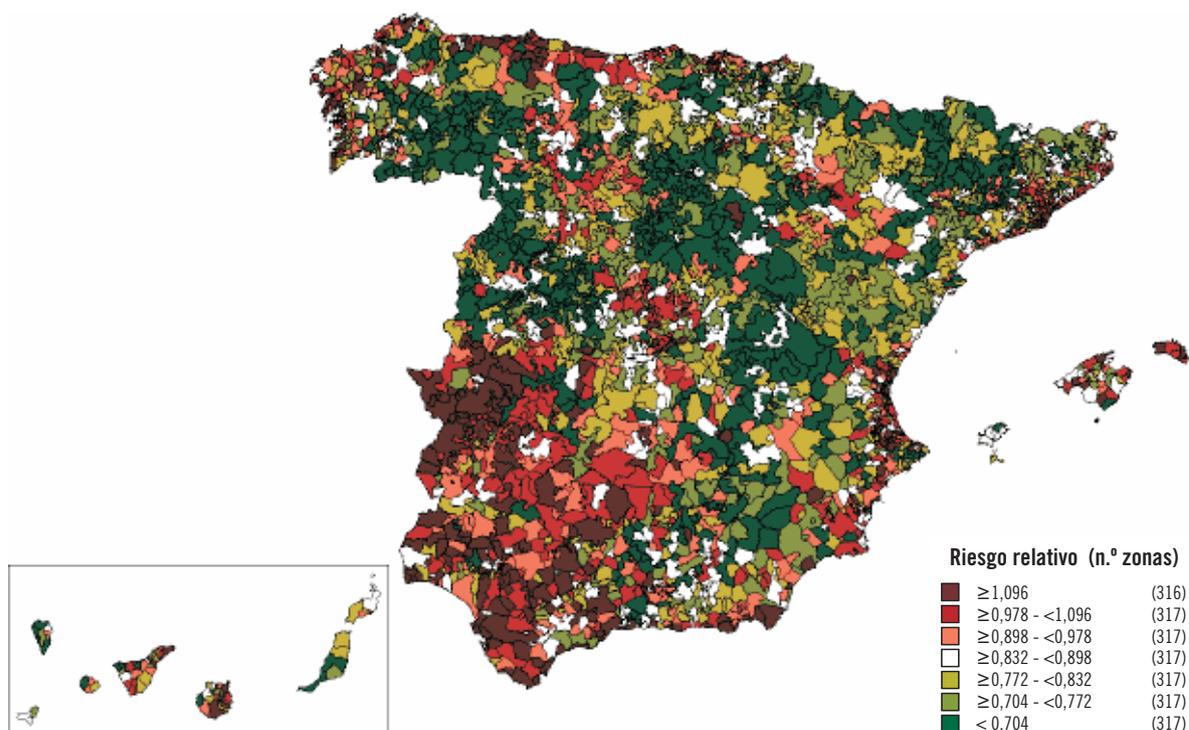


MAPA 4.53: Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

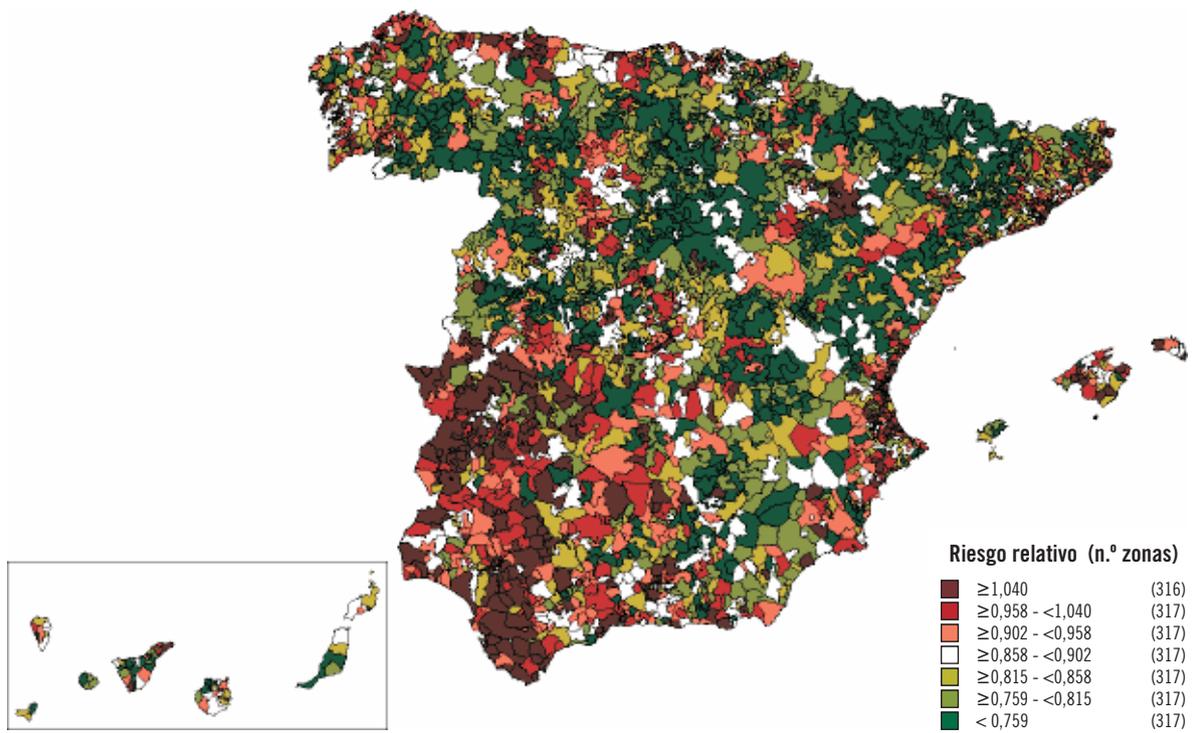
#### 4.2.7. CÁNCER DE PULMÓN

La distribución territorial de la mortalidad por cáncer de pulmón (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.54 y 4.55 respectivamente) destaca por mostrar una clara agregación de áreas con mayor mortalidad en Extremadura, el suroeste de Andalucía (Huelva, Sevilla y Cádiz), Valencia, Alicante, el litoral de la costa gallega, Principado de Asturias y el entorno de las ciudades de Barcelona y Madrid. Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, se encuentran en las mismas zonas geográficas. La menor

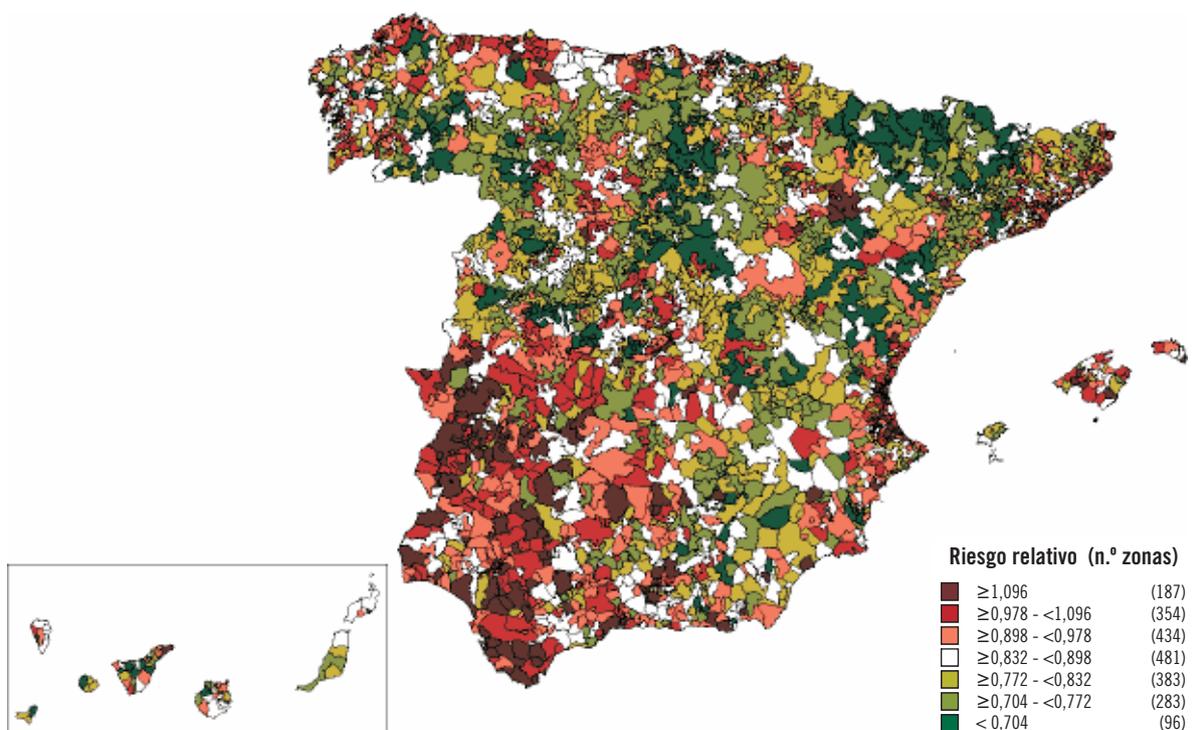
mortalidad cubre una amplia zona, que abarca la mayor parte de la mitad norte y este de España con excepción del litoral. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.56), apenas se aprecian diferencias entre los dos períodos de estudio. De hecho, se puede apreciar un ligero aumento del riesgo en algunas zonas del centro de la Península, por ejemplo, en las provincias de Guadalajara y Cuenca.



MAPA 4.54: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de pulmón en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.55: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de pulmón en hombres. España, 1999-2001

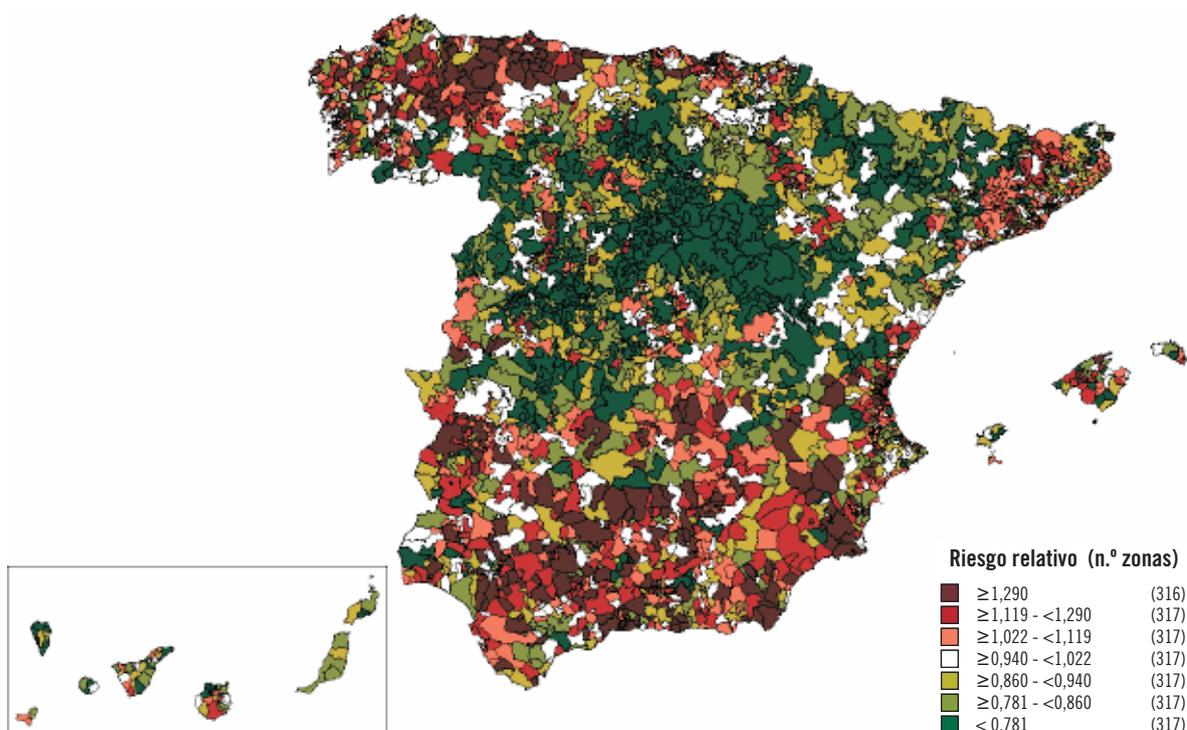


MAPA 4.56: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de pulmón en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

