

Salud y medio ambiente en Asturias

Informe epidemiológico

Análisis espacial de enfermedades respiratorias y circulatorias de Asturias

2016-2023



Salud y medio ambiente en Asturias
Informe epidemiológico
Análisis espacial de enfermedades
respiratorias y circulatorias de
Asturias
2016-2023



Universidad de Oviedo

Ana Fernández Somoano

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública. Departamento de Medicina.
Universidad de Oviedo.
Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública
(CIBERESP).

Isabel Martínez Pérez

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública. Departamento de Medicina.
Universidad de Oviedo.
Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública
(CIBERESP).

Isabel García Cuesta

Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública
(CIBERESP). Área de Medicina Preventiva y Salud Pública. Departamento de
Medicina. Universidad de Oviedo.

José Luis Carretero Ares

Unidad de Epidemiología Laboral y Ambiental. Dirección General de Salud
Pública y Atención a la Salud Mental. Consejería de Salud. Gobierno del
Principado de Asturias.

Valentín Rodríguez Suárez

Unidad de Epidemiología Laboral y Ambiental. Dirección General de Salud
Pública y Atención a la Salud Mental. Consejería de Salud. Gobierno del
Principado de Asturias.



Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.



Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento – Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el licenciador:

Fernández Somoano, A.; Martínez Pérez, I; García Cuesta, I.; Carretero Ares, J.L. Rodríguez Suárez, V.; (2025) *Salud y medio ambiente en Asturias. Informe epidemiológico. Análisis espacial de enfermedades respiratorias y circulatorias de Asturias 2016-2023*. Universidad de Oviedo.

La autoría de cualquier artículo o texto utilizado del libro deberá ser reconocida complementariamente.



No comercial – No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin obras derivadas – No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

© Los autores

© Universidad de Oviedo

© Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Algunos derechos reservados. Esta obra ha sido editada bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional de Creative Commons.

Se requiere autorización expresa de los titulares de los derechos para cualquier uso no expresamente previsto en dicha licencia. La ausencia de dicha autorización puede ser constitutiva de delito y está sujeta a responsabilidad.

Consulte las condiciones de la licencia en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo

ISNI: 0000 0004 8513 7929

Edificio de Servicios - Campus de Humanidades

33011 Oviedo - Asturias

985 10 95 03 / 985 10 59 56

servipub@uniovi.es

<https://publicaciones.uniovi.es/>

Promueve: Dirección General de Salud Pública y Atención a la Salud Mental. Consejería de Salud.
Gobierno del Principado de Asturias

Distribuye: Disponible para descarga en el Portal de Salud del Principado de Asturias – asturSalud.

ISBN: 978-84-10135-97-0

DL: AS 3431-2025

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1	INTRODUCCIÓN.....	8
2	OBJETIVOS	9
3	ÁMBITO DE ESTUDIO.....	10
3.1	Unidades territoriales de estudio.....	11
4	ENFERMEDADES DEL ESTUDIO	12
5	CARTOGRAFÍA.....	13
6	MÉTODOLOGÍA DE ANÁLISIS	14
6.1	Geocodificación.....	14
6.2	Vinculación a Secciones Censales.....	14
6.3	Análisis estadístico	14
6.4	Representación geográfica de los resultados.....	16
6.5	Consideraciones para la lectura e interpretación de los resultados.....	17
7	Visor web.....	18
8	TASAS DE INGRESOS POR MUNICIPIO.....	19
9	MAPAS DE DISTRIBUCIÓN.....	24
9.1	INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO – ANGINA de pecho.....	24
9.1.1	Mujeres.....	24
9.1.2	Hombres.....	26
9.2	ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA (EPOC).....	28
9.2.1	Mujeres.....	28
9.2.2	Hombres.....	30
9.3	ASMA.....	32
9.3.1	Mujeres.....	32
9.3.2	Hombres.....	34
9.4	HEMORRAGIA CEREBRAL.....	36
9.4.1	Mujeres.....	36
9.4.2	Hombres.....	38
9.5	OBSTRUCCIÓN Y ESTENOSIS CEREBRAL	40
9.5.1	Mujeres.....	40
9.5.2	Hombres.....	42

9.6	ECV MAL DEFINIDAS.....	44
9.6.1	Mujeres.....	44
9.6.2	Hombres.....	46
10	RESUMEN Y DISCUSIÓN.....	48
11	CONCLUSIONES.....	49
12	ACRÓNIMOS.....	50
13	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
	ANEXO I INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Enfermedades seleccionadas para el estudio y código CIE10 asociado.	12
Tabla 2. Distribución del número de casos según enfermedad y año.....	13
Tabla 3. Tasas de ingresos hospitalarios por 1000 habitantes para mujeres.	19
Tabla 4. Tasas de ingresos hospitalarios por 1000 habitantes para hombres.....	19
Tabla 5. Población y número de SC en los municipios de Asturias en el año 2016 (SADEI)	57
Tabla 6. Distribución de la población por grupos de edad y concejos en el año 2016 (SADEI)	59

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.- Municipios y núcleos urbanos principales de la provincia de Asturias.....	10
Imagen 2.- RIE, RRs, PRP - Infarto agudo de miocardio y angina de pecho en mujeres.....	24
Imagen 3.- Índice Local de Moran – Infarto agudo de miocardio y angina de pecho en mujeres.	25
Imagen 4.- RIE, RRs, PRP - Infarto agudo de miocardio y angina de pecho en hombres.	26
Imagen 5.- Índice Local de Moran – Infarto agudo de miocardio en hombres.....	27
Imagen 6.- RIE, RRs, PRP – EPOC en mujeres.....	28
Imagen 7.- Índice Local de Moran – EPOC en mujeres.....	29
Imagen 8.- RIE, RRs, PRP – EPOC en hombres.....	30
Imagen 9.- Índice Local de Moran – EPOC en hombres.....	31
Imagen 10.- RIE, RRs, PRP - Asma en mujeres.....	32
Imagen 11.- Índice Local de Moran – Asma en mujeres.	33
Imagen 12.- RIE, RRs, PRP – Asma en hombres.	34
Imagen 13.- Índice Local de Moran – Asma en hombres.....	35
Imagen 14.- RIE, RRs, PRP – Hemorragia cerebral en mujeres.	36
Imagen 15.- Índice Local de Moran – Hemorragia cerebral en mujeres.....	37
Imagen 16.- RIE, RRs, PRP – Hemorragia cerebral en hombres.....	38

Imagen 17.- Índice Local de Moran – Hemorragia cerebral en hombres.	39
Imagen 18.- RIE, RRs, PRP – Obstrucción y estenosis cerebral en mujeres.	40
Imagen 19.- Índice Local de Moran – Obstrucción y estenosis cerebral en mujeres.	41
Imagen 20.- RIE, RRs, PRP – Obstrucción y estenosis cerebral en hombres.	42
Imagen 21.- Índice Local de Moran – Obstrucción y estenosis cerebral en hombres.	43
Imagen 22.- RIE, RRs, PRP – ECV mal definidas en mujeres.	44
Imagen 23.- Índice Local de Moran – ECV mal definidas en mujeres.	45
Imagen 24.- RIE, RRs, PRP – ECV mal definidas en hombres.	46
Imagen 25.- Índice Local de Moran – ECV mal definidas en hombres.	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Evolución de la población en Asturias.	11
---	----

1 INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que el 99% de la población mundial está expuesta a niveles de contaminantes atmosféricos por encima de lo recomendado. La exposición a aire contaminado tiene un papel muy importante en la salud de la población, se estima que causa millones de muertes anuales y una importante pérdida de calidad de vida (World Health Organization, 2021a).

De acuerdo con los datos de la OMS, cada año se producen entre 4 y 9 millones de defunciones atribuibles a la exposición a aire contaminado, principalmente debidas enfermedades isquémicas del corazón, accidentes cerebrovasculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cáncer de pulmón e infecciones respiratorias agudas (World Health Organization, 2021b).

A nivel europeo, las emisiones de contaminantes atmosféricos han disminuido a lo largo de las últimas dos décadas y, con ello, las muertes atribuibles a la contaminación ambiental. Por ejemplo, las muertes atribuibles a $PM_{2,5}$ han caído un 45% en este periodo (European Environment Agency, 2025). Si bien estos datos son favorables, aún queda margen de mejora, ya que el 83% de la población que habita en las ciudades europeas sigue expuesta a niveles de contaminación por encima de lo recomendado por la OMS. Además, los estudios científicos publicados muestran que incluso la exposición a niveles bajos de contaminación tiene efectos negativos en la salud (de Bont et al., 2023; Samoli et al., 2016; Stafoggia et al., 2022).

En España, el marco legislativo actual en cuanto a calidad del aire, recoge la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, del calidad del aire y protección de la atmósfera; el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y sus modificaciones posteriores (Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, Real Decreto 39/2017, de 27 de enero y el reciente Real Decreto 34/2023, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, junto con otras normas medioambientales, para incorporar lo dispuesto en el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación), y la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire. La Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en reunión de 9 julio de 2021, aprobó el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas aéreas inferiores a 10 micras (PM_{10}), partículas inferiores a 2,5 micras ($PM_{2,5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2), ozono (O_3) y dióxido de azufre (SO_2).

El Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica (SIVE) en Asturias tiene como objetivo la monitorización de las enfermedades relacionadas con la contaminación ambiental. Los distintos informes publicados hasta la fecha ponen manifiesto que los días de mayor contaminación se producen más ingresos en los hospitales por patologías respiratorias y circulatorias, fundamentalmente por enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma y cardiopatía isquémica: Informe epidemiológico 2016 (Rodríguez Suárez et al., 2017), Informe epidemiológico 2017 (Rodríguez Suárez et al., 2019) e Informe epidemiológico 2018 (Rodríguez-Suárez et al., 2020).

En este documento, se analiza la relación espacial entre el lugar de residencia y los ingresos por patologías relacionadas con la contaminación, para toda Asturias y en el periodo desde 2016 a 2023, ampliando los trabajos previos (Rodríguez Suárez et al., 2021; Rodríguez Suárez et al., 2020; Rodríguez-Suárez et al., 2020). El análisis geográfico permite conocer con mayor detalle la distribución espacial del riesgo de enfermar analizando las tasas de ingresos no programados (urgentes) en el hospital, estandarizadas y modelizadas.

2 OBJETIVOS

El desarrollo de este Informe epidemiológico tiene como objetivos generales los siguientes:

1. Profundizar en el análisis epidemiológico de las enfermedades relacionadas con la calidad del aire en Asturias.
2. Incorporar las enfermedades cerebrovasculares al estudio epidemiológico de Asturias.
3. Generar hipótesis sobre la relación que pueda existir entre lugar habitual de residencia, mala calidad del aire e ingreso en un hospital por enfermedades cuya relación con la contaminación ha sido descrita en la literatura científica.
4. Localizar zonas del territorio asturiano con elevado riesgo de ingreso que permita profundizar el estudio en próximos trabajos.

3 ÁMBITO DE ESTUDIO

Este Informe epidemiológico se circunscribe a la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias. Asturias se localiza en el norte de España siendo una de las provincias que sobrepasa el millón de habitantes, ocupando el decimocuarto puesto en cuanto a población total con respecto a las 50 provincias y 2 ciudades autónomas de España.

La población asturiana se concentra principalmente en los municipios de la zona central, especialmente en los municipios de Gijón, Oviedo y Avilés (268.948, 217.369 y 75.643 habitantes respectivamente, en el año 2023).

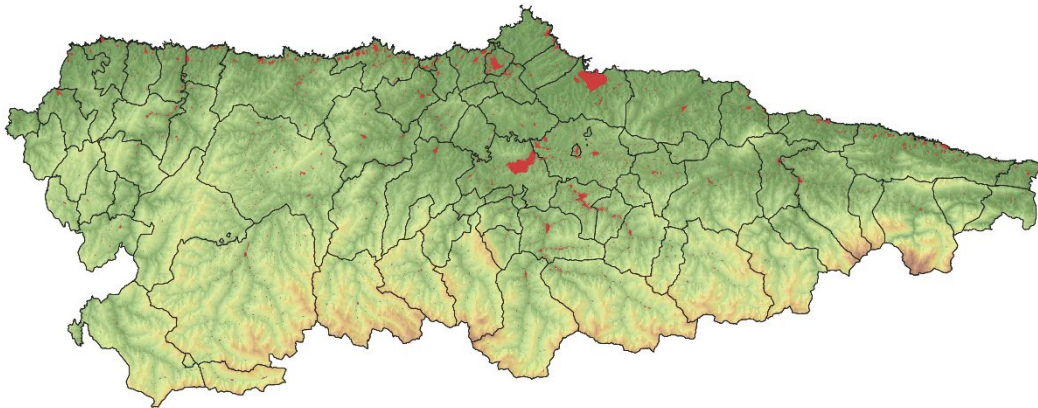


Imagen 1.- Municipios y núcleos urbanos principales de la provincia de Asturias.