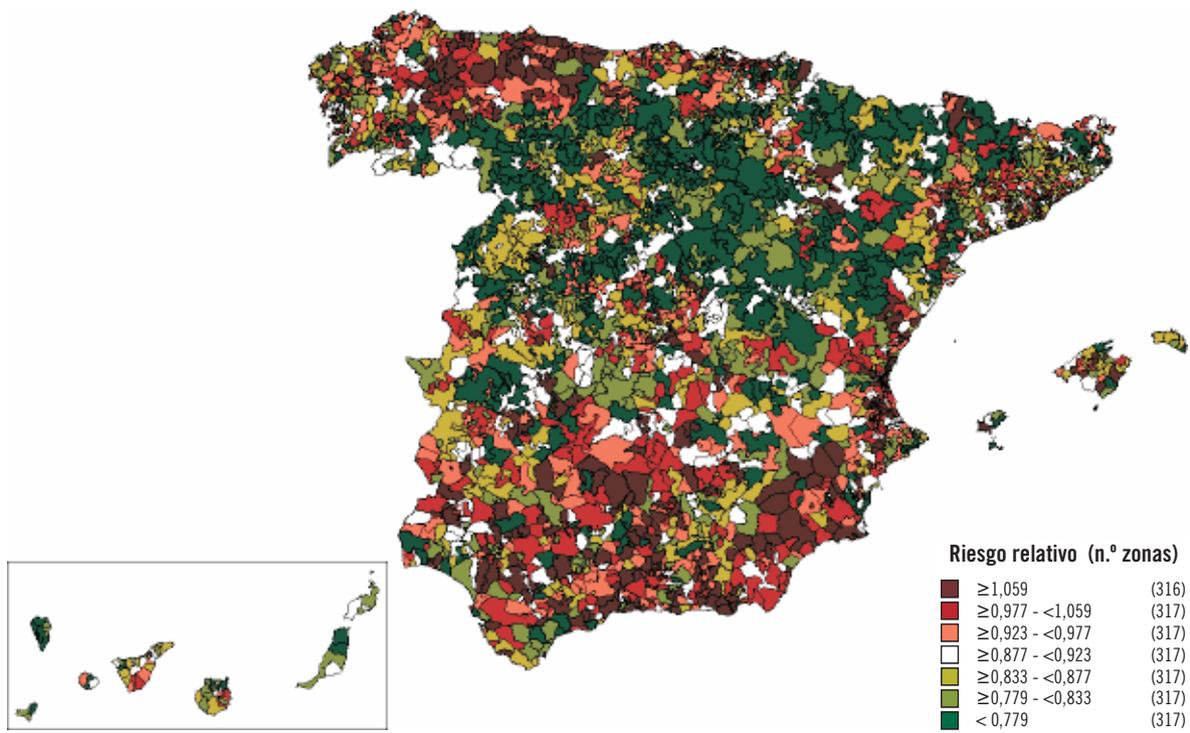
#### 4.2.8. BRONQUITIS, ENFISEMA Y OTRAS ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS CRÓNICAS

Entre las zonas con mayor mortalidad (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.57 y 4.58 respectivamente) destacan Andalucía (sobre todo las provincias centrales), Murcia, Principado de Asturias, Lugo y el norte de León, el sur de Castilla-La Mancha, y Valencia. Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil de mayor riesgo, se mantienen en los dos períodos en estas mismas áreas geográficas. La menor mortalidad se da en la parte central de la mitad norte de España. Las áreas con riesgo bajo se sitúan sobre todo en Castilla y León.

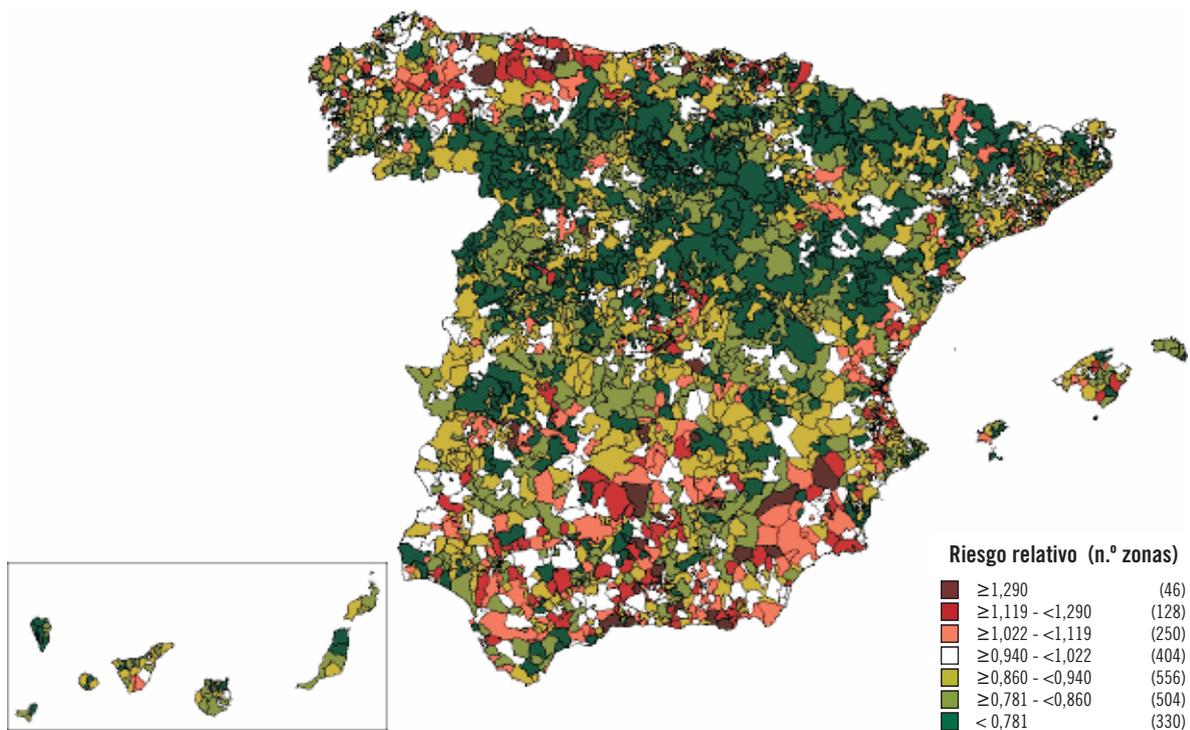
Al analizar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.59), apenas se aprecian diferencias en el patrón geográfico. No obstante, se puede observar una ligera disminución en el septil de riesgo en la mayoría de las zonas. Además, destacan algunas, como por ejemplo las provincias de Barcelona, Girona, Badajoz y Albacete, donde el riesgo disminuye considerablemente con respecto al primer período.



**MAPA 4.57: Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en hombres. España, 1990-1992**



MAPA 4.58: Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en hombres. España, 1999-2001

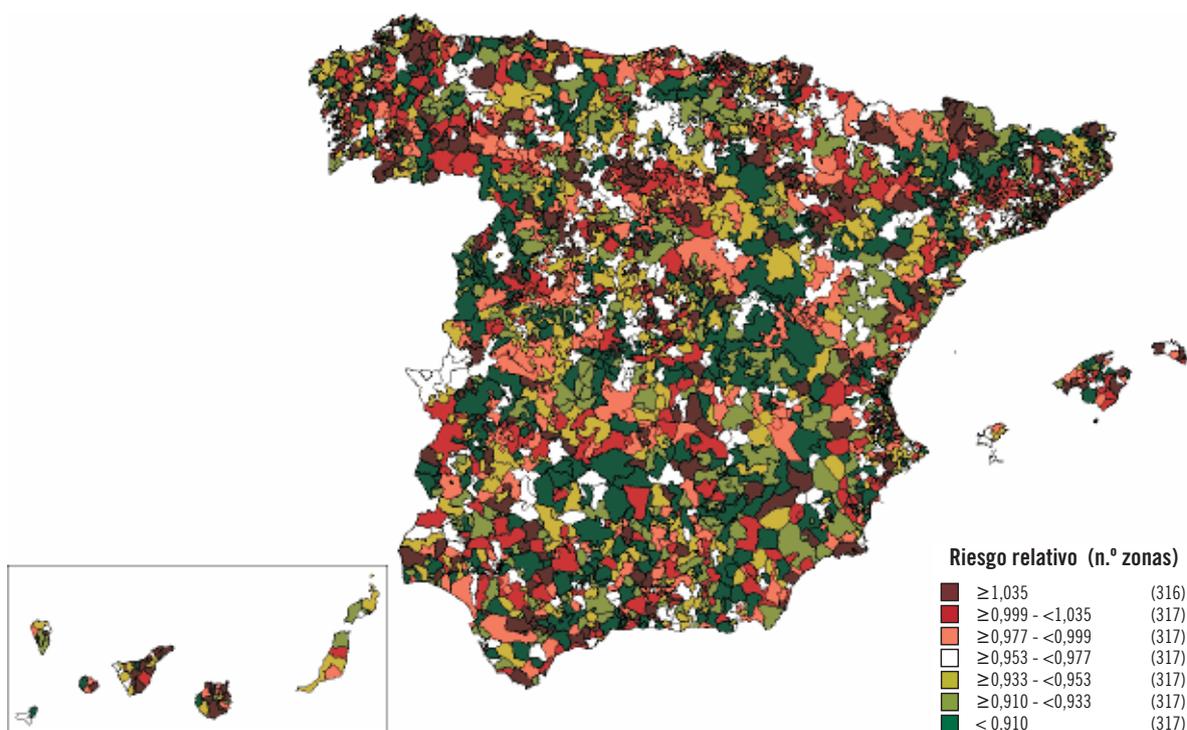


MAPA 4.59: Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

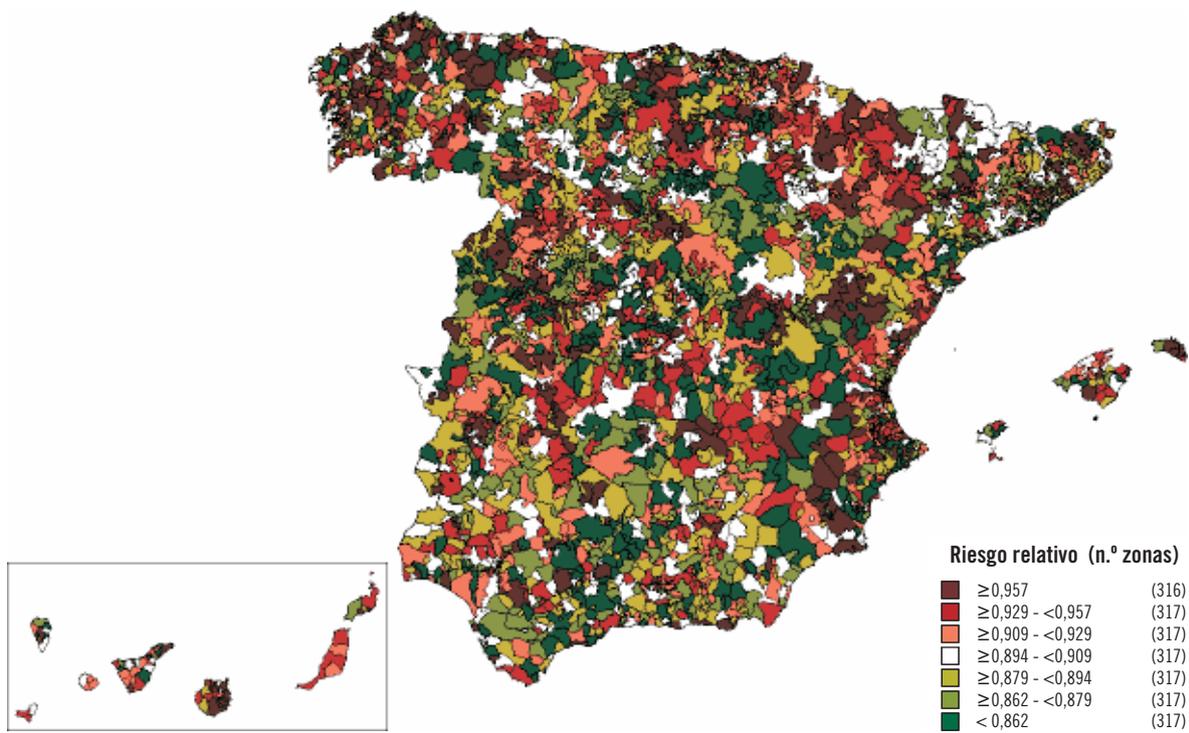
#### 4.2.9. CÁNCER DE PRÓSTATA

Es una de las causas de muerte que presenta una distribución más dispersa de las áreas con mayor y menor mortalidad. Sin embargo, entre las zonas que presentan una mayor concentración de áreas con alta mortalidad (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.60 y 4.61 respectivamente), podemos destacar Galicia, parte de León y del Principado de Asturias, Burgos y Cantabria, Comunidad Foral de Navarra, Aragón, Valencia, parte de Ciudad Real y de Albacete, Murcia, Almería y Las Palmas. Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, no alcanzan niveles muy elevados, y muestran igualmente un patrón geográfico

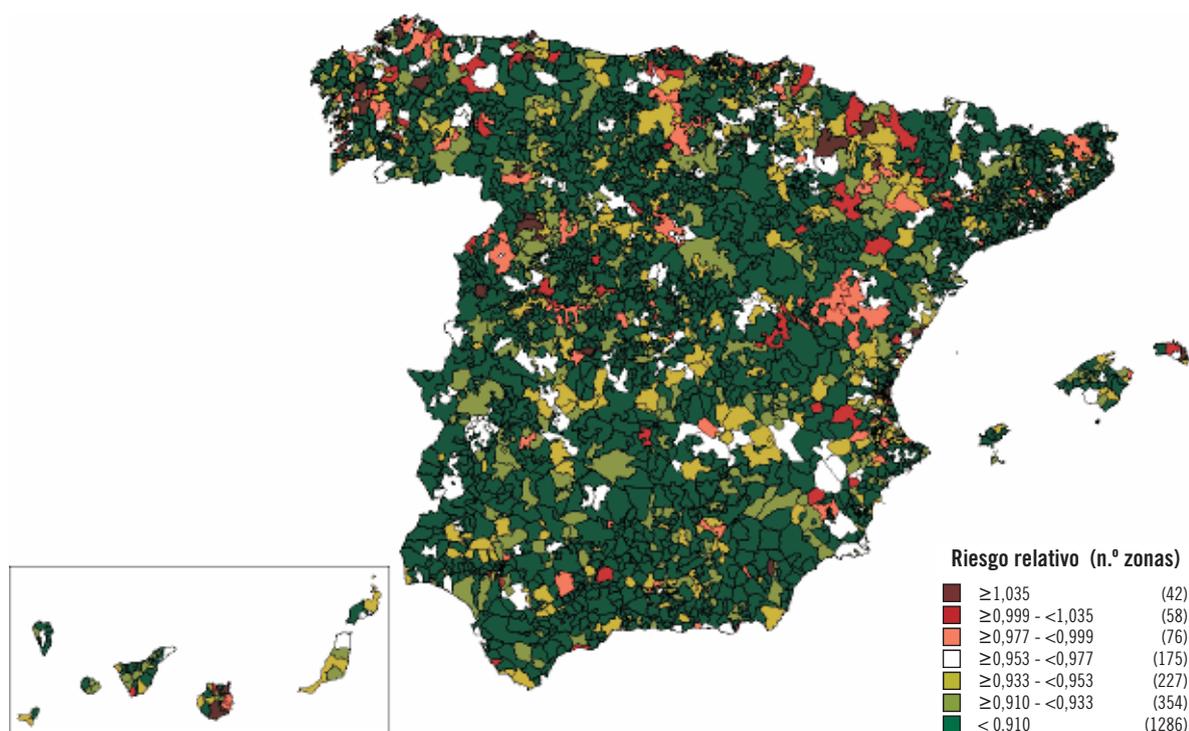
disperso. Las áreas con menor mortalidad están ampliamente distribuidas por todo el territorio. Al analizar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.62), se aprecia una reducción generalizada del riesgo, principalmente en el centro y sur de la Península y en Cataluña y las Illes Balears. No obstante, se observa un buen número de zonas donde el riesgo se mantiene o incluso aumenta. Así destacan, por ejemplo, Aragón y Galicia y las provincias de Burgos, Zamora, Salamanca, Valencia y Murcia.



MAPA 4.60: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de próstata en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.61: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de próstata en hombres. España, 1999-2001

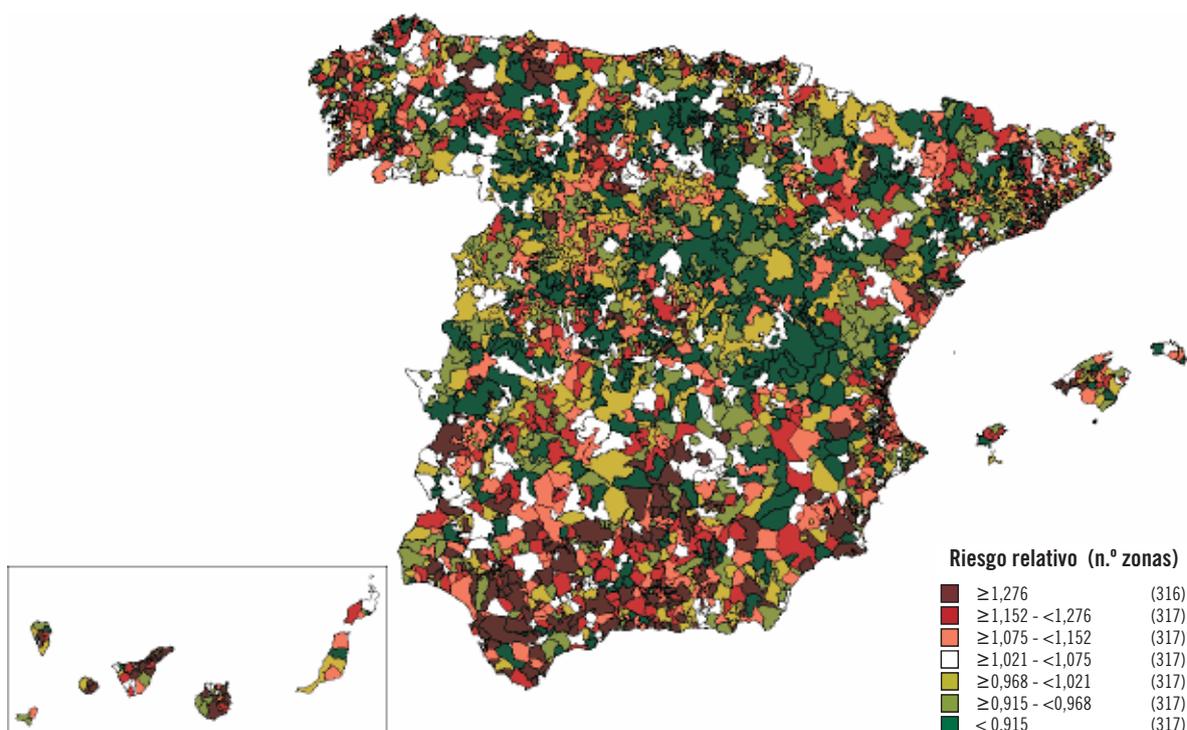


MAPA 4.62: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de próstata en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

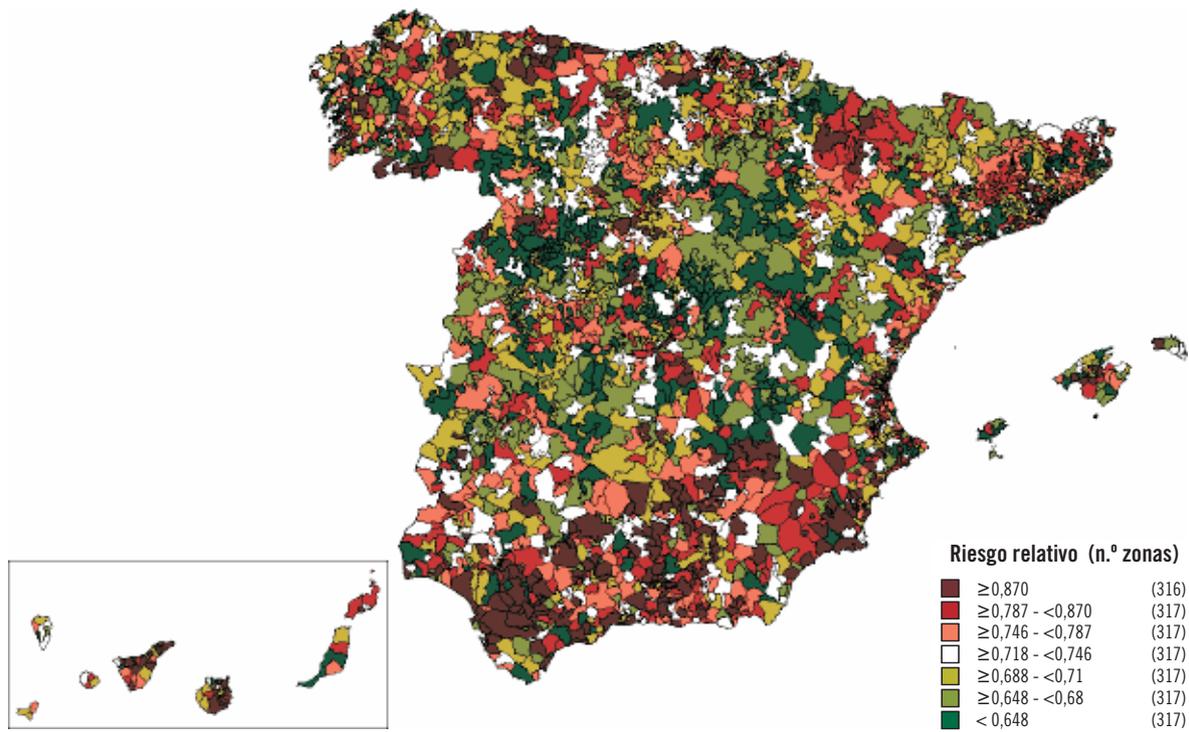
#### 4.2.10. CIRROSIS Y OTRAS ENFERMEDADES CRÓNICAS DEL HÍGADO

Las zonas con mayor mortalidad (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.63 y 4.64 respectivamente) se encuentran en la zona central de Andalucía, la provincia de Barcelona, el noroeste de Zaragoza, Huesca, el este de Valencia, Murcia, zonas del Principado de Asturias, Galicia, Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas. Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, se presentan en las provincias de Cádiz, Sevilla, Jaén, Santa Cruz de Tenerife y Valencia. La menor mortalidad se observa en la mitad sur de

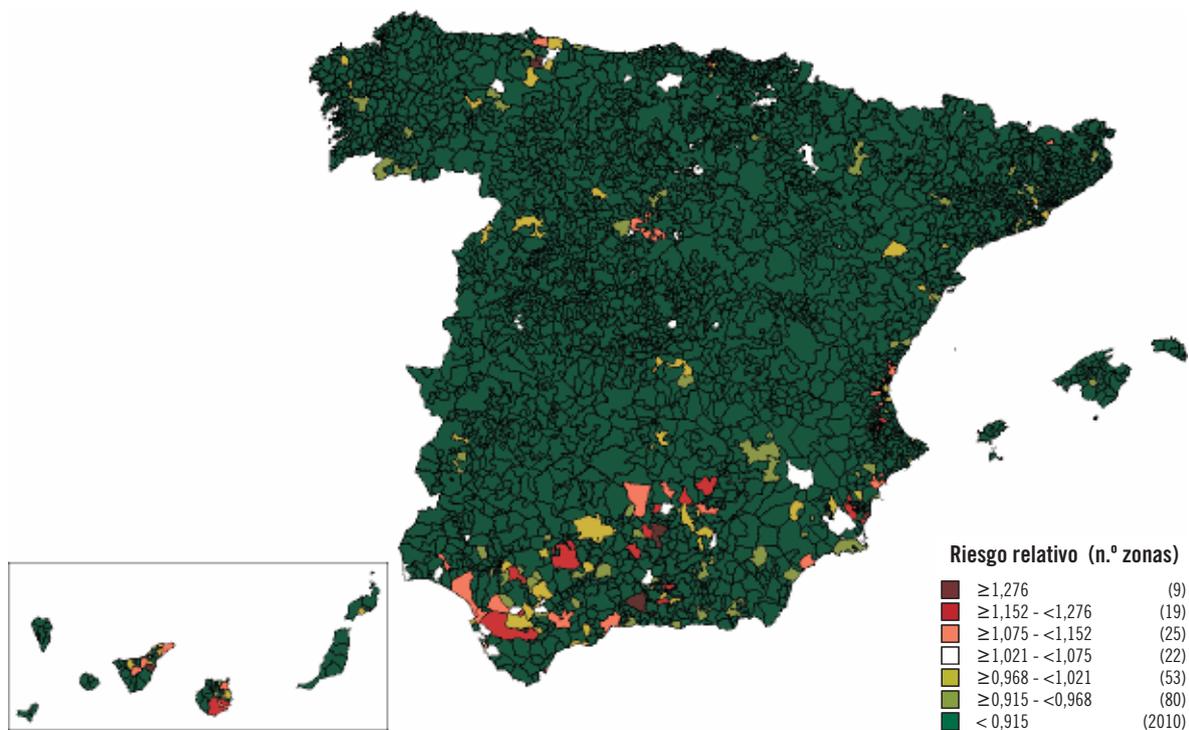
Castilla y León y el norte de Castilla-La Mancha. Las áreas con riesgo significativamente bajo están en las mismas zonas. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.65), se puede apreciar una clara reducción del riesgo en toda la Península, a excepción de algunas áreas del sur, principalmente en Andalucía, en las provincias de Jaén, Sevilla, Cádiz, Huelva, Málaga y Granada, donde el riesgo se mantiene elevado.