De acuerdo con los datos del Censo de población anual proporcionado por SADEI (Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales) para cada uno de los años del estudio, la población asturiana ha ido reduciéndose paulatinamente. En el año 2016 la población total alcanzaba 1.042.608 habitantes, mientras que para el año 2023 tenemos 1.006.060 habitantes.

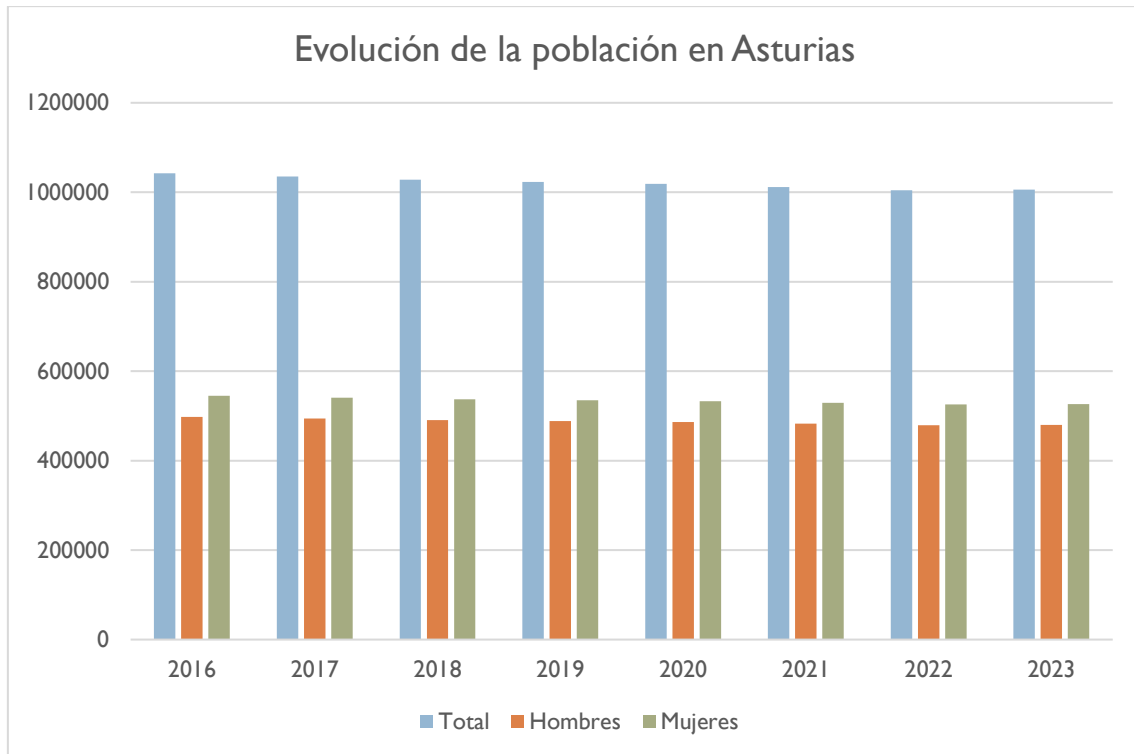


Gráfico 1.- Evolución de la población en Asturias.

3.1 UNIDADES TERRITORIALES DE ESTUDIO

Las secciones censales (SCs) constituyen la unidad geográfica básica del estudio. Se trata de divisiones territoriales de menor tamaño que los municipios y representan el nivel más desagregado para la información estadística, como la procedente de los censos. Las SC tienen un tamaño homogéneo en cuanto a la población que albergan, entre 500 y 2000 habitantes, salvo que el municipio tenga menos población, si bien no son homogéneas en cuanto a su tamaño.

El seccionado censal puede variar año a año en función de las dinámicas poblacionales, lo que dificulta en ocasiones la asignación de datos estadísticos. Para este trabajo se utiliza la cartografía correspondiente al año 2016, obtenida del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Las SCs de las ciudades, especialmente de las zonas centrales de las ciudades, presentan superficies muy pequeñas, puesto que están más densamente pobladas mientras que los municipios de carácter más rural, especialmente en el Oriente y Occidente de Asturias, tienen SC de gran tamaño.

4 ENFERMEDADES DEL ESTUDIO

En este Informe epidemiológico, además de las enfermedades contempladas en trabajos previos, infarto agudo de miocardio y angina de pecho, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y asma, se incluyen las enfermedades cerebrovasculares (ECV). Para todas ellas, el periodo de datos abarca desde el año 2016 al 2023, por lo que se dispone de un conjunto de datos global de 8 años.

En la tabla siguiente se muestran los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 10) de cada uno de los grupos de enfermedad estudiados:

Tabla 1. Enfermedades seleccionadas para el estudio y código CIE10 asociado.

Agrupación para estudio	Código CIE -10	Enfermedad
IAM - Angina de pecho	I-20	Angina de pecho
	I-21	Infarto agudo de miocardio
EPOC	J-41	Bronquitis crónica simple y mucopurulenta
	J-42	Bronquitis crónica no especificada
	J-43	Enfisema
	J-44	Otras enfermedades pulmonares obstructivas crónicas
Asma	J-45	Asma
Hemorragia cerebral	I-60	Hemorragia subaracnoidea
	I-61	Hemorragia intracerebral no traumática
	I-62	Otra hemorragia intracraneal no traumática y las no especificadas
Obstrucción y estenosis cerebral (incluye TIA)	I-63	Infarto cerebral
	I-65	Oclusión y estenosis de arterias precerebrales, que no produce infarto cerebral
	I-66	Oclusión y estenosis de arterias cerebrales, que no produce infarto cerebral
	G-45	Accidentes isquémicos cerebrales transitorios (TIA) y síndromes relacionados
ECV mal definida	I-67	Otras enfermedades cerebrovasculares

Los datos de salud estudiados se corresponden con ingresos hospitalarios no programados (urgentes), del Registro de Actividad de Atención Especializada RAE-CMBD (Conjunto Mínimo Básico de Datos) del periodo 2016 – 2023. Este registro incluye el identificador personal, sexo, fecha de nacimiento, fecha de ingreso y diagnóstico principal codificado (CIE10). A partir del identificador personal se obtuvo la dirección de residencia consignada en el Sistema de Identificación Poblacional y de Recursos Sanitarios (SIPRES).

La distribución de cada grupo de enfermedad a través de los años del estudio es la siguiente:

Tabla 2. Distribución del número de casos según enfermedad y año.

Enfermedad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
IAM y angina de pecho	1932	1659	1671	1358	1257	1492	1674	1744
EPOC	2394	2333	2242	2197	1390	1190	1673	2043
Asma	1304	1104	1182	1068	661	536	802	896
Hemorragia cerebral	272	290	279	366	366	346	420	561
Obstrucción y estenosis cerebral	1234	1239	1252	1892	1884	2010	2143	2267
ECV mal definida	93	58	58	50	51	65	60	73

5 CARTOGRAFÍA

Para la elaboración de este informe se utilizan diversos archivos cartográficos. Los datos base son las SCs, los municipios de Asturias, los archivos detallados de portales de los municipios de Gijón, Avilés y Oviedo, la cartografía de CartoCIUDAD (Alicia González et al., 2021) y Open Addresses (*GitHub - Openaddresses/Openaddresses: A Global Repository of Open Address, Building, and Parcel Data.*, 2024).

Los archivos de portales de los municipios de Oviedo y Gijón fueron proporcionados por los respectivos Ayuntamientos en formato shape, donde consta información del número de portal, calle, código de vía (CVIA), entidad singular, entidad colectiva y/o barrios y núcleos rurales en la que se encuentra cada portal. Los datos del municipio de Avilés se obtuvieron de la base de datos del Proyecto de CartoCIUDAD del Instituto Geográfico Nacional (Ministerio de Fomento, 2019) en formato shape, y de la base cartográfica de detalle del municipio proporcionada por el Ayuntamiento de Avilés en formato dwg. Para el resto de municipios, se utilizó la cartografía de CartoCIUDAD del Instituto Geográfico Nacional (IGN), las bases topográficas BTN100 del IGN para localizar núcleos de población rurales y diseminados y la cartografía de Open Addresses (*OpenAddresses*, 2025).

6 MÉTODOLÓGÍA DE ANÁLISIS

6.1 GEOCODIFICACIÓN

La geocodificación es el proceso por el que se asigna un punto espacial con coordenadas geográficas a una dirección postal específica. Este proceso es necesario para poder elaborar información espacial de detalle y es el paso previo para asignar a cada registro del CMBD su SC correspondiente. De esta manera, se pueden agregar los datos del CMBD a nivel de SC para toda Asturias.

Previo a la geocodificación, se realizó una depuración de los registros seleccionados: eliminación de registros duplicados (pertenecientes a la misma persona ingresada el mismo día en diferentes hospitales) y registros de traslados hospitalarios de la misma persona sin alta intermedia al domicilio, al entender que se trata del mismo evento sanitario. En estos casos, se dejó como fecha de referencia la del registro perteneciente al ingreso inicial y el diagnóstico del segundo hospital, dado que se considera que, tras las pruebas diagnósticas efectuadas, el segundo diagnóstico sería más adecuado.

El proceso de geocodificación se llevó a cabo en diferentes fases, por un lado, el periodo 2016 a 2018, analizado en los informes previos, y posteriormente, los periodos 2019 - 2020 y 2021 – 2023. El resultado de geocodificación fue superior al 90% en todos los periodos, pero en algunos casos este proceso se finalizó con la referenciación del registro a la SC (punto central de la misma) y no a su ubicación exacta.

6.2 VINCULACIÓN A SECCIONES CENSALES

Una vez realizado el proceso de geocodificación se vincula a las SC mediante unión espacial y se agrupan los registros hospitalarios por SC, grupo de enfermedad, grupo de edad y sexo.

6.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para cada unidad geográfica se calculó la Razón de Ingresos Estandarizada (RIE) que es el cociente entre el número de ingresos observados y esperados. Los ingresos esperados para el conjunto de las SC se calcularon mediante el método indirecto de estandarización, multiplicando la población de cada unidad geográfica, específica por sexo y grupo de edad, por las tasas específicas por los mismos grupos de edad, tipo de ingreso y sexo de todo Asturias en el periodo de estudio. Los grupos de edad catalogados en este trabajo son “menores de 15”, “de 15 a 39”, “de 40 a 64”, “de 65 a 84” y “mayores de 85”.

Debido a la variabilidad de las RIE cuando intervienen áreas de poca población o cuando los ingresos son poco frecuentes, se consideró necesario aplicar métodos de suavización espacial. Para ello, se calculó el Riesgo Relativo suavizado (RRs) de ingresar por cada patología mediante modelos condicionales autorregresivos desarrollados por Besag, York y Mollié (Besag et al., 1991). Se trata de modelos espaciales de Poisson con efectos aleatorios, que tienen en cuenta la adyacencia espacial de las unidades geográficas del área y que utilizan la técnica de aproximación simplificada de Laplace para realizar inferencia Bayesiana siguiendo el procedimiento INLA (Integrated Nested Laplace Approximation) (Rue et al., 2009a, 2016). Tanto las RIE como los RRs se han expresado en tanto por 100.

Además, se calculó la Probabilidad de Riesgo Posterior (PRP), probabilidad de que ese riesgo suavizado sea mayor de 100. Un valor $PRP \geq 0,8$ indica una alta probabilidad de exceso de ingresos. Los cálculos de las RIE, RRs y PRP se realizaron mediante el programa R versión 4.4.1 (R Core Team, 2024), con la librería INLA (Rue et al., 2009b).

Para verificar la existencia o ausencia de autocorrelación espacial en la totalidad de Asturias, se utilizó el índice Global de Moran I, que trata de contrastar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación espacial global (esto es, aleatoriedad espacial) frente a la hipótesis alternativa de existencia de autocorrelación espacial (positiva o negativa).