MAPA 4.63: Riesgo relativo de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.64: Riesgo relativo de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en hombres. España, 1999-2001

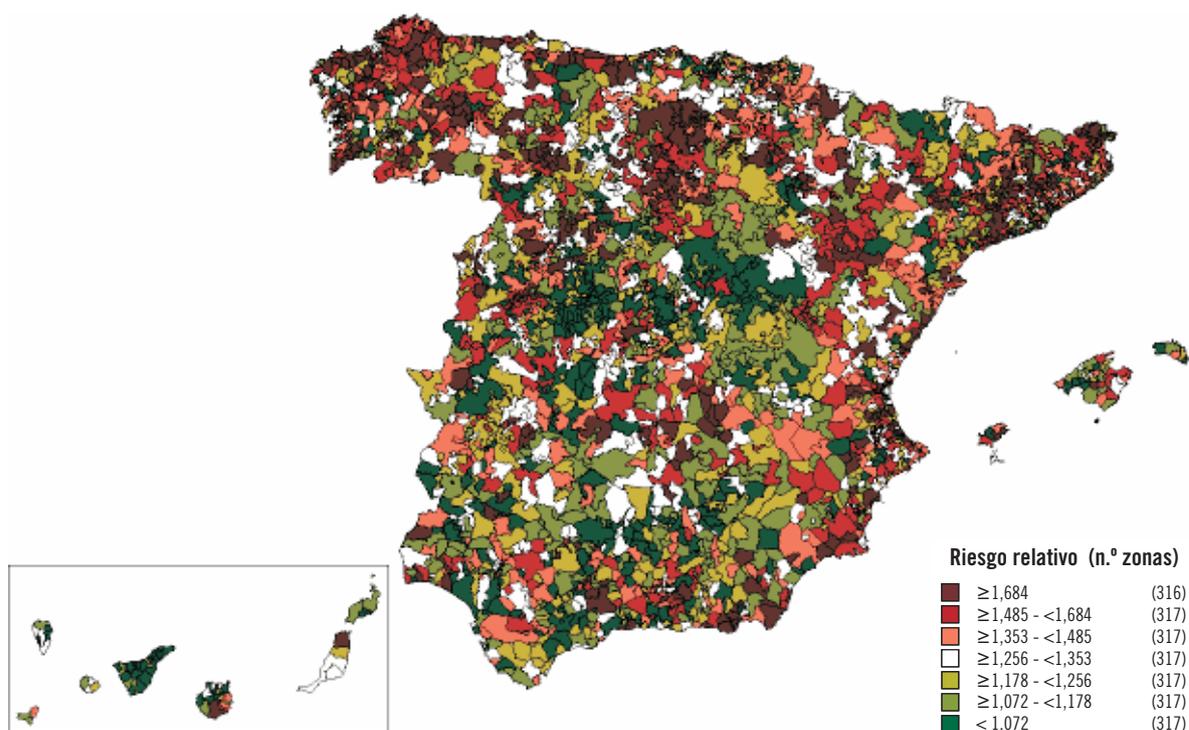


MAPA 4.65: Riesgo relativo de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

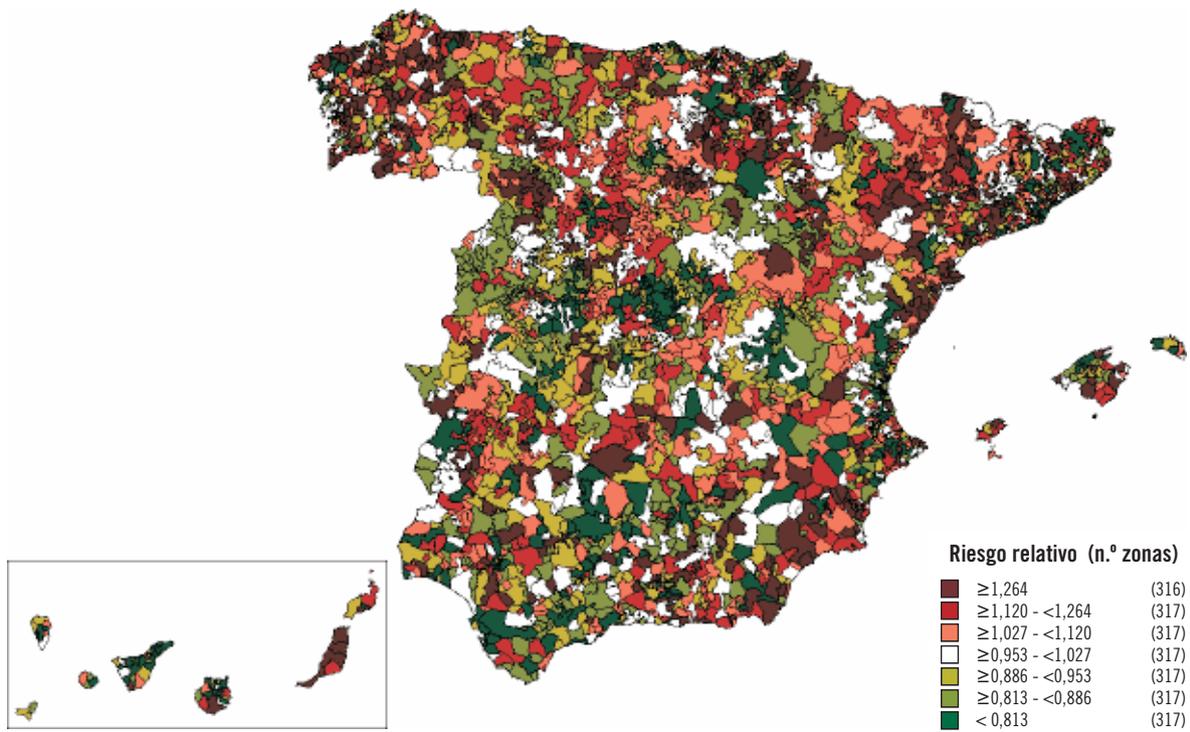
#### 4.2.11. ACCIDENTES DE TRÁFICO CON VEHÍCULOS DE MOTOR

La mortalidad más elevada (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.66 y 4.67 respectivamente) se da en la zona norte y el área mediterránea, afectando principalmente a las comunidades de Galicia, Principado de Asturias, el norte de Castilla y León, Aragón, Cataluña, Región de Murcia y la Comunitat Valenciana. Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, están sobre todo en Galicia, Principado de Asturias y Cataluña. La menor mortalidad por accidentes de

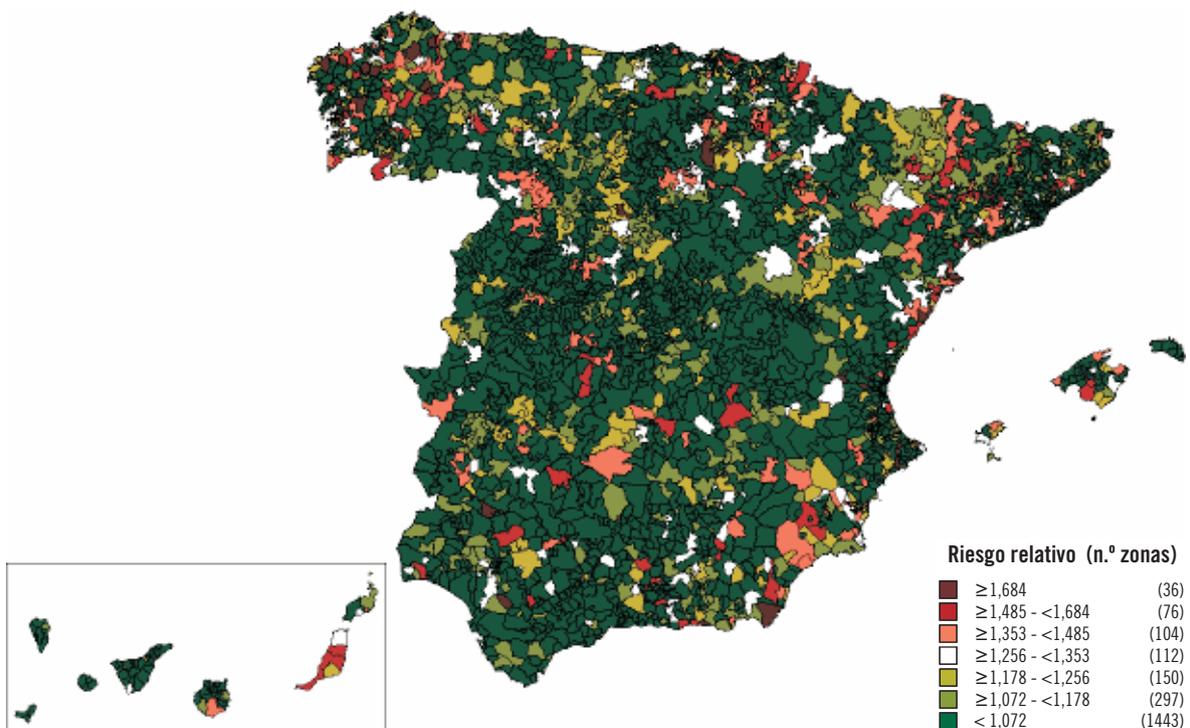
tráfico se da en general en la zona centro y sur de España. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.68), se aprecia una reducción del riesgo, principalmente en el centro y suroeste de la Península. No obstante, el riesgo se mantiene constante en algunas zonas de Cataluña, Galicia y la Región de Murcia, o incluso aumenta en algunas zonas de Ciudad Real, Zamora y Lanzarote.



MAPA 4.66: Riesgo relativo de mortalidad por accidentes de tráfico con vehículos de motor en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.67: Riesgo relativo de mortalidad por accidentes de tráfico con vehículos de motor en hombres. España, 1999-2001

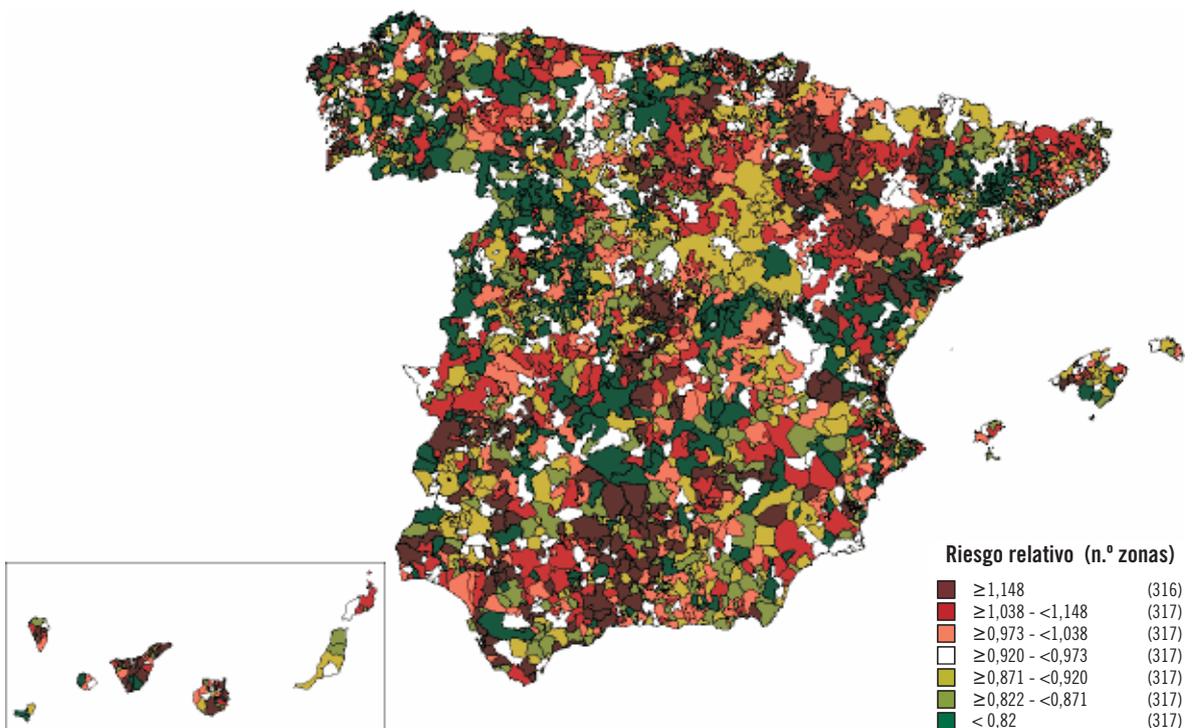


MAPA 4.68: Riesgo relativo de mortalidad por accidentes de tráfico con vehículos de motor en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

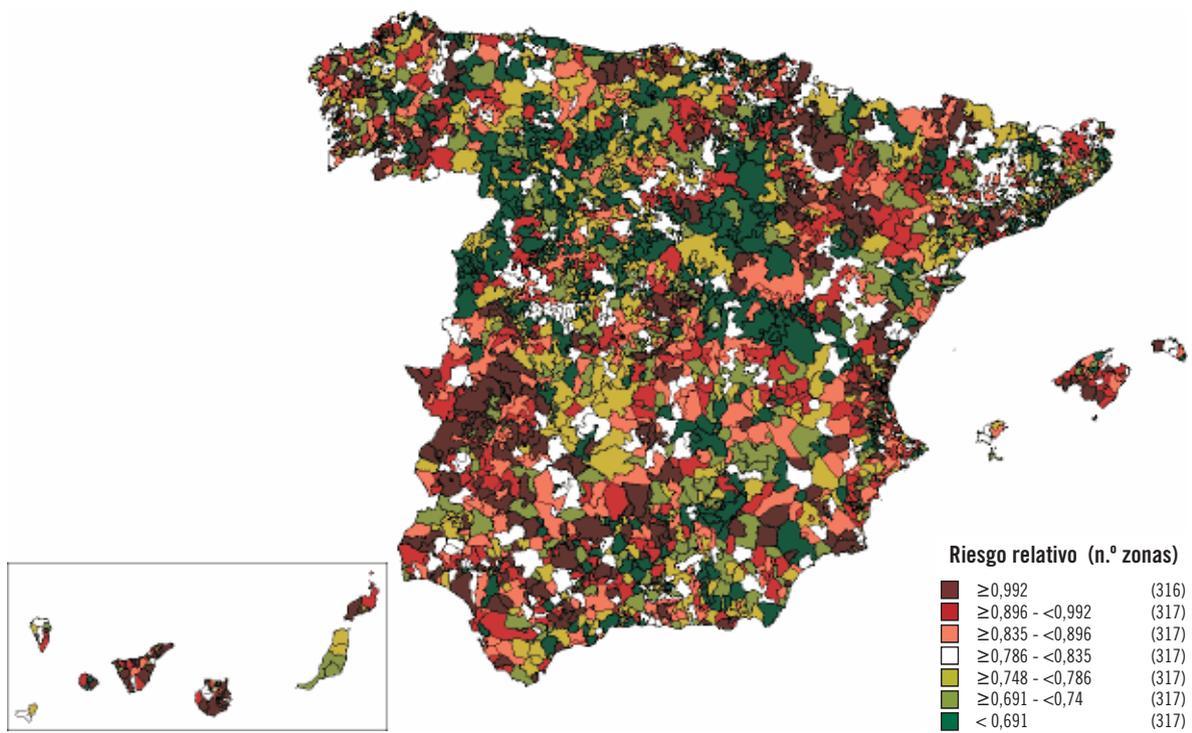
#### 4.2.12. INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS, NEUMONÍA E INFLUENZA