De manera complementaria, se calcularon indicadores locales que detectan la posible presencia de autocorrelación espacial en un determinado subconjunto de unidades espaciales. De esta forma, se puede obtener un índice para cada unidad espacial estudiada, lo que permite analizar el grado de dependencia individual de cada unidad espacial respecto a las demás. Para ello se utilizó el estadístico local de Moran, propuesto por Anselin (Anselin, 1995), cuya interpretación es muy similar a la del índice I global: cuando es estadísticamente significativo y positivo, permite confirmar la presencia de una concentración de valores similares (clúster) alrededor de la unidad espacial i . Por el contrario, si es estadísticamente significativo pero negativo, se estará ante un agregado de valores diferentes alrededor de la i -ésima unidad espacial (atípicos espaciales).

Los resultados de autocorrelación espacial a nivel local, se presentan mediante el mapa LISA (acrónimo de “Local Indicators of Spatial Association”, traducido, indicadores locales de asociación espacial), que utiliza los índices I de Moran locales calculados para todas las unidades espaciales analizadas (SCs), permitiendo localizar geográficamente los agrupamientos espaciales (que se producen cuando una unidad espacial que registra un valor alto/bajo de la variable se encuentra rodeada de unidades espaciales que también registran un valor alto/bajo de dicha variable, esto es, alto-alto o bajo-bajo) y los atípicos

espaciales (que son aquellos que surgen cuando una unidad espacial con un elevado valor de la variable analizada se encuentra rodeada de unidades espaciales en las que la variable registra valores pequeños, o viceversa, es decir, alto-bajo o bajo-alto).

Tanto para el cálculo del Índice Global de Moran I como para el cálculo del índice Local de Moran I (LISA) se utilizó la librería Spdep en R (Bivand, 2022).

6.4 REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS RESULTADOS

El informe se presenta en formato Atlas mostrando mapas temáticos de áreas pequeñas (SC), siguiendo la metodología utilizada en, por ejemplo, el Atlas de Mortalidad de España (Benach Rovira et al., 2013), Aragón (Gobierno de Aragón, 2018) o País Vasco (Esnaola et al., 2010). Las SCs se presentan coloreadas en función de las categorías en las que se dividen los valores de los indicadores de salud. Los intervalos de clase de estos indicadores han sido elegidos para obtener una buena representación gráfica de toda la escala de valores.

En los mapas de RIE y RRs se ha utilizado una escala absoluta (puntos de cortes fijos) de 7 colores divergentes (verde a marrón oscuro) para facilitar la comprensión de los mismos. La categoría intermedia, con colores neutros, señala áreas donde la tasa de enfermos observados es equivalente a la tasa de enfermos esperados, mientras que los tonos verdes indican un menor número de enfermos observados que esperados, y los tonos marrones un mayor número de enfermos observados que esperados.

Para los mapas de PRP se ha utilizado una escala fija de 5 colores de tonos verdes a marrones. Los tonos verdes indican una baja probabilidad de que los RRs se encuentren por encima de los valores esperados, mientras que los tonos marrones indican una alta probabilidad de que los RRs se encuentren por encima de los valores esperados.

Se presentan también los valores del Índice Global de I Moran que permite valorar el tipo de distribución y su significación estadística y el mapa de análisis de clúster (Anselin I Local de Moran) para valorar los tipos de agrupación existentes. El mapa de clúster se presenta usando una gradación de colores cálidos (rojo) a fríos (azul) para identificar fácilmente las agrupaciones existentes, colores cálidos para agrupaciones de valores altos y colores fríos para las asociaciones de valores bajos.

Los mapas se presentan ordenados por enfermedad: IAM y angina, EPOC, asma, hemorragia cerebral, obstrucción y estenosis cerebral y ECV mal definidas y dentro de cada grupo de enfermedad, se diferencian por sexo, mujeres y hombres.

6.5 CONSIDERACIONES PARA LA LECTURA E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados del análisis espacial de las patologías estudiadas se muestran en conjunto para toda el área de estudio, es decir, toda Asturias y, dentro de cada patología, se analizan por sexo.

En primer lugar, se presentan las RIE, los RRs y las PRP y, finalmente, se muestra el resultado del análisis de agrupación espacial y el mapa de clúster, para cada enfermedad y por sexo.

El gráfico de RIE permite visualizar la posición de cada una de las SCs respecto al promedio de ingresos hospitalarios en el área de estudio (100), independientemente de las RIE de las secciones vecinas. El gráfico de RRs muestra los valores de las SCs modificados tras haberse tenido en cuenta las RIE de las áreas vecinas (modelado estadístico de suavizado). El gráfico de PRP representa las SCs según la mayor o menor probabilidad de que el RRs sea superior a 100. La lectura de los tres gráficos permite conocer las tasas de ingresos hospitalarios en las diferentes zonas de Asturias e interpretar la variabilidad observada en función de la probabilidad de que los riesgos sean verdaderamente elevados.

Para el análisis de la correlación espacial, en primer lugar, se muestran los valores estadísticos del Índice Global I de Moran, que indica si los valores de riesgo relativo presentan agregaciones espaciales no debidas al azar en la totalidad de Asturias. A continuación, se muestra el mapa de clúster (Anselin I Local de Moran), con valores Alto-Alto, Alto-Bajo, Bajo-Alto, Bajo-Bajo y No significativo que indican el tipo de agregación espacial existente entre las secciones censales del área de estudio.

Por último, para interpretar correctamente los resultados es conveniente tener en cuenta lo siguiente:

- Los gráficos que muestran las PRP ofrecen una mayor confianza de cuáles son las áreas con mayor riesgo de tener hospitalizaciones por las enfermedades estudiadas.
- A pesar de los métodos estadísticos utilizados no se puede obviar el efecto del azar. Por ello, el hecho de encontrar puntualmente áreas con exceso o defecto de riesgo de enfermar, debe ser confirmado mediante la repetición de los resultados en varios periodos consecutivos. El azar puede ser la causa si aparecen y desaparecen a lo largo del tiempo.

Las técnicas estadísticas utilizadas permiten describir la distribución geográfica de las enfermedades en el área de estudio, pero no explicar las diferencias entre las secciones censales. El nivel de exposición a cualquier factor de riesgo de las personas ingresadas en el hospital es desconocido. Además, no es posible conocer si las personas que residen actualmente en una sección censal han vivido en ella la mayor parte de su vida, ni sus pautas de movilidad, sus riesgos laborales o sus hábitos (ejercicio físico, dieta, consumo de tabaco, alcohol, etc.). Por ello, es preciso mostrar cautela antes de establecer hipótesis que sugieran una relación causal entre el exceso de enfermedad en algunas SCs y desigualdades sociales, uso de servicios de salud o exposiciones ambientales de los individuos, porque se podría incurrir en la denominada falacia ecológica, que consiste en hacer deducciones incorrectas a nivel individual a partir de información a nivel grupal.

7 VISOR WEB

Como complemento a este informe se ha elaborado un [visor web](#) para una mejor accesibilidad y mayor difusión del trabajo.

En la pestaña “Enfermedades de Estudio” se puede seleccionar cada una de las tasas que se han calculado para las enfermedades de estudio mediante una ventana desplegable. Al visualizar los mapas LISA, se muestran igualmente los valores del Índice Global I de Moran. En la pestaña “Material particulado” se incluyen los mapas de contaminantes atmosféricos PM₁₀ y PM_{2,5} para cada sección censal y año.

Para la elaboración de este visor se ha utilizado el paquete de R Shiny que permite elaborar webs interactivas utilizando el lenguaje de programación R en el software informático gratuito RStudio. La aplicación se ha alojado en la web utilizando la plataforma ShinyApps. Debido a que R es un entorno y lenguaje de programación abierto, existen múltiples paquetes para distintos fines, en la elaboración de este visor se han utilizado los siguientes: Shiny (Chang et al., 2021), Leaflet (Joe Cheng et al., 2021), Sf (Pebesma, 2018), RColorBrewer (Neuwirth, 2014), Reactable (Lin, 2020), Readxl (Wickham & Bryan, 2019), (Chang & Ribeiro, 2025), Dplyr (Wickham et al., 2025), Shinythemes (Chang, 2021), Bslib (Sievert et al., 2025) y Shinycssloaders (Attali & Sali, 2024).

8 TASAS DE INGRESOS POR MUNICIPIO

En este apartado se recogen las tasas de ingresos por municipio y 1000 habitantes para cada grupo de enfermedad estudiado y para el periodo completo.

Las tasas de ingresos hospitalarios específicas por sexo para cada enfermedad y municipio fueron calculadas como cociente del número medio de personas ingresadas con residencia en alguno de los municipios del estudio entre el tamaño de la población de los mismos. En las tablas siguientes se muestran las tasas de cada uno de los grupos de enfermedades por municipio y sexo, en tanto por 1000, para el periodo completo.

Tabla 3. Tasas de ingresos hospitalarios por 1000 habitantes para mujeres.

Municipio	IAM - AP	EPOC	ASMA	HC	OEC	ECV mal def.
33001 Allande	12,10	25,40	20,57	4,84	9,68	2,42
33002 Aller	13,21	5,21	14,15	3,54	15,63	0,74
33003 Amieva	3,52	0,00	7,04	0,00	24,65	3,52
33004 Avilés	11,35	13,52	15,89	3,09	18,88	1,15
33005 Belmonte de Miranda	12,86	5,72	5,72	4,29	22,86	1,43
33006 Bimenes	10,22	3,41	12,49	1,14	14,76	0,00
33007 Boal	9,36	1,34	14,71	4,01	21,39	0,00
33008 Cabrales	4,13	2,06	5,16	3,10	8,26	0,00
33009 Cabranes	13,24	15,13	1,89	1,89	5,67	0,00
33010 Candamo	6,94	15,86	1,98	2,97	20,82	0,00
33011 Cangas del Narcea	10,69	5,42	15,63	2,07	11,17	0,80
33012 Cangas de Onís	8,35	1,86	5,26	0,93	12,37	0,31
33013 Caravia	0,00	0,00	4,27	4,27	0,00	0,00
33014 Carreño	10,24	11,92	10,06	2,05	17,32	0,37
33015 Caso	6,20	4,65	3,10	3,10	4,65	0,00
33016 Castrillón	12,40	15,26	15,26	3,47	17,52	0,95
33017 Castropol	10,34	4,02	4,02	2,30	16,09	0,00
33018 Coaña	9,40	0,00	12,34	2,35	14,11	0,00
33019 Colunga	5,38	4,79	2,99	0,60	7,18	0,60
33020 Corvera de Asturias	9,51	7,01	19,90	2,00	16,02	0,75
33021 Cudillero	11,00	9,82	10,61	1,57	16,50	0,00
33022 Degaña	4,56	2,28	6,84	0,00	6,84	0,00
33023 Franco, El	8,81	5,70	6,73	3,63	9,33	0,00
33024 Gijón	7,07	6,23	10,03	2,50	12,44	0,43
33025 Gozón	13,88	9,57	20,64	4,13	18,57	0,56
33026 Grado	7,53	2,58	7,14	1,19	10,31	1,19
33027 Grandas de Salime	7,44	14,88	2,48	2,48	9,92	0,00
33028 Ibias	7,44	3,72	5,58	1,86	11,16	1,86
33029 Illano	6,02	0,00	18,07	0,00	18,07	0,00

Municipio	IAM - AP	EPOC	ASMA	HC	OEC	ECV mal def.
33030 Illas	17,58	7,81	7,81	1,95	7,81	0,00
33031 Langreo	14,15	6,88	9,16	2,96	14,87	0,58
33032 Laviana	15,79	6,26	9,98	1,94	12,81	0,89
33033 Lena	10,13	4,80	16,35	3,38	12,26	0,89
33034 Valdés	8,50	4,59	4,76	2,55	15,30	0,51
33035 Llanera	5,75	2,44	4,60	2,16	7,19	0,14
33036 Llanes	6,57	6,00	4,14	3,14	13,57	0,29
33037 Mieres	12,30	7,26	13,06	2,57	14,72	0,55
33038 Morcín	5,40	3,08	6,17	1,54	8,48	0,77
33039 Muros de Nalón	9,11	4,05	7,09	8,10	19,24	0,00
33040 Nava	5,21	3,35	2,98	1,86	13,76	0,74
33041 Navia	10,18	3,24	7,64	1,85	11,11	0,23
33042 Noreña	4,85	4,10	5,59	3,35	15,28	1,86
33043 Onís	8,81	2,94	11,75	0,00	23,49	0,00
33044 Oviedo	6,43	4,13	4,06	2,25	8,94	0,40
33045 Parres	8,82	7,72	5,51	2,94	12,86	1,10
33046 Peñamellera Alta	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10	4,03
33047 Peñamellera Baja	3,18	3,18	0,00	4,78	6,37	0,00
33048 Pesoz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33049 Piloña	8,70	2,25	5,05	3,65	11,23	0,00
33050 Ponga	0,00	0,00	0,00	0,00	8,29	0,00
33051 Pravia	10,76	8,61	13,39	3,83	20,81	0,72
33052 Proaza	6,52	0,00	0,00	0,00	13,05	0,00
33053 Quirós	0,00	1,98	7,92	3,96	11,88	0,00
33054 Regueras, Las	4,37	1,09	4,37	2,19	15,30	1,09
33055 Ribadedeva	6,63	9,95	6,63	2,21	4,42	0,00
33056 Ribadesella	5,35	5,68	4,01	2,34	12,37	0,67
33057 Ribera de Arriba	5,41	0,00	5,41	1,08	7,57	0,00
33058 Riosa	11,78	2,14	2,14	4,28	13,92	0,00
33059 Salas	5,96	3,18	7,94	3,97	12,71	1,19
33060 San Martín del Rey Aurelio	15,57	9,58	9,46	2,99	16,05	0,36
33061 San Martín de Oscos	0,00	0,00	0,00	0,00	37,56	0,00
33062 Santa Eulalia de Oscos	4,61	0,00	4,61	4,61	9,22	0,00
33063 San Tirso de Abres	4,56	0,00	9,11	9,11	13,67	0,00
33064 Santo Adriano	0,00	0,00	21,11	0,00	7,04	0,00
33065 Sariego	9,19	10,72	0,00	6,12	13,78	0,00
33066 Siero	9,03	4,08	6,31	2,91	12,12	0,68
33067 Sobrescobio	10,30	0,00	2,57	10,30	25,74	0,00
33068 Somiedo	8,59	0,00	0,00	0,00	8,59	0,00
33069 Soto del Barco	9,19	12,26	9,19	3,58	20,43	1,02
33070 Tapia de Casariego	5,18	3,11	3,62	3,62	13,98	0,00
33071 Taramundi	0,00	0,00	6,17	0,00	43,21	0,00
33072 Tevera	8,13	1,35	4,06	1,35	8,13	1,35

Municipio	IAM - AP	EPOC	ASMA	HC	OEC	ECV mal def.
33073 Tineo	12,33	3,90	11,47	2,38	12,55	0,87
33074 Vegadeo	7,40	2,96	8,38	3,45	16,28	0,00
33075 Villanueva de Oscos	14,12	7,06	0,00	0,00	14,12	0,00
33076 Villaviciosa	6,21	4,86	9,32	2,84	15,80	0,27
33077 Villayón	3,46	1,73	3,46	0,00	12,11	0,00
33078 Yernes y Tameza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 4. Tasas de ingresos hospitalarios por 1000 habitantes para hombres.

Municipio	IAM - AP	EPOC	ASMA	HC	OEC	ECV mal def.
33001 Allande	19,39	46,05	4,85	6,06	12,12	1,21
33002 Aller	19,34	39,82	6,13	4,21	21,63	1,72
33003 Amieva	21,91	16,43	2,74	8,22	30,13	2,74
33004 Avilés	23,46	43,69	9,49	4,21	19,87	0,76
33005 Belmonte de Miranda	17,88	17,88	3,83	1,28	20,44	3,83
33006 Bimenes	19,60	53,91	0,00	3,68	11,03	1,23
33007 Boal	24,93	32,80	3,94	3,94	7,87	0,00
33008 Cabrales	14,07	26,13	0,00	4,02	14,07	0,00
33009 Cabranes	11,08	16,61	1,85	0,00	16,61	0,00
33010 Candamo	15,48	32,00	5,16	5,16	16,52	0,00
33011 Cangas del Narcea	22,63	38,98	9,08	3,47	14,70	0,83
33012 Cangas de Onís	17,45	33,59	6,92	3,29	14,49	0,33
33013 Caravia	0,00	3,95	0,00	7,91	0,00	0,00
33014 Carreño	15,60	31,80	5,80	2,60	14,60	0,40
33015 Caso	6,97	29,05	4,65	1,16	6,97	1,16
33016 Castrillón	22,16	44,61	8,87	2,49	19,67	1,02
33017 Castropol	18,66	25,29	1,20	2,41	19,27	0,00
33018 Coaña	17,20	23,34	3,07	1,84	15,97	0,61
33019 Colunga	16,01	16,62	1,85	3,69	9,24	0,00
33020 Corvera de Asturias	19,79	40,09	10,54	2,47	16,92	0,39
33021 Cudillero	24,57	52,76	9,67	4,03	19,33	0,00
33022 Degaña	8,56	6,42	2,14	0,00	21,40	2,14
33023 Franco, El	19,36	16,13	5,91	2,15	10,75	0,00
33024 Gijón	14,90	19,23	7,54	3,05	14,79	0,34
33025 Gozón	22,02	55,05	13,56	3,74	23,79	0,79
33026 Grado	14,55	26,15	1,48	3,16	14,34	0,84
33027 Grandas de Salime	18,93	21,30	0,00	2,37	23,66	0,00
33028 Ibias	7,03	11,26	11,26	5,63	15,48	0,00
33029 Illano	0,00	94,96	0,00	11,87	23,74	0,00
33030 Illas	19,17	42,17	3,83	3,83	9,58	0,00
33031 Langreo	23,29	30,01	6,82	2,29	15,72	0,16
33032 Laviana	26,15	37,12	4,20	3,39	18,24	0,32

Municipio	IAM - AP	EPOC	ASMA	HC	OEC	ECV mal def.
33033 Lena	21,64	34,46	9,76	1,91	17,81	0,38
33034 Valdés	15,41	30,65	4,08	2,13	11,69	0,00
33035 Llanera	12,01	17,87	2,78	2,20	10,55	0,29
33036 Llanes	13,60	24,78	3,32	2,42	14,81	0,60
33037 Mieres	21,13	36,68	7,47	3,85	17,84	0,56
33038 Morcín	10,75	18,43	4,61	2,30	10,75	0,00
33039 Muros de Nalón	17,61	48,43	1,10	1,10	20,91	1,10
33040 Nava	13,08	18,86	1,54	1,15	11,16	0,00
33041 Navia	17,40	20,88	2,98	5,72	13,92	0,50
33042 Noreña	16,60	12,96	1,62	2,43	6,88	0,40
33043 Onís	20,01	20,01	0,00	10,01	5,00	0,00
33044 Oviedo	12,59	12,32	2,35	2,89	10,04	0,29
33045 Parres	14,59	26,11	8,45	5,37	16,12	0,38
33046 Peñamellera Alta	0,00	7,24	0,00	3,62	0,00	0,00
33047 Peñamellera Baja	4,92	11,48	0,00	4,92	9,84	0,00
33048 Pesoz	12,40	37,21	0,00	0,00	12,40	0,00
33049 Piloña	20,04	19,17	8,71	2,90	15,39	0,58
33050 Ponga	11,41	11,41	5,70	0,00	22,82	2,85
33051 Pravia	25,66	78,26	6,86	5,84	27,44	1,02
33052 Proaza	18,77	21,12	4,69	0,00	14,08	0,00
33053 Quirós	15,92	23,15	0,00	1,45	20,26	2,89
33054 Regueras, Las	14,65	12,56	0,00	1,05	11,51	0,00
33055 Ribadedeva	3,56	18,99	10,68	0,00	10,68	0,00
33056 Ribadesella	16,93	15,46	3,31	2,94	15,82	1,10
33057 Ribera de Arriba	8,53	11,72	1,07	3,20	13,86	0,00
33058 Riosa	17,91	30,55	4,21	1,05	7,37	0,00
33059 Salas	18,26	25,57	3,65	5,68	11,36	0,81
33060 San Martín del Rey Aurelio	29,58	39,61	5,86	3,26	20,32	0,78
33061 San Martín de Oscos	26,42	15,85	5,28	5,28	21,14	0,00
33062 Santa Eulalia de Oscos	17,33	104,01	4,33	4,33	30,34	0,00
33063 San Tirso de Abres	38,39	57,59	0,00	4,80	28,79	4,80
33064 Santo Adriano	14,61	36,53	0,00	7,31	21,92	0,00
33065 Sariego	11,43	9,80	4,90	9,80	17,96	0,00
33066 Siero	14,75	16,13	2,61	2,49	10,32	0,40
33067 Sobrescobio	20,36	33,93	2,26	0,00	4,52	0,00
33068 Somiedo	16,72	13,68	0,00	1,52	7,60	0,00
33069 Soto del Barco	22,52	63,90	5,24	4,71	16,24	0,52
33070 Tapia de Casariego	26,88	29,62	2,74	2,74	13,71	0,55
33071 Taramundi	30,50	40,66	3,39	3,39	10,17	0,00
33072 Teverga	12,61	24,08	1,15	0,00	12,61	0,00
33073 Tineo	17,60	37,74	7,00	4,03	16,12	0,85
33074 Vegadeo	20,27	20,27	2,13	3,20	14,94	0,00
33075 Villanueva de Oscos	42,18	84,36	0,00	0,00	35,15	0,00

Municipio	IAM - AP	EPOC	ASMA	HC	OEC	ECV mal def.
33076 Villaviciosa	14,88	14,33	5,79	3,03	15,57	0,55
33077 Villayón	16,04	59,34	12,83	1,60	25,66	0,00
33078 Yernes y Tameza	13,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

9 MAPAS DE DISTRIBUCIÓN

9.1 INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO – ANGINA DE PECHO

9.1.1 MUJERES

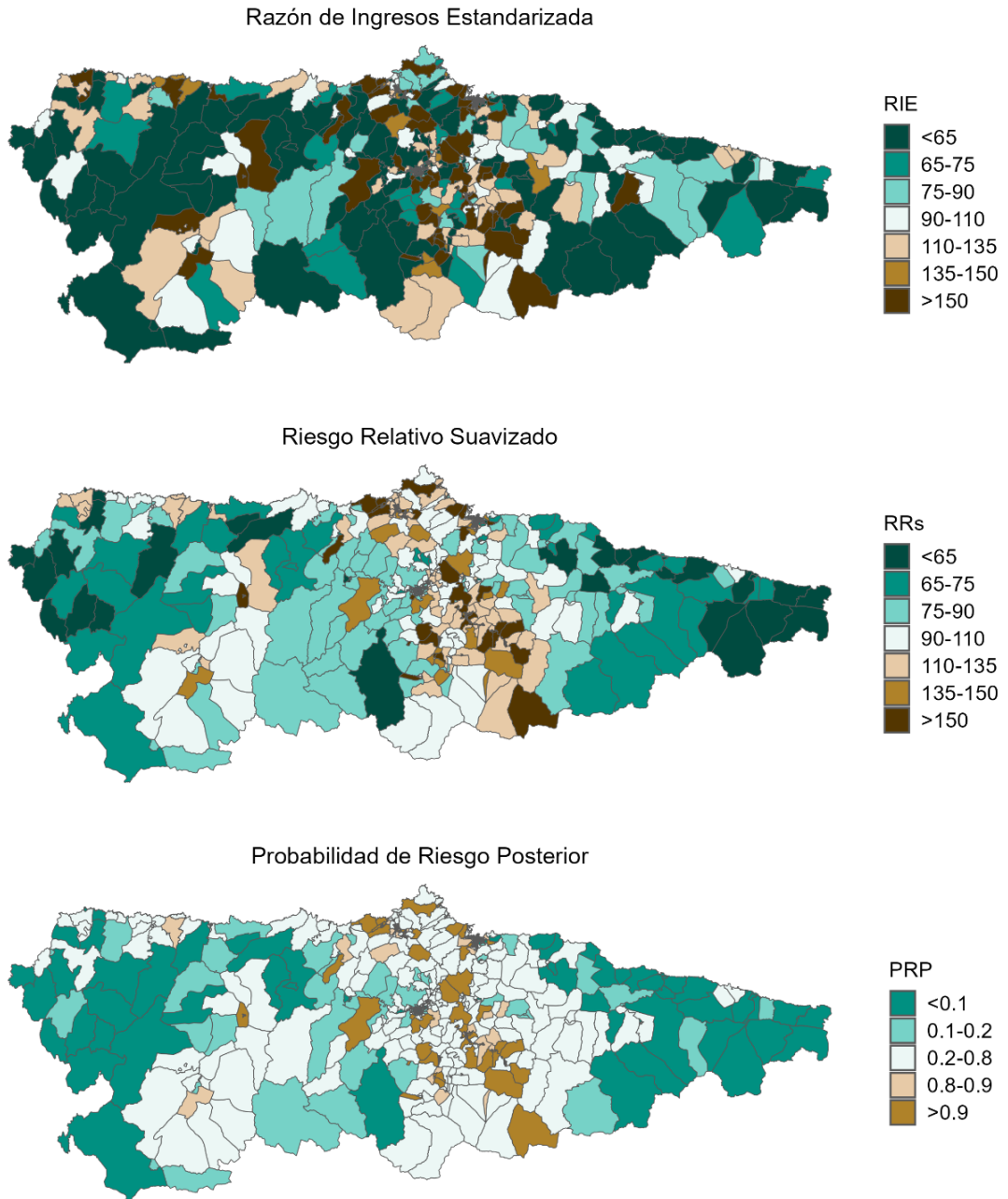


Imagen 2.- RIE, RRs, PRP - Infarto agudo de miocardio y angina de pecho en mujeres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,54871	-0,00115	0,00042	26,69825	<0,00001

El patrón espacial observado es extremadamente improbable si los datos estuvieran distribuidos al azar.