La distribución de la mortalidad (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.69 y 4.70 respectivamente) por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza aparece en forma muy dispersa. Sin embargo, quizás destaca una mayor concentración de áreas de elevada mortalidad en la zona central de Aragón, Madrid, Extremadura, la mitad occidental de Andalucía, Comunitat Valenciana, Illes Balears y Canarias. Las áreas con el riesgo más elevado, localizadas en el septil con mayor riesgo, se hallan en estas mismas zonas. Las zonas con menos mortalidad se sitúan sobre todo

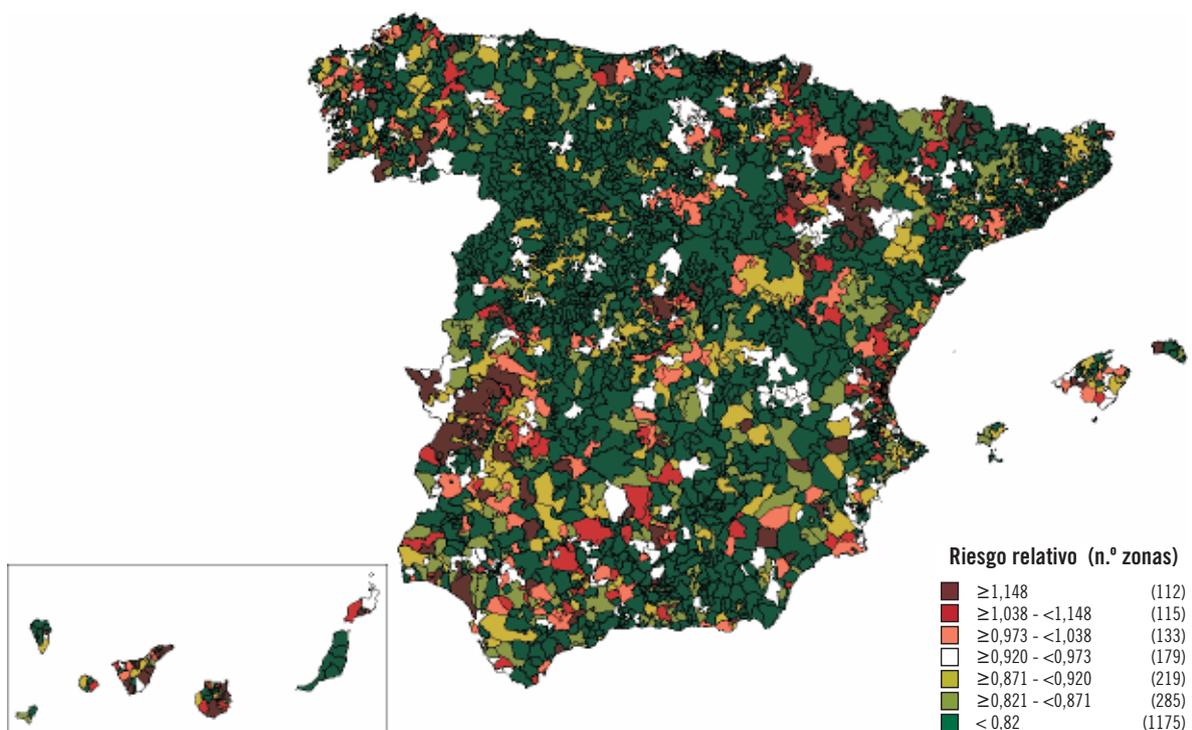
en Castilla y León y la zona norte de Castilla-La Mancha. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.71), se puede observar una disminución del riesgo en el eje central de la Península, principalmente en Castilla y León, Castilla-La Mancha y las provincias de Granada, Almería y este de Jaén, en Andalucía. Asimismo destacan las provincias de Girona y Barcelona, en Cataluña. En el resto de la Península, el riesgo se mantiene más o menos constante o incluso aumenta, como se observa en Cáceres o Zaragoza.



MAPA 4.69: Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.70: Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en hombres. España, 1999-2001

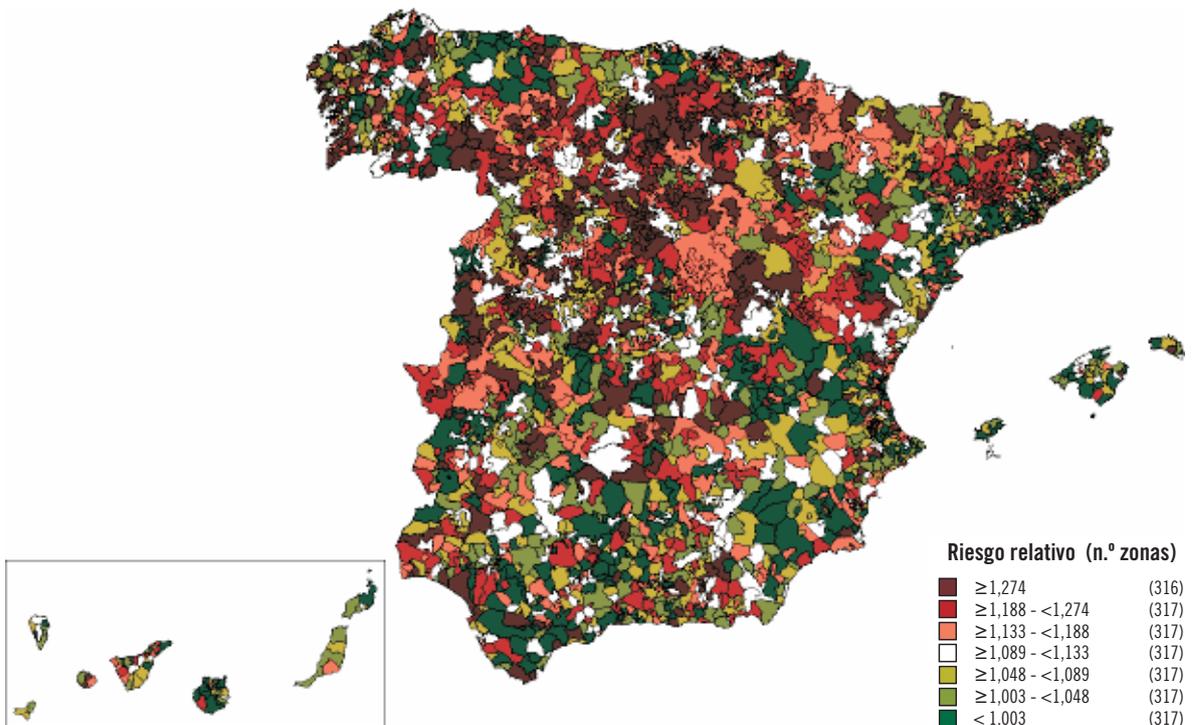


MAPA 4.71: Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)

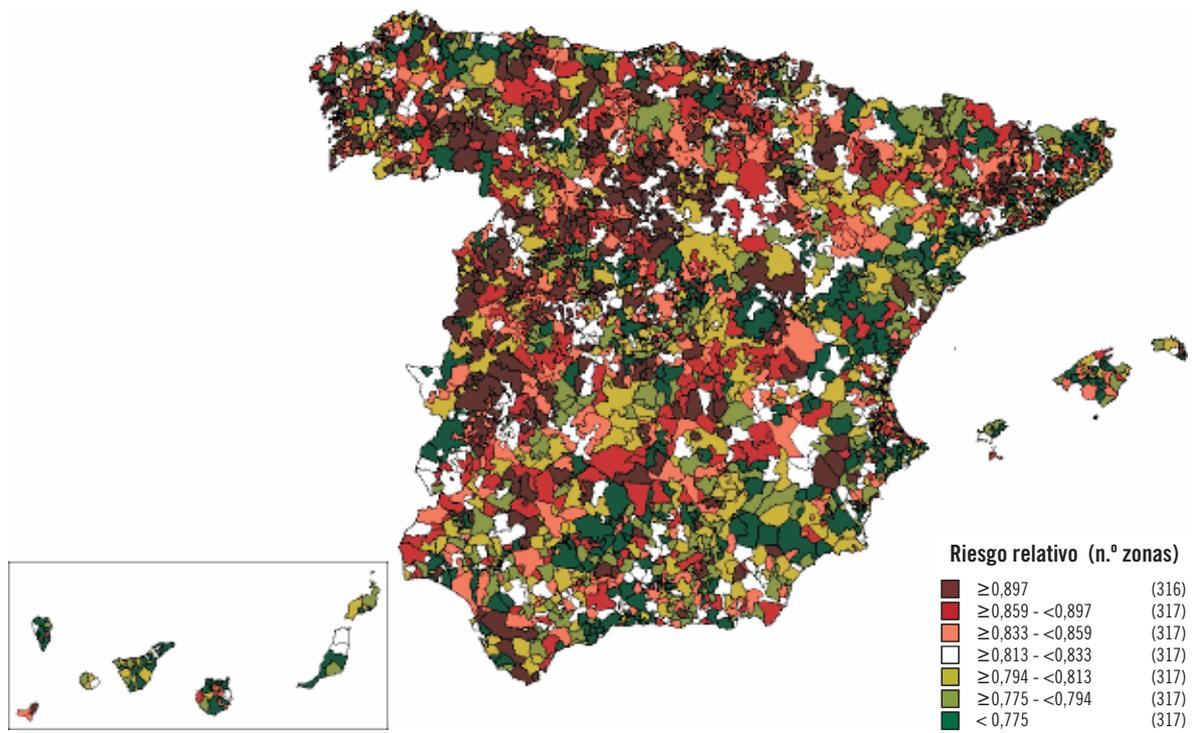
#### 4.2.13. CÁNCER DE ESTÓMAGO

Su distribución territorial se presenta de forma dispersa. No obstante, destacan algunas concentraciones de áreas con riesgo elevado de mortalidad (períodos 1990-1992 y 1999-2001, mapas 4.72 y 4.73 respectivamente), principalmente en la comunidad de Castilla y León y algunas zonas colindantes. Además, también presentan una alta mortalidad por esta causa la costa occidental gallega y algunas zonas de Cáceres, Toledo y Ciudad Real.

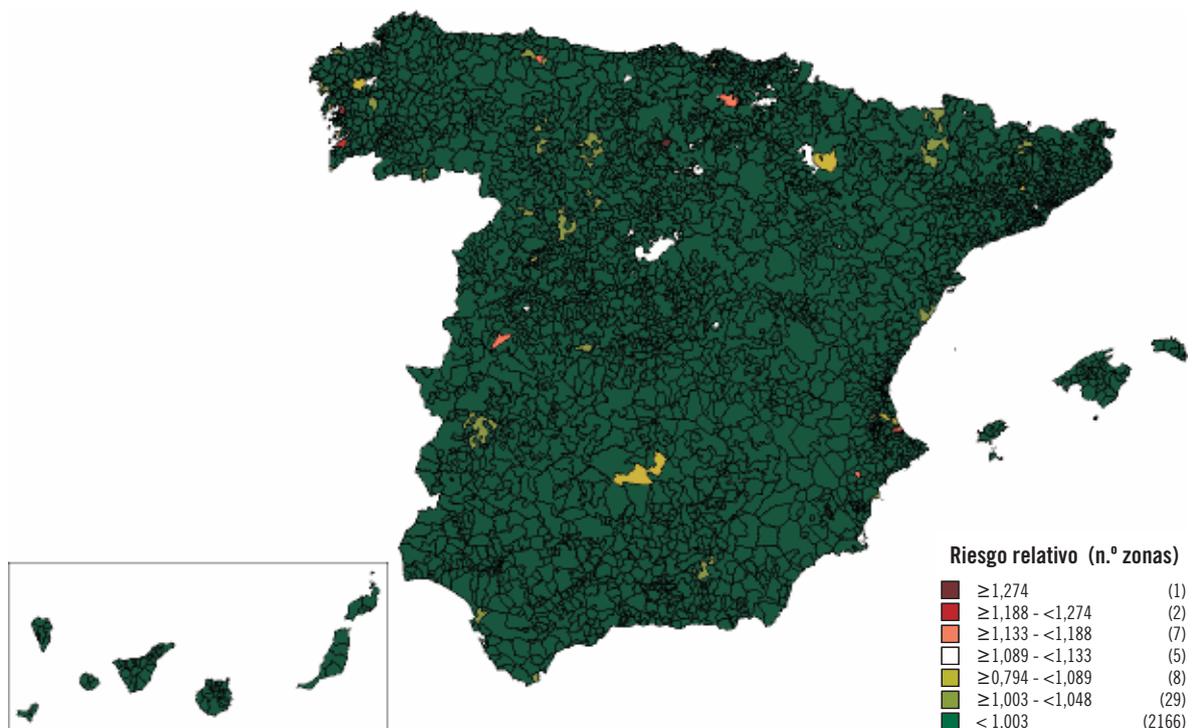
Las áreas con el riesgo más elevado están concentradas en las mismas zonas. La menor mortalidad se aprecia sobre todo en la Región de Murcia, Illes Balears y Canarias y la zona centro de Andalucía. Al observar la evolución del riesgo de mortalidad (período 1999-2001 en comparación con el período 1990-1992, mapa 4.74), se constata una clara disminución del riesgo en toda la Península.