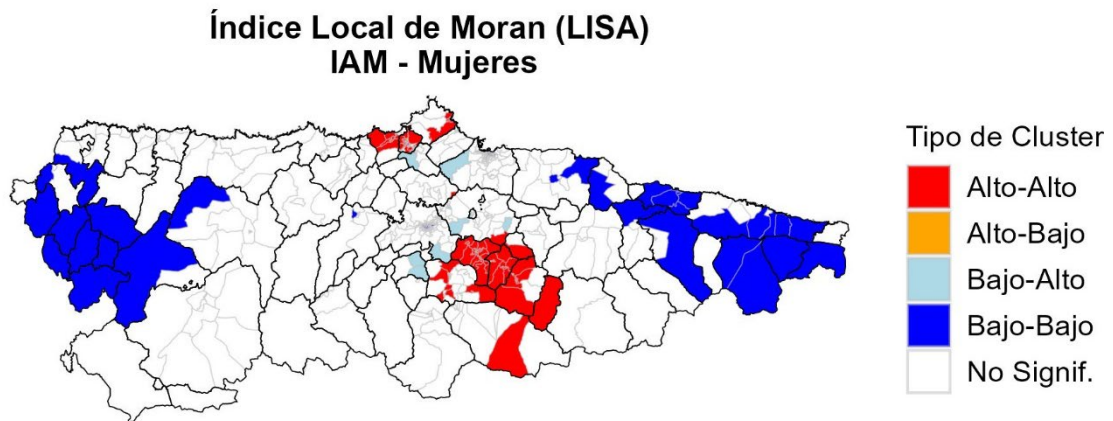


Imagen 3.- Índice Local de Moran – Infarto agudo de miocardio y angina de pecho en mujeres.

9.1.2 HOMBRES

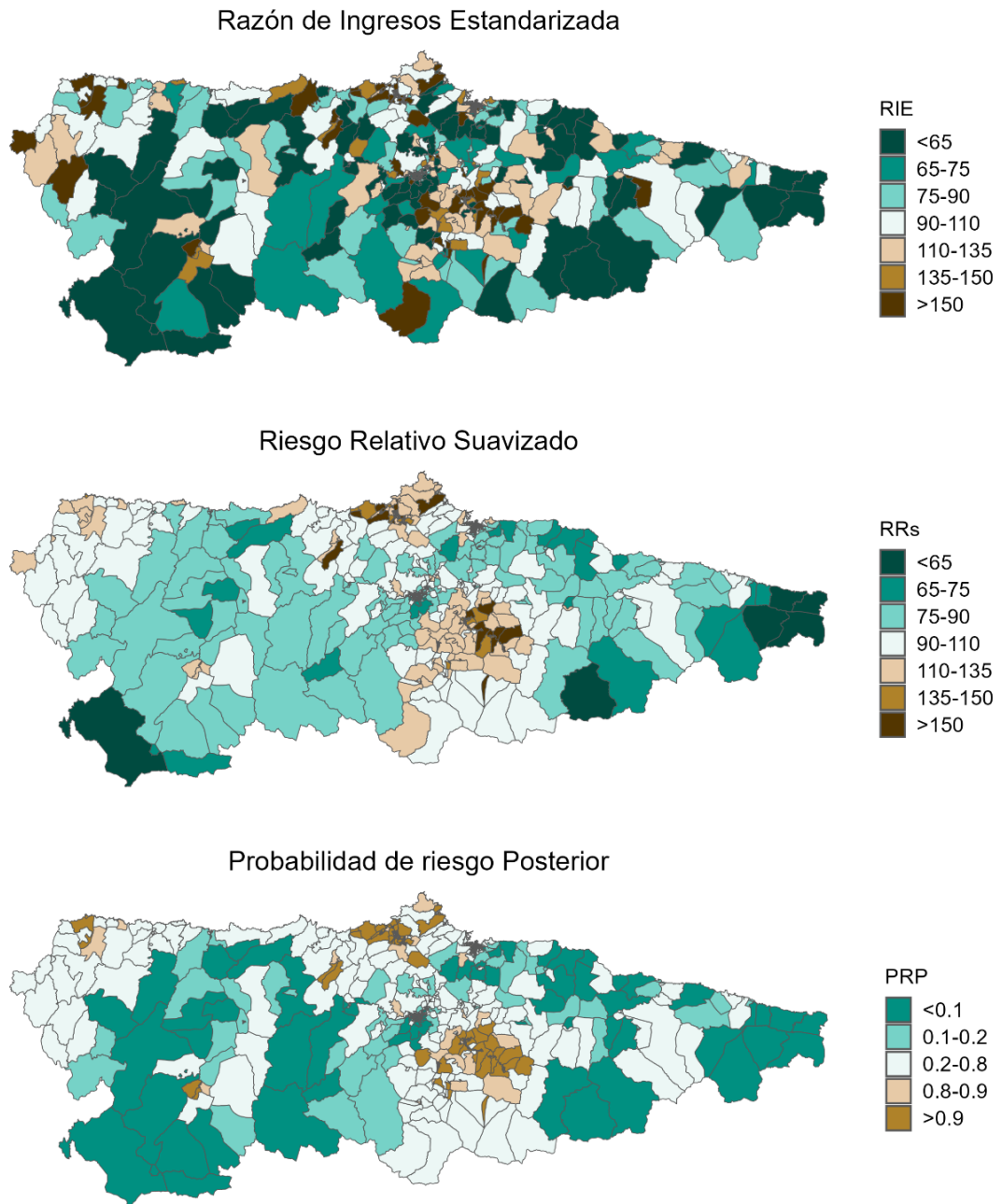


Imagen 4.- RIE, RRs, PRP - Infarto agudo de miocardio y angina de pecho en hombres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,76090	-0,00115	0,00042	36,97059	<0,00001

El patrón espacial observado es extremadamente improbable bajo un supuesto de distribución aleatoria, lo que indica que los datos presentan una clara estructura espacial.

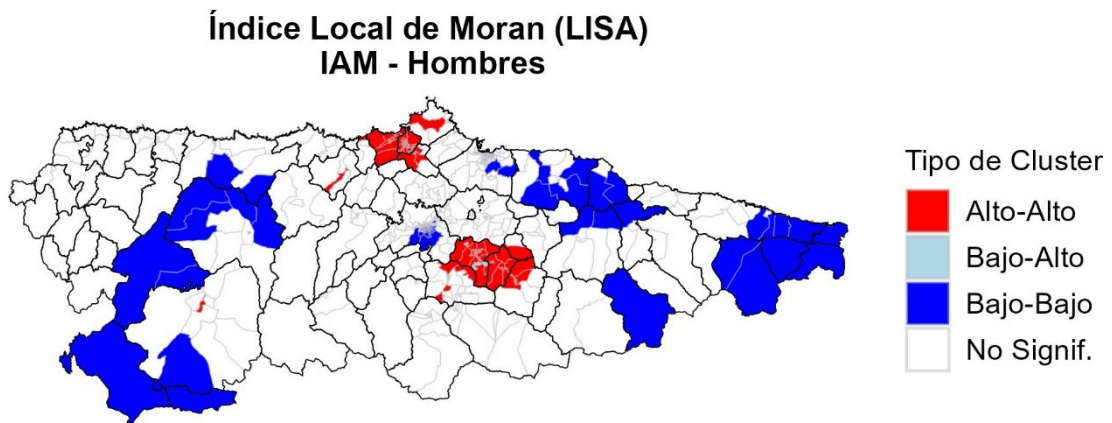


Imagen 5.- Índice Local de Moran – Infarto agudo de miocardio en hombres.

9.2 ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA (EPOC)

9.2.1 MUJERES

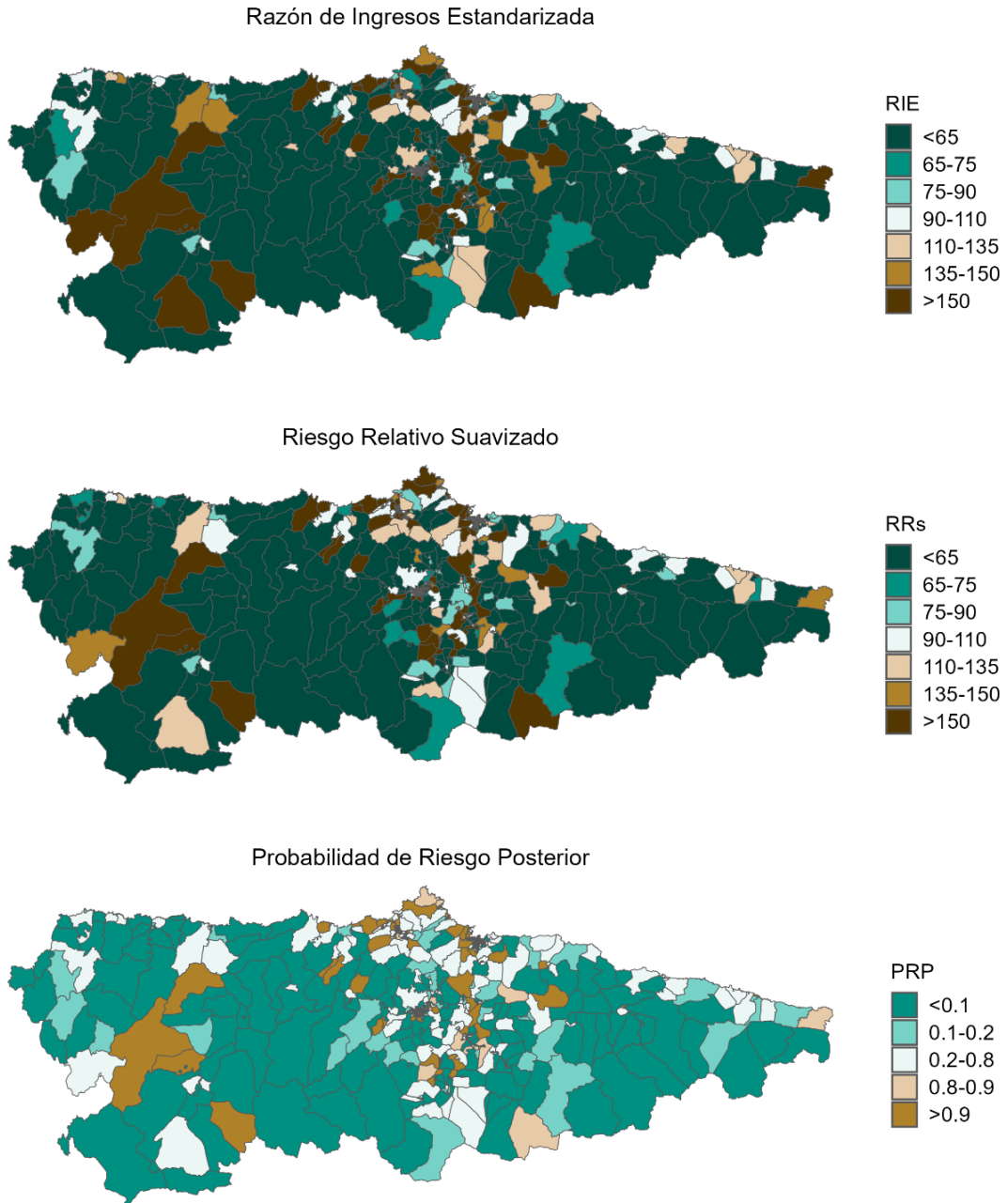


Imagen 6.- RIE, RRs, PRP – EPOC en mujeres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,22547	-0,00115	0,00041	11,20341	<0,00001

Los resultados indican que el patrón espacial difícilmente podría explicarse por el azar, sugiriendo una clara organización espacial de los datos.