MAPA 4.72: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de estómago en hombres. España, 1990-1992



MAPA 4.73: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de estómago en hombres. España, 1999-2001



MAPA 4.74: Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de estómago en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992)



## 5 Conclusiones

Este estudio ha analizado por primera vez la evolución del riesgo en la mortalidad general y sus principales causas específicas de muerte en cada sexo en áreas geográficas pequeñas (municipios o agregados de municipios) durante el período 1990-2001, a través, sobre todo, de la comparación de los períodos temporales 1990-1992 y 1999-2001. Más concretamente, este informe ha cubierto los siguientes objetivos: analizar la distribución de la esperanza de vida en áreas pequeñas, describir el exceso de mortalidad por comunidades autónomas y analizar la distribución y evolución del riesgo de mortalidad total y por causas específicas de muerte.

Las causas específicas de mortalidad analizadas en este estudio se corresponden con las causas más frecuentes en ambos sexos. Tanto en las mujeres como en los hombres, destacan las producidas por la enfermedad isquémica del corazón y las enfermedades cerebrovasculares y, en menor medida, por la bronquitis, el enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas y las infecciones respiratorias agudas, neumonías e influenza. En cambio, algunas causas de muerte se encuentran entre las más frecuentes únicamente en uno de los dos sexos. Así, mientras que en las mujeres se observa un elevado porcentaje en el caso de la demencia y alzheimer, la diabetes y el cáncer de mama, en los hombres destaca especialmente el cáncer de pulmón.

La distinta distribución y evolución geográfica de la mortalidad general, y para determinadas causas específicas, ha permitido identificar patrones geográficos y áreas de riesgo elevado de mortalidad en zonas muy determinadas del país. Los resultados obtenidos en este estudio son consistentes con diversos trabajos previos, donde el nivel de desagregación geográfico fue menor o donde no se tuvo en cuenta la evolución

de los indicadores de mortalidad (López-Abente et al. 1996; Martínez Beneito et al. 2005; Boix, Aragonés, y Medrano 2003; Benach et al. 2004). Si bien el grado de información generado por este estudio es enormemente amplio, entre los resultados obtenidos podemos destacar las siguientes conclusiones:

1. En la mayoría de las causas de mortalidad específicas, la distribución territorial de la mortalidad sigue un patrón geográfico norte-sur que es bastante similar en ambos sexos. Es el caso, por ejemplo, de las enfermedades cerebrovasculares, la enfermedad isquémica del corazón, la bronquitis, el enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, o las infecciones respiratorias agudas, neumonías e influencias. En particular, cabe destacar la peor situación de la zona que comprende las provincias de Huelva, Sevilla, Cádiz, en Andalucía, buena parte de Extremadura y la Comunitat Valenciana, la Región de Murcia y Canarias. Además, principalmente en el caso de los hombres, cabe mencionar también algunas zonas del noroeste del país, localizadas en Galicia y el Principado de Asturias.
2. La distribución de la mortalidad general y por determinadas causas de muerte presenta un patrón geográfico ligeramente diferente en ambos sexos. Así, mientras que en las mujeres en general predomina un riesgo más elevado en el sur, en los hombres el riesgo tiende a localizarse en mayor medida en la zona occidental y, en especial, en el suroeste de la Península.
3. En algunas causas específicas de mortalidad se aprecian patrones muy diferentes al patrón de mortalidad general norte-sur antes mencionado. Así, por una parte, en los hombres, destacan las

lesiones por accidente de tráfico y el cáncer de estómago, cuya distribución de riesgo de mortalidad es más elevada en Galicia, Principado de Asturias, el norte de Castilla y León, Álava, Zaragoza, Cataluña y la Comunitat Valenciana. Y, por otra parte, en las mujeres, destacan la demencia, el Alzheimer y el cáncer de mama, cuya distribución de riesgo de mortalidad es más elevada en zonas de Cataluña, Illes Balears, Comunitat Valenciana, Zaragoza, Huesca, Principado de Asturias, País Vasco y Madrid.

4. Tanto en los hombres como en las mujeres existen desigualdades muy notables en la esperanza de vida, el exceso de mortalidad y el riesgo de mortalidad, pudiendo observarse los peores indicadores en el sur de la Península. Concretamente, destaca la peor situación existente en la zona occidental de Andalucía (sobre todo, en muchos municipios de las provincias de Cádiz, Sevilla y Huelva), Extremadura (sobre todo en los municipios de Badajoz), la Región de Murcia y la Comunitat Valenciana (especialmente en las provincias de Valencia y Alicante). En el caso de los hombres sobresale también la zona occidental de Galicia y el Principado de Asturias, mientras que para las mujeres cabe reseñarse también la zona sur de la comunidad de Castilla-La Mancha (fundamentalmente la provincia de Ciudad Real).
5. A lo largo del período temporal estudiado, los patrones geográficos hallados en la mayoría de las causas de muerte analizadas son bastante similares. Además, muchas de las desigualdades en la mortalidad existentes a principios de los años noventa no se han reducido a finales de esa década. Más aún, aunque la esperanza de vida de todo el país ha ido en aumento y el riesgo de mortalidad se ha reducido, las desigualdades entre comunidades o áreas pequeñas se han mantenido, de modo que las zonas con peor situación siguen concentrándose en el sur de la Península y, en algunos casos, se observa cómo las diferencias en el exceso de mortalidad, la esperanza de vida o el riesgo de mortalidad han aumentado en el último período. En este sentido destaca, por ejemplo, la comunidad autónoma de Andalucía y, muy en especial, una parte de los municipios localizados en la zona occidental.
6. Los valores de las diferencias entre los septiles extremos (mayor y menor riesgo) de los indica-

dores de mortalidad y de esperanza de vida de las áreas pequeñas analizadas muestran una magnitud considerable. Por ejemplo, para la esperanza de vida, la diferencia se sitúa en torno a los trece años, pudiendo observarse a lo largo del período estudiado (de 1990-1992 a 1999-2001) una reducción en los valores extremos de las desigualdades en el caso de los hombres (de 17 a 13 años) y un incremento de dichos valores en el caso de las mujeres (de 9 a 13 años).

7. Para la mayoría de las causas específicas analizadas, se observa una disminución general del riesgo de mortalidad en España en el período estudiado, especialmente en las mujeres. No obstante, en este mismo sexo destacan, como excepción, el cáncer de colon, la demencia y el Alzheimer, causas de muerte que presentan un claro aumento del riesgo de mortalidad. Asimismo, cabe destacar que para la diabetes en las mujeres, el cáncer de pulmón y la bronquitis, el enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en los hombres, y la enfermedad isquémica en ambos sexos, el riesgo de mortalidad se mantiene prácticamente constante.

Además de describir e identificar las zonas con distintos niveles de mortalidad, así como su evolución a lo largo del tiempo, este estudio puede permitir también generar hipótesis sobre las causas de esa situación. En ese sentido, la peor distribución de la mortalidad en determinadas regiones del país puede tener su origen en una interacción entre factores de tipo social, ambiental, laboral, económico o sanitario, que en cualquier caso deberían ser objeto de análisis científicos más detallados en el futuro. Así, el contraste de dichas hipótesis deberá realizarse mediante estudios específicos que permitan analizar la posible asociación entre la distribución de dichos indicadores de mortalidad y los indicadores correspondientes a los factores mencionados anteriormente.

Por lo tanto, los resultados de esta investigación ofrecen un instrumento muy útil tanto para los investigadores de epidemiología y salud pública como para los responsables de la planificación de las políticas sociales y sanitarias, de manera que puedan realizar una distribución más eficiente de los recursos sociales y sanitarios.

# Apéndices

## APÉNDICE 1. CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS

### A.1.1. OBJETIVO

El objetivo fue construir áreas pequeñas o zonas bien definidas con un tamaño de población adecuado y el máximo nivel de homogeneidad social. En la realización de este estudio se han utilizado los resultados previamente obtenidos en el *Atlas de mortalidad en España, 1987-1995* (Benach et al. 2001).

### A.1.2. CRITERIOS

Para la construcción de las zonas se tuvieron en cuenta tres características: la disponibilidad de información, el tamaño de la población y la homogeneidad social de las áreas (Reading, Openshaw, y Jarvis 1990; Haining, Wise, y Blake 1994).

1. La disponibilidad de información. Debido a razones de confidencialidad, en España los datos de mortalidad a nivel municipal sólo se hallan disponibles en áreas de 10.000 o más habitantes. Sin embargo, la información se encuentra disponible para áreas más pequeñas (con, al menos, 3.500 habitantes) cuando los datos de mortalidad se agregan por un período de tres o más años.
2. El tamaño de la población. Los municipios españoles son muy heterogéneos en sus características socioeconómicas y tamaño de población. Por ejemplo, más del ochenta por ciento de los municipios tienen menos de 3.500 habitantes. Para obtener una adecuada estimación de las

tasas de mortalidad, las áreas debían presentar un tamaño mínimo.

3. La homogeneidad social. Las áreas adyacentes comparten a menudo características sociales parecidas. A partir de los criterios de contigüidad y de sus características socioeconómicas, fue posible agregar los municipios con menos de 3.500 habitantes en áreas mayores.

### A.1.3. MÉTODOS

Para la construcción de las zonas se utilizaron como base los municipios más pequeños de España (menores de 3.500 habitantes). El Instituto Geográfico Nacional aportó la información con los datos y las líneas geográficas de los municipios. A cada zona se le asignó un indicador compuesto de su nivel de riqueza (Banesto 1993). Las zonas fueron agregadas automáticamente o manualmente siguiendo criterios específicos. Así, la agregación automática de áreas se realizó utilizando un algoritmo creado con un Sistema de Información Geográfico. Se siguieron los siguientes pasos: 1) se seleccionaron los municipios pequeños de cada comunidad autónoma; 2) se clasificó el nivel estimado de riqueza de todos los municipios en cuatro categorías: A = *ingresos bajos*, nivel de riqueza menor a 700.001 pesetas; B = *ingresos relativamente bajos*, nivel de riqueza mayor o igual a 700.001 hasta 880.000 pesetas; C = *ingresos relativamente altos*, nivel de riqueza mayor o igual a 880.001 pesetas hasta 1.100.000 pesetas; y D = *ingresos altos*, nivel de riqueza mayor o igual a 1.100.001 pesetas; y 3) se agregaron automáticamente las áreas pequeñas adyacentes con un nivel de ingresos similar mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica hasta alcanzar un mínimo nivel de población de 3.500 personas.

Las zonas restantes fueron agregadas manualmente utilizando reglas específicas modificadas de las reglas propuestas por Haining. Los tres criterios principales utilizados fueron:

1. El criterio *de la isla*: un municipio pequeño con un nivel de riqueza determinado, completamente rodeado por un municipio con otro nivel de riqueza, es absorbido por el área que lo rodea si ésta tiene menos de 10.000 habitantes. Si el tamaño de la población del municipio que lo envuelve es mayor de 10.000 habitantes, el área más pequeña será unida utilizando el criterio *de nivel de riqueza y proximidad*.
2. El criterio *de vecindad*: los municipios más pequeños pueden unirse a los municipios mayores (excepto si éstos son mayores de 10.000 habitantes) cuando sus niveles de riqueza sean similares.
3. El criterio *de nivel de riqueza y proximidad*: los municipios totalmente rodeados por otros municipios de más de 10.000 habitantes quedan unidos a áreas no adyacentes mediante la utilización de los niveles de riqueza y proximidad mayores.

## APÉNDICE 2. MÉTODOS ESTADÍSTICOS

### A.2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN PARA EL AÑO 1996

Sea  $P_{ijk}$  la población a riesgo en mujeres [hombres] en el área  $i$ -ésima,  $j$ -ésimo grupo quinquenal de edad y  $k$ -ésimo año, donde  $i = 1, \dots, 289$  (número de zonas de Cataluña),  $j = 1, \dots, 18$  y  $k = 1, \dots, 20$ . Para ilustrar el método de estimación de la población utilizado se considera la estimación para uno de los años 1986 ó 1996, que permitió realizar la comparación con los datos reales del padrón de 1986 y 1996, respectivamente. En particular, se realizará la estimación de la población para el año 1986. Este enfoque es generalizable a cualquier año central entre los censos de 1981 y 1991 ó 1991 y 2001. En el proceso de estimación, se asume que la inmigración se compensa con la emigración.

EDAD	AÑO		
	1981	1986	1991
j-1	$P_{i,j-1,1}$		
j		$P_{i,j,6}$	
j+1			$P_{i,j+1,10}$

Se parte de los datos expresados en el cuadro anterior. Se puede observar que en 1981 hay  $P_{i,j-1,1}$  individuos en el grupo de edad  $j-1$ , de los cuales siguen vivos  $P_{i,j,6}$  en 1986 pasando al grupo de edad  $j$ , y en 1991 siguen vivos  $P_{i,j+1,10}$  pasando al grupo de edad  $j+1$ . De este modo, en el período 1981-1986 mueren  $P_{i,j-1,1} - P_{i,j,6}$  habitantes y en 1986-1991 mueren  $P_{i,j,6} - P_{i,j+1,10}$  habitantes.

Denotamos  $S_{j,k,j',k'}$  a la probabilidad de pasar del grupo de edad  $j$  en el año  $k$  al grupo de edad  $j'$  en el año  $k'$ . Considerando que dicha probabilidad se describe a partir de una distribución exponencial, se define la probabilidad al pasar del grupo  $j-1$  en 1981 al grupo  $j$  en 1986, y del grupo  $j$  en 1986 al grupo  $j+1$  en 1991, respectivamente, como:

$$S_{j-1,1,j,6} = e^{-\lambda_{j-1,1,j,6}} \quad \text{y} \quad S_{j,6,j+1,10} = e^{-\lambda_{j,6,j+1,10}} \quad [1]$$

donde  $\lambda_{j-1,1,j,6}$  y  $\lambda_{j,6,j+1,10}$  son los riesgos de mortalidad al pasar del grupo  $j-1$  en 1981 al grupo  $j$  en 1986 y del grupo  $j$  en 1986 al grupo  $j+1$  en 1991, respectivamente.

A partir de [1] se obtiene la probabilidad de pasar del grupo  $j-1$  en 1981 al grupo  $j+1$  en el año 1991:

$$S_{j-1,1,j+1,10} = e^{-\lambda_{j-1,1,j,6}} e^{-\lambda_{j,6,j+1,10}}$$

Considerando riesgos proporcionales, con  $\kappa$  una constante de proporcionalidad,

$$\lambda_{j,6,j+1,10} = \kappa \lambda_{j-1,1,j,6}$$

se obtiene

$$S_{j-1,1,j+1,10} = e^{-(1+\kappa)\lambda_{j-1,1,j,6}} \quad [2]$$

También se puede obtener una estimación de la probabilidad al pasar del grupo  $j-1$  en 1981 al grupo  $j+1$  en 1991, mediante (Santos 1999):

$$S_{j-1,1,j+1,10} \text{ estimada} = P_{i,j+1,10} / P_{i,j-1,1} \quad [3]$$

Igualando las expresiones [2] y [3] se calcula la estimación de  $\lambda_{j-1, j, 6}$  para un valor  $\kappa$  fijo:

$$\lambda_{j-1, j, 6} \text{ estimado} = -\log(P_{i, j+1, 10} / P_{i, j, 11}) / (1+\kappa) \quad [4]$$

Sustituyendo la estimación de  $\lambda_{j-1, j, 6}$  en la expresión de  $S_{j-1, j, 6}$  definida en [1] se obtiene:

$$S_{j-1, j, 6} \text{ estimada} = e^{-\lambda_{j-1, j, 6} \text{ estimado}} \quad [5]$$

Por otro lado, de forma análoga a la obtención de la expresión definida en [3], también se puede calcular una estimación de  $S_{j-1, j, 6}$  como:

$$S_{j-1, j, 6} \text{ estimada} = P_{i, j, 6} / P_{i, j, 11} \quad [6]$$

Igualando las expresiones [5] y [6] se obtiene la estimación de la población en 1986 para el grupo de edad  $j$ , con  $j = 2, \dots, 17$ :

$$P_{i, j, 6} \text{ estimada} = P_{i, j, 11} (P_{i, j+1, 10} / P_{i, j, 11})^{1/(1+\kappa)}$$

A continuación se detalla el proceso de estimación de la población para los grupos de 0-4 y  $\geq 85$  años. Para estimar la población de 1986 en el grupo de 0-4 años, se supone que el riesgo de mortalidad al pasar de 0-4 años en 1981 al grupo 5-9 en 1986 ( $\lambda_{1, 2, 6}$ ) es igual al riesgo de mortalidad al pasar del grupo de 0-4 años en 1986 al grupo 5-9 años en 1991 ( $\lambda_{1, 6, 2, 10}$ ). Por otro lado, para estimar la población de 1986 en el grupo  $\geq 85$  años, se supone que el riesgo de mortalidad, al pasar del grupo de 80-84 años en 1981 al grupo  $\geq 85$  en 1986 ( $\lambda_{17, 1, 18, 6}$ ), es el mismo que el riesgo de mortalidad al pasar del grupo de 80-84 años en 1986 al grupo  $\geq 85$  en 1991 ( $\lambda_{17, 6, 18, 10}$ ). Desde este supuesto, y siguiendo pasos similares a los descritos anteriormente para los grupos de edad  $j = 2, \dots, 17$ , se calculan las estimaciones de la población para los grupos 0-4 y  $\geq 85$  años:

$$P_{i, j, 6} \text{ estimada} = P_{i, j+1, 10} (P_{i, j, 11} / P_{i, j+2, 10})^{1/(1+\kappa)} \quad j = 1$$

$$P_{i, j, 6} \text{ estimada} = P_{i, j, 11} (P_{i, j, 10} / P_{i, j+2, 11})^{\kappa/(1+\kappa)} \quad j = 18$$

Para un valor de  $\kappa$  igual a 1 se obtienen estimaciones de la población de 1986 más similares a los datos del padrón de 1986, mejorando el método

basado en la interpolación entre censos para un mismo grupo de edad (análogamente para la estimación de población de 1996 respecto al padrón del mismo año). Por lo tanto, se utilizó el valor de  $\kappa$  igual a 1 para estimar la población en el resto de años entre censos.

#### A.2.2. CÁLCULO DE LAS TASAS DE REFERENCIA ESPECÍFICAS POR EDAD Y NÚMERO DE CASOS ESPERADOS DE MUERTE

Sean  $D_{ijt}$  y  $P_{ijt}$  el número de muertes en mujeres [hombres] debidas a una causa específica de interés y el tamaño de población en mujeres [hombres] de la  $i$ -ésima área,  $j$ -ésimo grupo quinquenal de edad y  $t$ -ésimo trienio temporal, donde  $i = 1, \dots, 2.218$ ,  $j = 1, \dots, 18$  y  $t = 1, \dots, 4$ . La suma de  $D_{ijt}$  y  $P_{ijt}$  en los cuatro grupos de tiempo se denotó  $D_{ij}$  y  $P_{ij}$ , respectivamente.

El modelo de regresión Poisson GEE (*Generalised Estimating Equation*) presenta la siguiente media log-lineal:

$$\log(E[D_{ij}] / P_{ij}) = \alpha_j$$

donde  $\alpha_j$  son los parámetros del efecto de la edad. Para representar la sobre-dispersión y la correlación interna de las áreas en los 18 grupos de edad, se consideró la estructura de segundo orden:

$$\text{Var}[D_{ij}] = \phi E[D_{ij}] \text{ y } \text{Corr}[D_{ij}, D_{ik}] = \rho$$

Se puede consultar el artículo de Liang y Zeger (1986) para profundizar en aspectos teóricos sobre los modelos de regresión GEE. La tasa de referencia específica por edad para Cataluña en el  $j$ -ésimo grupo de edad se obtiene a partir de la exponencial de la estimación del parámetro  $\alpha_j$ .

El número esperado de muertes para una causa específica de interés,  $E_{ijt}$ , de la  $i$ -ésima área,  $j$ -ésimo grupo de edad y  $t$ -ésimo trienio temporal viene dado por:

$$E_{ijt} = P_{ijt} \times \exp(\alpha_j \text{ estimado})$$

La suma de  $E_{ijt}$  en los 18 grupos de edad se indicó mediante  $E_{it}$ .

### A.2.3. ESTIMACIÓN BAYESIANA EMPÍRICA

Sean  $D_{it}$  y  $E_{it}$  el número y los casos esperados de muerte en mujeres [hombres] debidas a una causa específica de interés, en la  $i$ -ésima área y  $t$ -ésimo trienio temporal, donde  $i = 1, \dots, 2.218$  y  $t = 1, \dots, 4$ . Para un trienio temporal determinado (en nuestro caso 1990-1992 ó 1999-2001) se considera una distribución Poisson sobre  $D_{it}|\beta_i$  con la siguiente media log-lineal:

$$\text{Log}(E[D_{it}|\beta_i] / E_{it}) = \beta_0 + \beta_i$$

donde  $\beta_i$  son efectos aleatorios independientes con distribución Normal de media 0 y varianza  $\sigma^2$ , es decir

$$\beta_i \sim \text{Normal}(0, \sigma^2)$$

Para realizar la estimación bayesiana empírica de los efectos aleatorios de este modelo lineal generalizado mixto se ha utilizado el procedimiento NLMIXED del programa SAS 8.0 (1999). Se ha considerado el método *adaptive Gaussian quadrature* para el proceso de aproximación de la verosimilitud marginal de los efectos fijos y el algoritmo *trust region* para la posterior optimización. Para más detalle sobre el proceso de estimación se puede consultar el manual del procedimiento NLMIXED y los trabajos de Pinheiro y Bates (1995) y Booth y Hobert (1998).

Una vez obtenidas las estimaciones bayesianas empíricas de los efectos aleatorios en cada uno de los períodos comparados, se obtiene el riesgo relativo ajustado por edad en cada trienio para el área  $i$ -ésima, denotado  $EB\theta_i$ , mediante

$$EB\theta_i = \exp(\beta_0 + \beta_i) \quad [7]$$

### A.2.4. OBTENCIÓN DE LA ESPERANZA DE VIDA

Para obtener la esperanza de vida en el área  $i$ -ésima se consideró el enfoque propuesto por Congdon (2002). Se define  $O_{ijt}$  y  $P_{ijt}$  el número de muertes por todas las causas en mujeres [hombres] y la población de riesgo en mujeres [hombres] de la  $i$ -ésima área,  $j$ -ésimo grupo quinquenal de edad y  $t$ -ésimo trienio temporal, donde  $i = 1, \dots, 2.218$ ,

$j = 1, \dots, 18$  y  $t = 1, \dots, 4$ . Para un trienio temporal determinado, se asume una distribución Poisson sobre  $O_{ijt} | \mu_{ij}$  con media:

$$E [O_{ijt} | \mu_{ij}] = \mu_{ij} P_{ijt}$$

donde  $\mu_{ij}$  es la tasa específica de mortalidad del área  $i$ -ésima, y  $j$ -ésimo grupo de edad del trienio temporal específico. Ésta se define mediante la siguiente relación log-lineal:

$$\text{Log}(\mu_{ij}) = \beta_0 + \beta_i + \alpha_j \quad [8]$$

donde  $\beta_i$  son efectos aleatorios, independientes con distribución Normal de media 0 y varianza  $\tau^2$ , que representan el efecto del área  $i$ -ésima y  $\alpha_j$  son efectos fijos que representan el efecto del  $j$ -ésimo grupo de edad.

Una vez estimados  $\beta_0$ ,  $\beta_i$  y  $\alpha_j$ , mediante el procedimiento NLMIXED, se obtiene una estimación de  $\mu_{ij}$ . A partir de dicha estimación extraída en cada trienio, se calcula la esperanza de vida en el área  $i$ -ésima y  $j$ -ésimo grupo de edad mediante el procedimiento de cálculo habitual para una tabla de vida abreviada (Congdon 2002).

### A.2.5. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE ALTO RIESGO DE MORTALIDAD

Se definen las áreas de alto riesgo respecto a todo el período de estudio, si  $EB\theta_i > 1,0$  y para un nivel de significación del 5% se rechaza la hipótesis nula,  $\beta_i = 0$ , a partir del valor  $P$  asociado al efecto aleatorio  $\beta_i$ . Para determinar las áreas de alto riesgo de cada uno de los períodos internamente respecto a su propio período de estudio, en primer lugar se obtiene el riesgo relativo de cada período a partir de [8] mediante la siguiente relación:

$$EB\theta_i = \exp(\beta_i)$$

A continuación se definen las áreas de alto riesgo para cada período si  $EB\theta_i > 1,0$ , y para un nivel de significación del 5% se rechaza la hipótesis nula,  $\beta_i = 0$ , a partir del valor  $P$  asociado al efecto aleatorio  $\beta_i$  en [8].

## Bibliografía

BANESTO (Banco Español de Crédito). *Anuario del mercado español*. Madrid: Banesto, 1993.

BENACH, Joan, María Dolores GARCÍA y Juan DONADO-CAMPOS. «GIS for Mapping Mortality Inequalities in Spain and its Socioeconomic Determinants. Constructing Regions using Small Areas». En *International Symposium on Computer Mapping in Epidemiology and Environmental Health* (Tampa, 13-15 de febrero de 1995). Book of proceedings. Tampa (Florida), 1997: 314-22.

BENACH, Joan, Yutaka YASUI, Carme BORRELL, Elisabeth ROSA, María Isabel PASARÍN, Núria BENACH, Esther ESPAÑOL, José Miguel MARTÍNEZ, y Antonio DAPONTE. *Atlas de mortalidad en áreas pequeñas en España (1987-1995) / Atlas of mortality of small areas in Spain*. Barcelona: Universidad Pompeu Fabra, 2001.

—. «Examining geographic patterns of mortality. The Atlas of mortality in small areas in Spain (1987-1995)». *European Journal of Public Health* 13 (2003): 115-123.

—. *Atlas de mortalitat en àrees petites de Catalunya (1984-1998) / Atlas de mortalidad en áreas pequeñas de Cataluña / Atlas of mortality of small areas in Catalonia*. Barcelona: Universidad Pompeu Fabra, 2004.

BENAVIDES, FRANCISCO G., FRANCISCO BOLÚMAR y RAFAEL PERIS. «Quality of death certificates in Valencia, Spain». *American Journal of Public Health* 79 (1989): 1352-1354.

BOIX MARTÍNEZ, RAQUEL, NURIA ARAGONÉS SANZ, y MARÍA JOSÉ MEDRANO ALBERO. «Tendencias en la mortalidad por cardiopatía isquémica en 50 provincias españolas». *Revista Española de Cardiología* 56, núm. 9 (2003): 850-856.