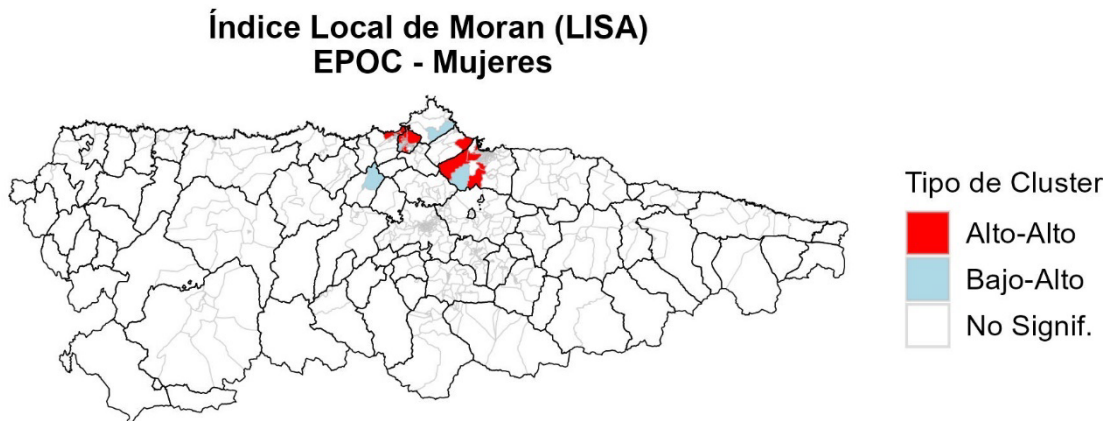


Imagen 7.- Índice Local de Moran - EPOC en mujeres.

9.2.2 HOMBRES

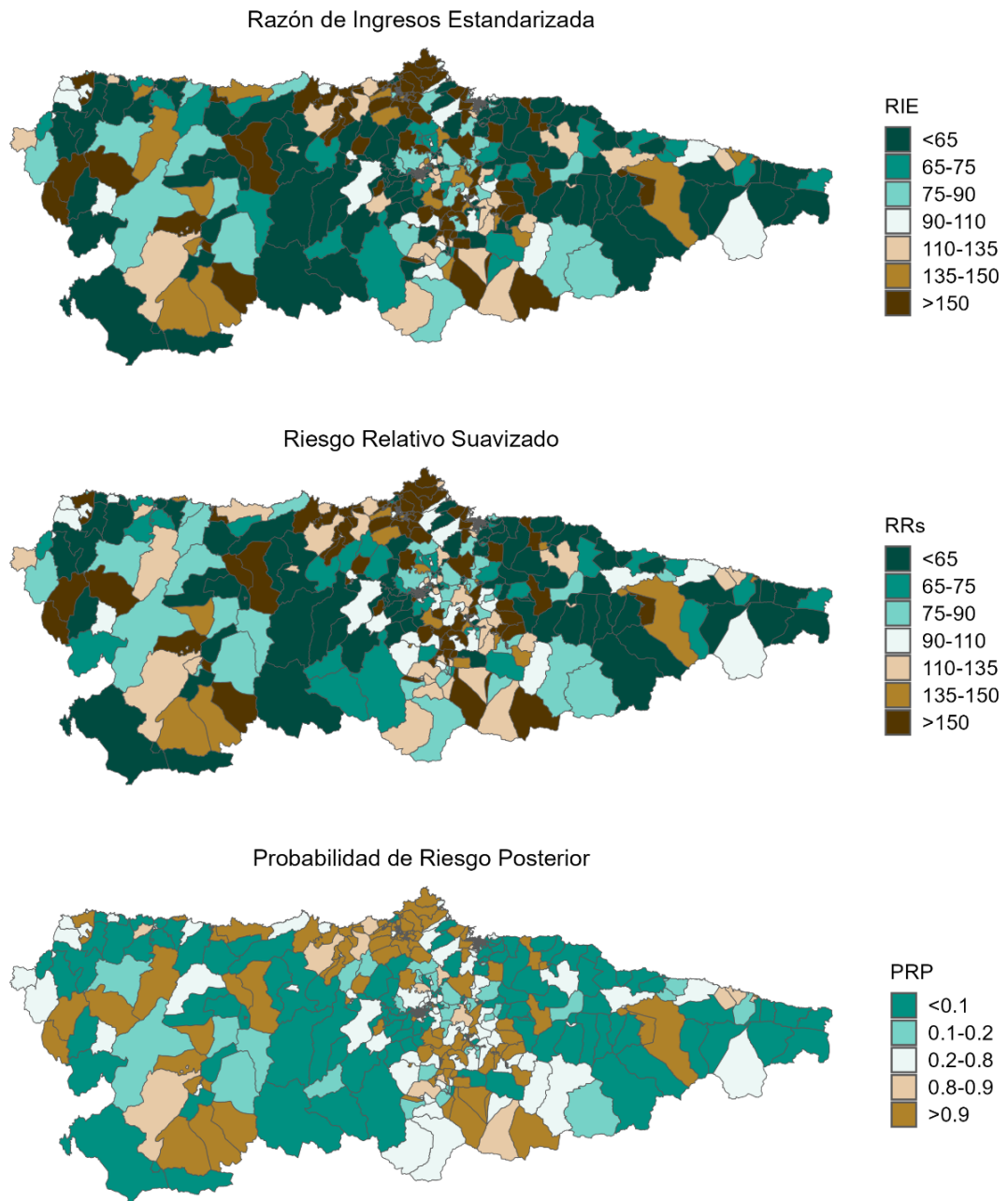


Imagen 8.- RIE, RRs, PRP – EPOC en hombres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,35019	-0,00115	0,00042	17,17801	<0,00001

La distribución observada es extremadamente improbable si los datos fueran aleatorios, lo que pone de manifiesto una estructura espacial notable.

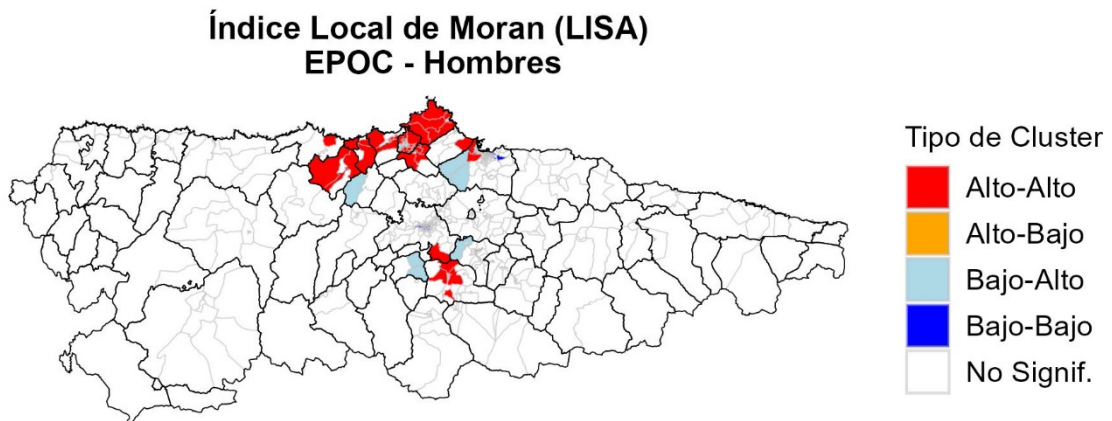


Imagen 9.- Índice Local de Moran – EPOC en hombres.

9.3 ASMA

9.3.1 MUJERES

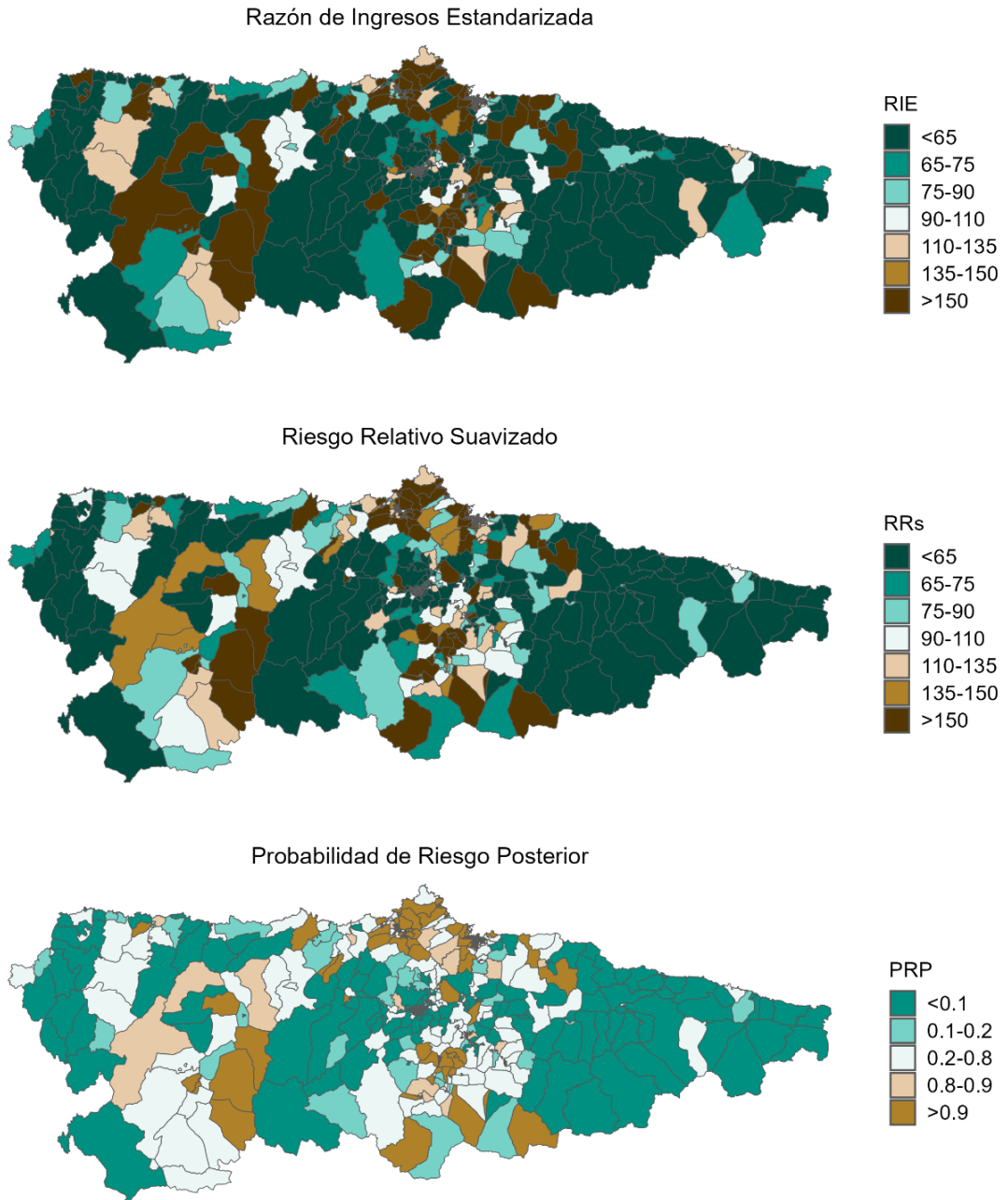


Imagen 10.- RIE, RRs, PRP - Asma en mujeres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,44421	-0,00115	0,00042	21,68373	<0,00001

El análisis muestra que el patrón espacial obtenido no es compatible con una distribución aleatoria, indicando una marcada estructura espacial.

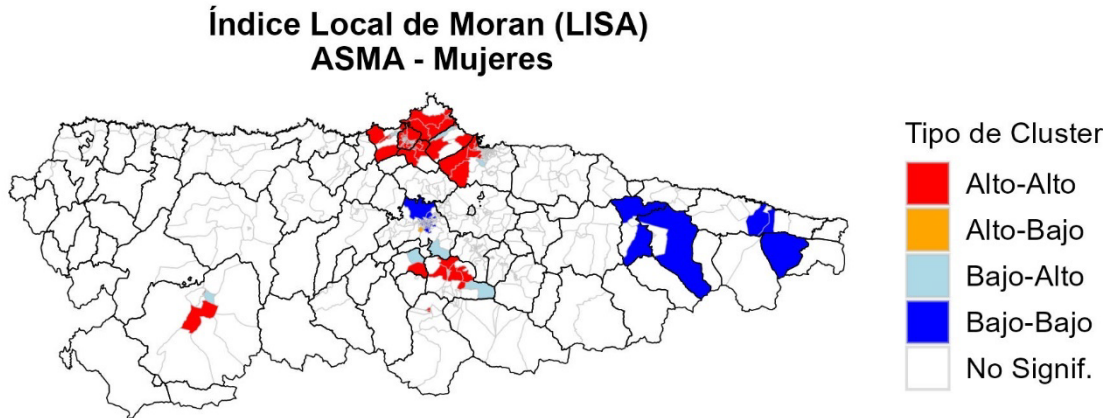


Imagen 11.- Índice Local de Moran – Asma en mujeres.

9.3.2 HOMBRES

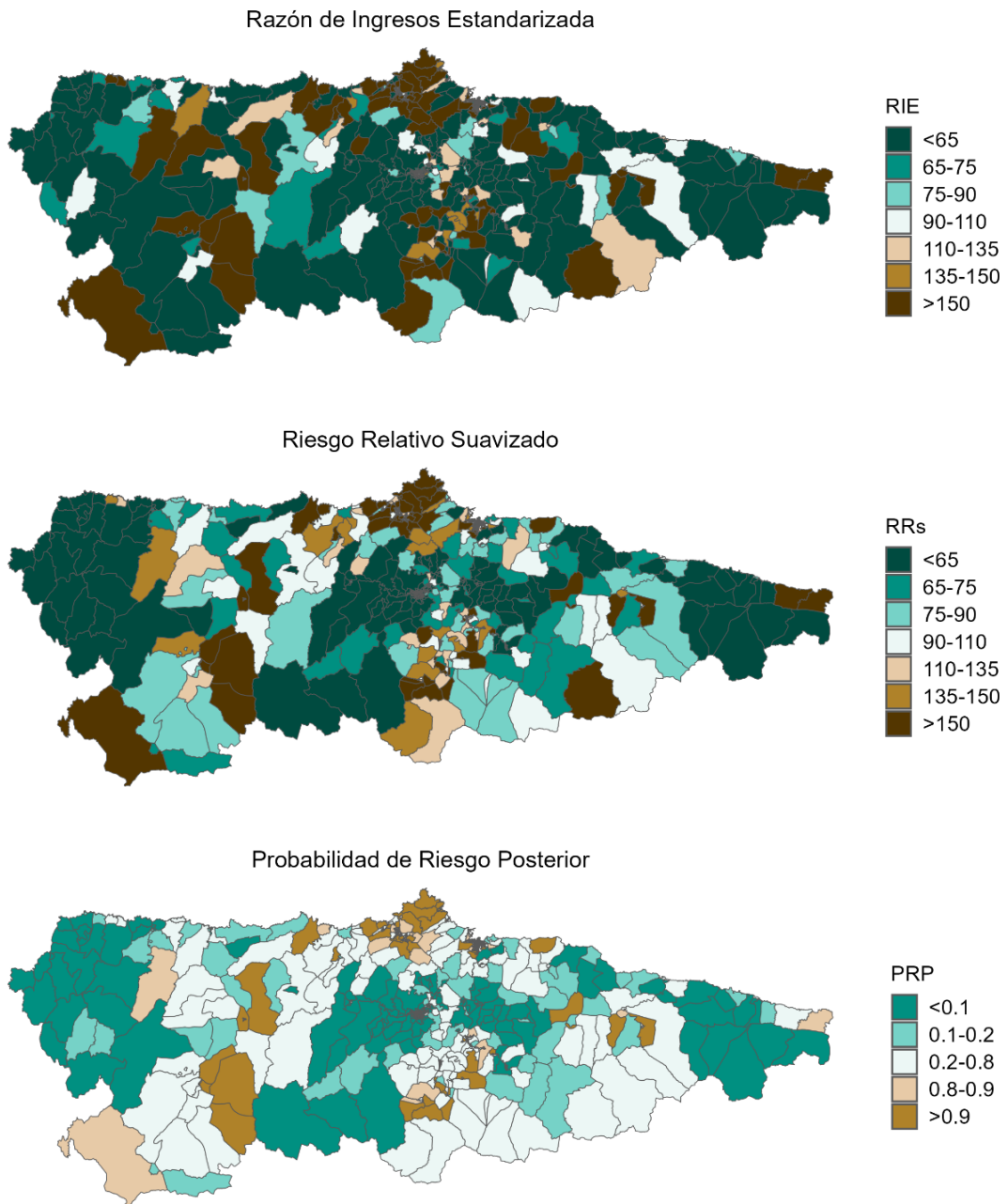


Imagen 12.- RIE, RRs, PRP – Asma en hombres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,43485	-0,00115	0,00042	21,21616	<0,00001

El patrón espacial observado es muy poco probable bajo un escenario de distribución aleatoria, lo que evidencia la existencia de una estructura espacial definida.

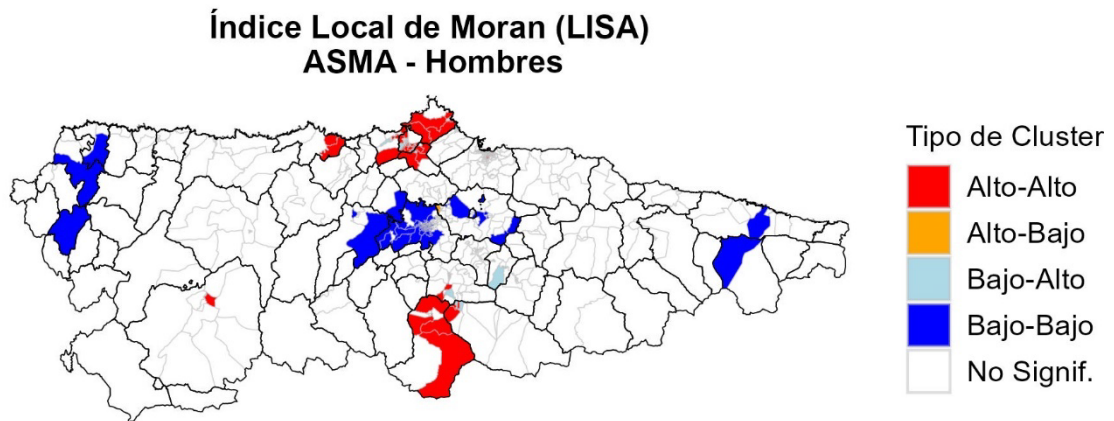


Imagen 13.- Índice Local de Moran – Asma en hombres.

9.4 HEMORRAGIA CEREBRAL

9.4.1 MUJERES

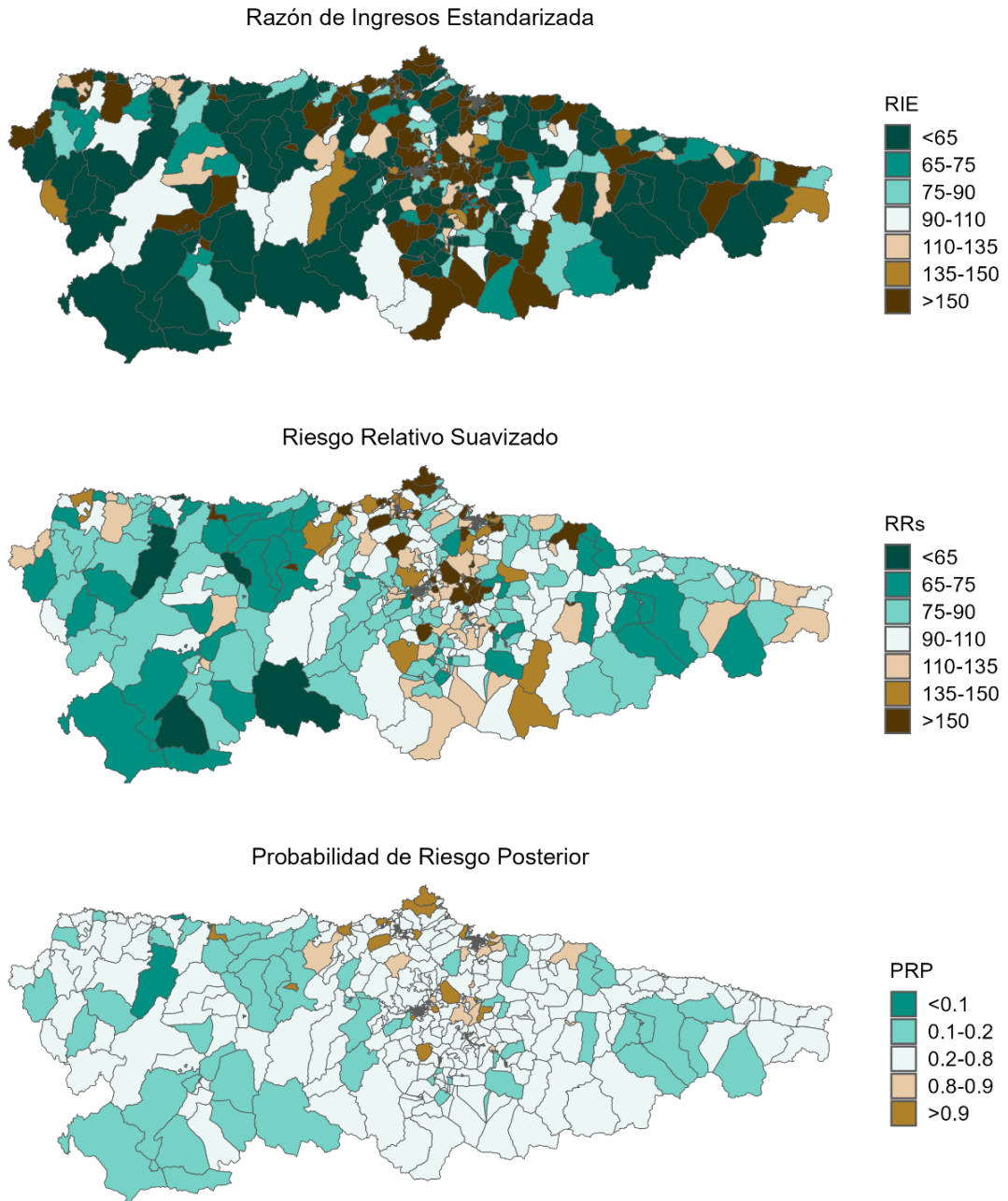


Imagen 14.- RIE, RRs, PRP – Hemorragia cerebral en mujeres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,13516	-0,00115	0,00042	6,62933	<0,00001

Es altamente improbable que el patrón observado haya surgido por azar, lo que revela la presencia de una estructura espacial clara en los datos.

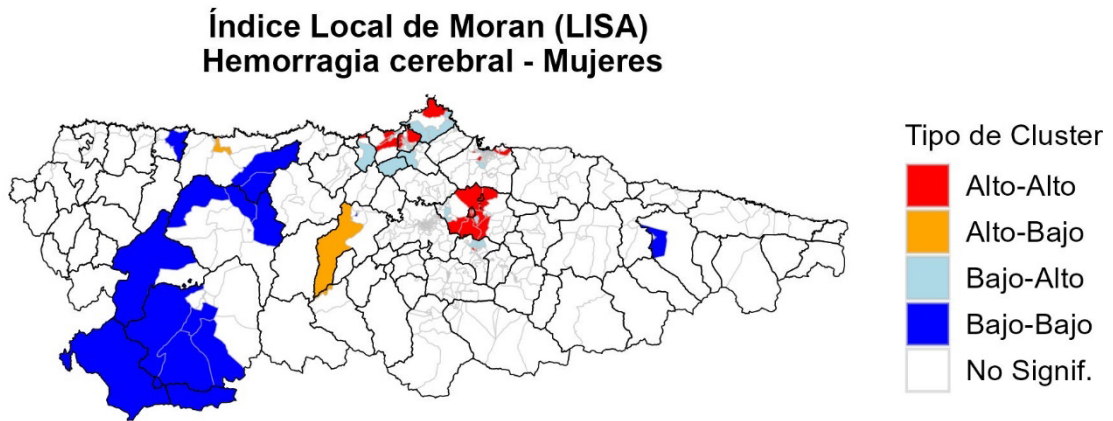


Imagen 15.- Índice Local de Moran - Hemorragia cerebral en mujeres.