BOOTH, JAMES G., y JAMES P. HOBERT. «Standard Errors of Prediction in Generalized Linear Mixed Models». *Journal of the American Statistical Association* 93 (1998): 262-272.

BRESLOW, NORMAN E., y NICHOLAS E. DAY. «Indirect standardization and multiplicative models for rates, with reference to the age adjustment of cancer incidence and relative frequency data». *Journal of Chronic Diseases* 28 (1975): 289-303.

CLAYTON, DAVID G. y JOHN KALDOR. «Empirical Bayes estimates of age-standardized relative risks for use in disease mapping». *Biometrics* 43 (1987): 671-81.

CLAYTON, DAVID G., y LUISA BERNARDINELLI. «Bayesian methods for mapping disease risk». En Paul Elliott, Jack Cuzick, Dallas English, y Richard Stern, eds. *Geographical and environmental epidemiology: methods for small area studies*. Nueva York: Oxford University Press, 1992: 205-220.

CONGDON, Peter. «A life table approach to small area health need profiling». *Statistical Modelling* 2 (2002): 63-88.

DEVESA, Susan S., Dan J. GRAUMAN, William J. BLOT, Gene A. PENNELLO, Robert N. HOOVER, y Joseph F. FRAUMENI. *Atlas of Cancer Mortality in the United States, 1950-94*. Estados Unidos: National Institutes of Health. National Cancer Institute, 1999.

DORLING, Danny. *Death in Britain*. Bristol: Joseph Rowntree Foundation, 1997.

ELLIOTT, Paul, Jack CUZICK, Dallas ENGLISH, y Richard STERN, eds. *Geographical and Environmental Epidemiology. Methods for small-area studies*. Nueva York: Oxford University Press, 1992.

ELLIOTT, Paul, John WAKEFIELD, Nicola BEST, y David BRIGGS. *Spatial Epidemiology. Methods and Applications*. Nueva York: Oxford University Press, 2000.

HAINING, Robert, Stephen WISE, y Marcus BLAKE. «Constructing regions for small area analysis: material deprivation and colorectal cancer». *Journal of Public Health Medicine* 16 (1994): 429-438.

LIANG, Kung Yee, y Scott ZEGER. «Longitudinal data analysis using generalized linear models». *Biometrika* 73 (1986): 13-22.

LÓPEZ-ABENTE, Gonzalo, Antonio ESCOLAR, y Manuel ERREZOLA, eds. *Atlas del cáncer en España*. Vitoria-Gasteiz: Gráficas Santamaría, 1984.

LÓPEZ-ABENTE, Gonzalo, Marina POLLÁN, Antonio ESCOLAR, Manuel ERREZOLA, y Víctor ABRAIRA. *Atlas de mortalidad por cáncer y otras causas de muerte en España*. Madrid: Fundación Científica de la Asociación Española Contra el Cáncer, 1996.

MARTÍNEZ BENEITO, Miguel Ángel, Antonio LÓPEZ QUÍLEZ, Alberto AMADOR ISCLA, Inmaculada MELCHOR ALÓS, Paloma BOTELLA ROCAMORA, Carlos ABELLÁN ANDRÉS, Juan José ABELLÁN ANDRÉS et al. *Atlas de mortalidad de la Comunidad Valenciana 1991-2000*. Valencia: Generalitat Valenciana. Consejería de Sanidad, 2005.

MARTÍNEZ DE ARAGÓN, María Victoria, y Alicia LLÁCER. «Mortalidad en España en 1995. Mortalidad general y principales causas de muerte y de años potenciales de vida perdidos». *Boletín Epidemiológico Semanal* 6 (1998): 105-128.

PHILLIMORE, Peter, Alastair BEATTIE, y Peter TOWNSEND. «Widening inequality of health in northern England, 1981-91». *British Medical Journal* 308 (1994): 1125-1128.

PICKLE, Linda Williams, Michael MUNGIOLE, Gretchen K. JONES, y Andrew A. WHITE. *Atlas of United States Mortality*. Hyattsville (Maryland): National Center for Health Statistics, 1997.

PINHEIRO, José C., y Douglas M. BATES. «Approximations to the Log-likelihood Function in the Nonlinear Mixed-effects Model». *Journal of computational and Graphical Statistics* 4 (1995): 12-35.

READING, Richard, Stan OPENSHAW, y Stephen JARVIS. «Measuring child health inequalities using aggregations of Enumerations Districts». *Journal of Public Health Medicine* 12 (1990): 160-167.

REGIDOR, Enrique. «La calidad de la causa básica de muerte del Boletín Estadístico de Defunción. España, 1985». *Gaceta Sanitaria* 7, núm. 34 (1993): 12-20.

RUIZ, Miguel, Lluís CIRERA SUÁREZ, Glòria PÉREZ, Carme BORRELL, Covadonga AUDICANA, Concha MORENO, Isabel TORCIDA, Dolores MARTOS, y GRUPO COMPARA. «Comparabilidad entre la novena y la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades aplicada a la codificación de la causa de muerte en España». *Gaceta Sanitaria* 16, núm. 6 (2002): 526-532.

SANTOS SILVA, Isabel dos. *Cancer Epidemiology: Principles and Methods*. Lyon: International Agency for Research of Cancer, 1999.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE (SAS). *User's Guide Statistic (Version 8.0)*, Cary (Carolina del Norte), 1999.

SNOW, John. *On the mode of communication of cholera*. 2.<sup>a</sup> ed. Nueva York: The Commonwealth Fund, 1855.

WALTER, Stephen. «Disease mapping: a historical perspective». En Paul Elliott, John Wakefield, Nicola Best, y David Briggs, eds. *Spatial Epidemiology*. Nueva York: Oxford University Press, 2000: 223-239.



## Índice de cuadros

<b>CUADRO 3.1.</b> Número y proporción de muertes por causas específicas de mortalidad y por todas las causas en mujeres y hombres. España, 1990-2001 .....	16
<b>CUADRO 4.1.</b> Número de zonas, muertes observadas, muertes esperadas, exceso de mortalidad, porcentaje de exceso de mortalidad respecto al total de muertes por comunidad autónoma y trienio temporal en mujeres. España, 1990-2001 .....	28
<b>CUADRO 4.2.</b> Número de zonas, muertes observadas, muertes esperadas, exceso de mortalidad, porcentaje de exceso de mortalidad respecto al total de muertes por comunidad autónoma y trienio temporal en hombres. España, 1990-2001 .....	54



## Índice de mapas

### MUJERES

<b>MAPA 4.1.</b>	Esperanza de vida en mujeres. España, 1990-1992 .....	24
<b>MAPA 4.2.</b>	Esperanza de vida en mujeres. España, 1999-2001 .....	25
<b>MAPA 4.3.</b>	Esperanza de vida en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	25
<b>MAPA 4.4.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres. España, 1990-1992 .....	26
<b>MAPA 4.5.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres. España, 1999-2001 .....	27
<b>MAPA 4.6.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	27
<b>MAPA 4.7.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres (áreas de alto riesgo). España, 1990-1992 .....	30
<b>MAPA 4.8.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres (áreas de alto riesgo). España, 1999-2001 .....	30
<b>MAPA 4.9.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres (áreas de alto riesgo). España, 1990-1992 (comparación con los valores de referencia del período 1990-2001) .....	31
<b>MAPA 4.10.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en mujeres (áreas de alto riesgo). España, 1999-2001 (comparación con los valores de referencia del período 1990-2001) .....	31
<b>MAPA 4.11.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en mujeres. España, 1990-1992 .....	32
<b>MAPA 4.12.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en mujeres. España, 1999-2001 .....	33

<b>MAPA 4.13.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	33
<b>MAPA 4.14.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en mujeres. España, 1990-1992 .....	34
<b>MAPA 4.15.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en mujeres. España, 1999-2001 .....	35
<b>MAPA 4.16.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	35
<b>MAPA 4.17.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por demencia y alzheimer en mujeres. España, 1990-1992 .....	36
<b>MAPA 4.18.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por demencia y alzheimer en mujeres. España, 1999-2001 .....	37
<b>MAPA 4.19.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por demencia y alzheimer en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	37
<b>MAPA 4.20.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por diabetes en mujeres. España, 1990-1992 .....	38
<b>MAPA 4.21.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por diabetes en mujeres. España, 1999-2001 .....	39
<b>MAPA 4.22.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por diabetes en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	39
<b>MAPA 4.23.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de mama en mujeres. España, 1990-1992 .....	40
<b>MAPA 4.24.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de mama en mujeres. España, 1999-2001 .....	41
<b>MAPA 4.25.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de mama en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	41
<b>MAPA 4.26.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por aterosclerosis en mujeres. España, 1990-1992 .....	42
<b>MAPA 4.27.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por aterosclerosis en mujeres. España, 1999-2001 .....	43
<b>MAPA 4.28.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por aterosclerosis en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	43
<b>MAPA 4.29.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en mujeres. España, 1990-1992 .....	44
<b>MAPA 4.30.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en mujeres. España, 1999-2001 .....	45

<b>MAPA 4.31.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	45
<b>MAPA 4.32.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en mujeres. España, 1990-1992 .....	46
<b>MAPA 4.33.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en mujeres. España, 1999-2001 .....	47
<b>MAPA 4.34.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	47
<b>MAPA 4.35.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de colon en mujeres. España, 1990-1992 .....	48
<b>MAPA 4.36.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de colon en mujeres. España, 1999-2001 .....	49
<b>MAPA 4.37.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de colon en mujeres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	49
<b>HOMBRES</b>		
<b>MAPA 4.38.</b>	Esperanza de vida en hombres. España, 1990-1992 .....	50
<b>MAPA 4.39.</b>	Esperanza de vida en hombres. España, 1999-2001 .....	51
<b>MAPA 4.40.</b>	Esperanza de vida en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	51
<b>MAPA 4.41.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres. España, 1990-1992 .....	52
<b>MAPA 4.42.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres. España, 1999-2001 .....	53
<b>MAPA 4.43.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	53
<b>MAPA 4.44.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres (áreas de alto riesgo). España, 1990-1992 .....	56
<b>MAPA 4.45.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres (áreas de alto riesgo). España, 1999-2001 .....	56
<b>MAPA 4.46.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres (áreas de alto riesgo). España, 1990-1992 (comparación con los valores de referencia del período 1990-2001) .....	57

<b>MAPA 4.47.</b> Riesgo relativo de mortalidad por todas las causas en hombres (áreas de alto riesgo). España, 1999-2001 (comparación con los valores de referencia del período 1990-2001) .....	57
<b>MAPA 4.48.</b> Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en hombres. España, 1990-1992 .....	58
<b>MAPA 4.49.</b> Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en hombres. España, 1999-2001 .....	59
<b>MAPA 4.50.</b> Riesgo relativo de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	59
<b>MAPA 4.51.</b> Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en hombres. España, 1990-1992 .....	60
<b>MAPA 4.52.</b> Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en hombres. España, 1999-2001 .....	61
<b>MAPA 4.53.</b> Riesgo relativo de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	61
<b>MAPA 4.54.</b> Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de pulmón en hombres. España, 1990-1992 .....	62
<b>MAPA 4.55.</b> Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de pulmón en hombres. España, 1999-2001 .....	63
<b>MAPA 4.56.</b> Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de pulmón en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	63
<b>MAPA 4.57.</b> Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en hombres. España, 1990-1992 .....	64
<b>MAPA 4.58.</b> Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en hombres. España, 1999-2001 .....	65
<b>MAPA 4.59.</b> Riesgo relativo de mortalidad por bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	65
<b>MAPA 4.60.</b> Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de próstata en hombres. España, 1990-1992 .....	66
<b>MAPA 4.61.</b> Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de próstata en hombres. España, 1999-2001 .....	67
<b>MAPA 4.62.</b> Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de próstata en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	67

<b>MAPA 4.63.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en hombres. España, 1990-1992 .....	68
<b>MAPA 4.64.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en hombres. España, 1999-2001 .....	69
<b>MAPA 4.65.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	69
<b>MAPA 4.66.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por accidentes de tráfico con vehículos de motor en hombres. España, 1990-1992 .....	70
<b>MAPA 4.67.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por accidentes de tráfico con vehículos de motor en hombres. España, 1999-2001 .....	71
<b>MAPA 4.68.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por accidentes de tráfico con vehículos de motor en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	71
<b>MAPA 4.69.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en hombres. España, 1990-1992 .....	72
<b>MAPA 4.70.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en hombres. España, 1999-2001 .....	73
<b>MAPA 4.71.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por infecciones respiratorias agudas, neumonía e influenza en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	73
<b>MAPA 4.72.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de estómago en hombres. España, 1990-1992 .....	74
<b>MAPA 4.73.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de estómago en hombres. España, 1999-2001 .....	75
<b>MAPA 4.74.</b>	Riesgo relativo de mortalidad por cáncer de estómago en hombres. España, 1999-2001 (clasificación de valores según la escala de 1990-1992) .....	75



Fundación **BBVA**

Gran Vía, 12  
48001 Bilbao  
España  
Tel.: +34 94 487 52 52  
Fax: +34 94 424 46 21

Paseo de Recoletos, 10  
28001 Madrid  
España  
Tel.: +34 91 374 54 00  
Fax: +34 91 374 85 22

[publicaciones@fbbva.es](mailto:publicaciones@fbbva.es)  
[www.fbbva.es](http://www.fbbva.es)



ISBN 978-84-96515-40-6



9 788496 515406