9.4.2 HOMBRES

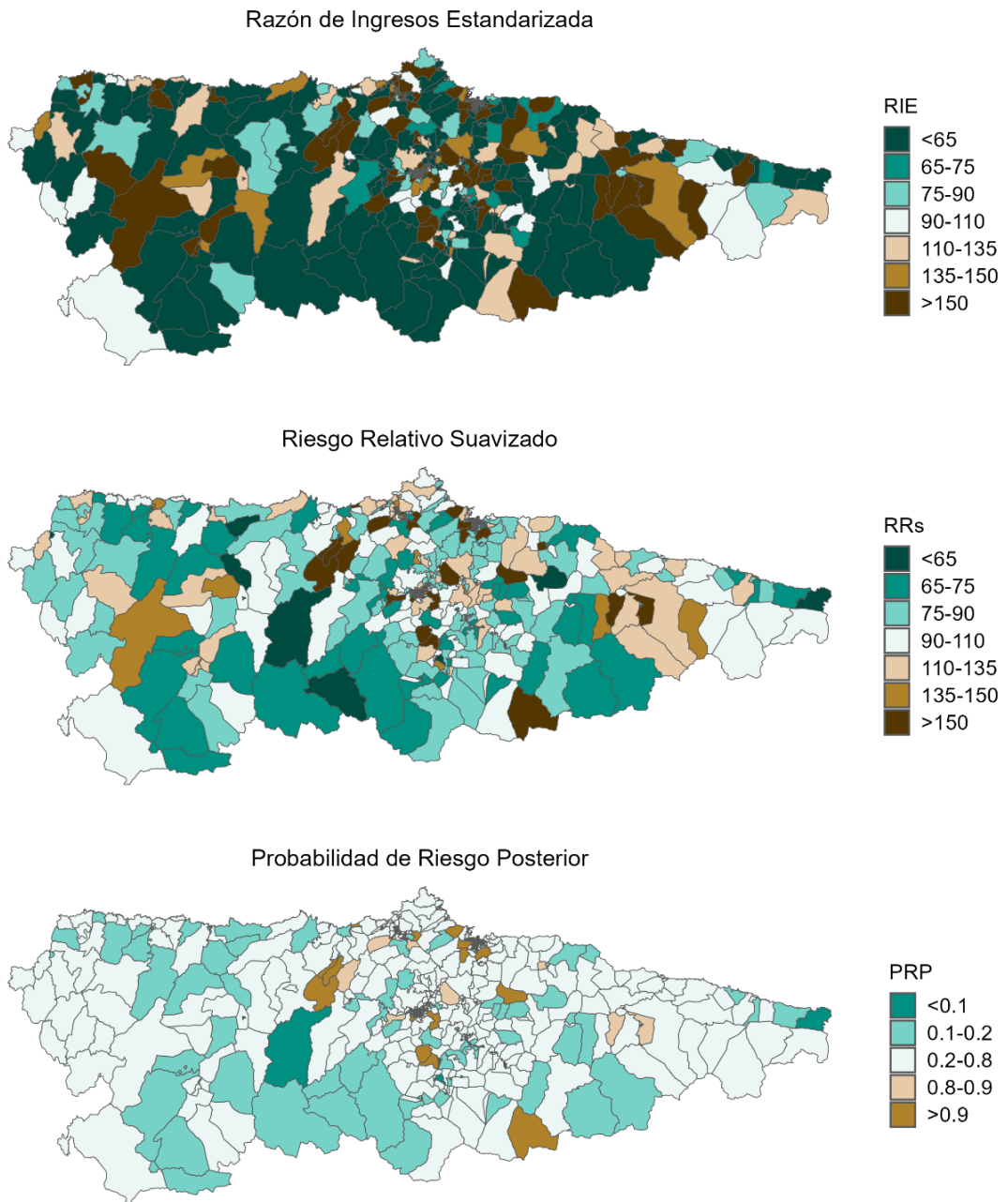


Imagen 16.- RIE, RRs, PRP - Hemorragia cerebral en hombres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,06669	-0,00115	0,00041	3,33300	0,00043

El patrón espacial detectado no puede atribuirse razonablemente al azar, lo que indica que los datos presentan una estructura espacial definida.

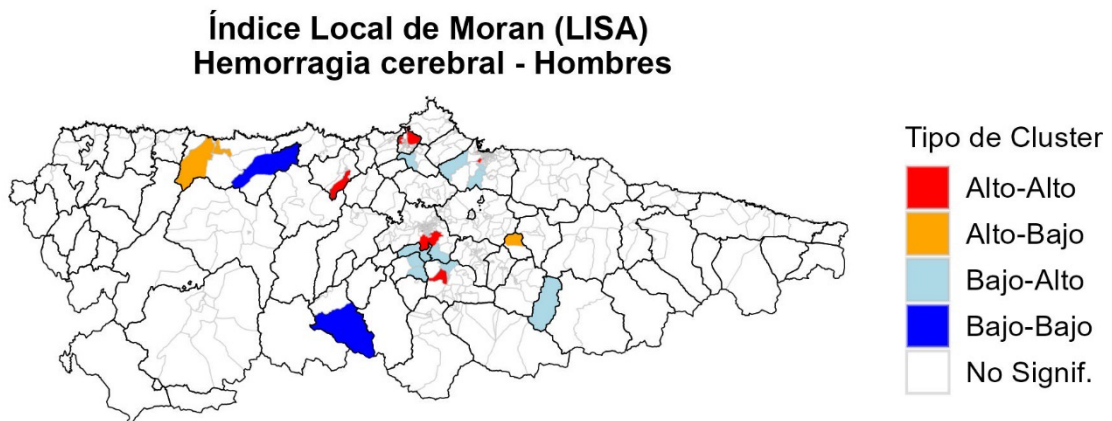


Imagen 17.- Índice Local de Moran – Hemorragia cerebral en hombres.

9.5 OBSTRUCCIÓN Y ESTENOSIS CEREBRAL

9.5.1 MUJERES

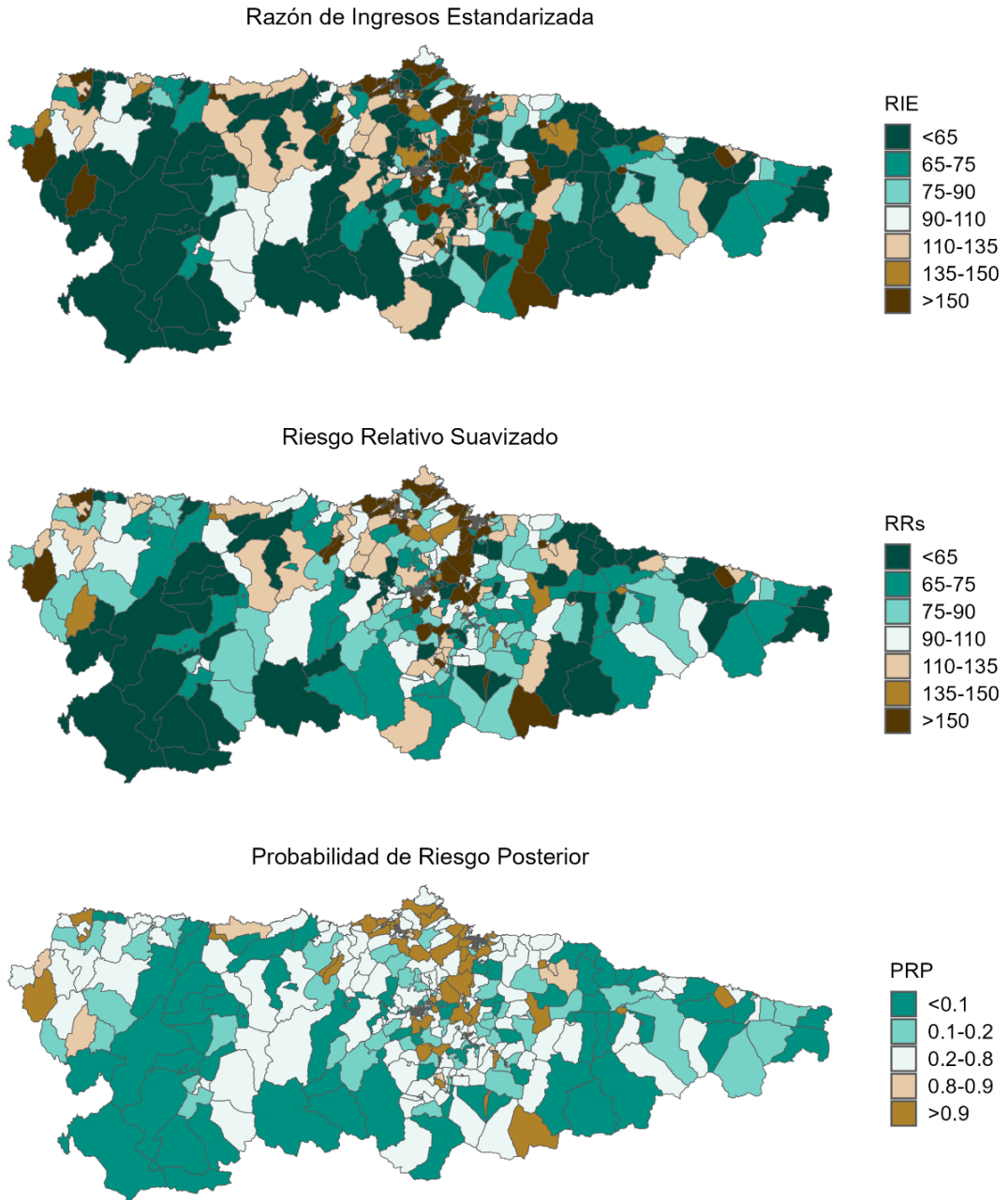


Imagen 18.- RIE, RRs, PRP – Obstrucción y estenosis cerebral en mujeres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,23327	-0,00115	0,00039	11,83291	<0,00001

Bajo un supuesto de aleatoriedad, la aparición del patrón observado resulta extremadamente poco probable, lo que sugiere una organización espacial evidente.

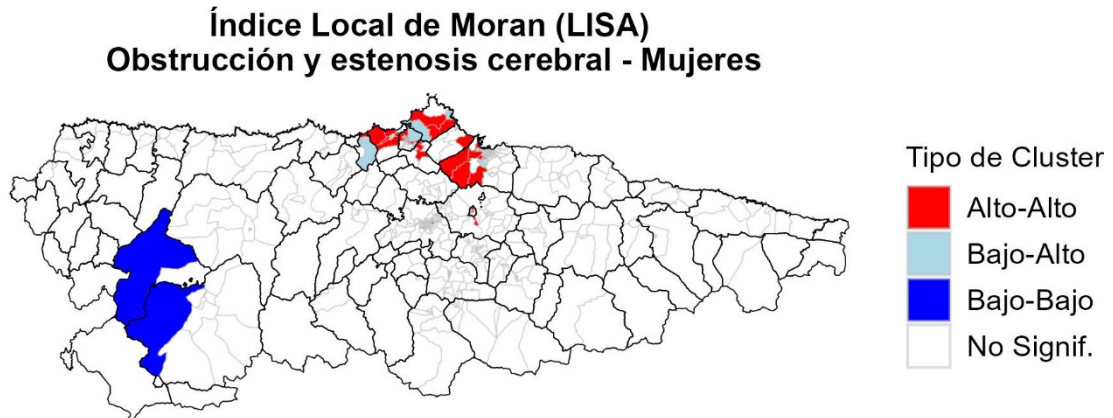


Imagen 19.- Índice Local de Moran – Obstrucción y estenosis cerebral en mujeres.

9.5.2 HOMBRES

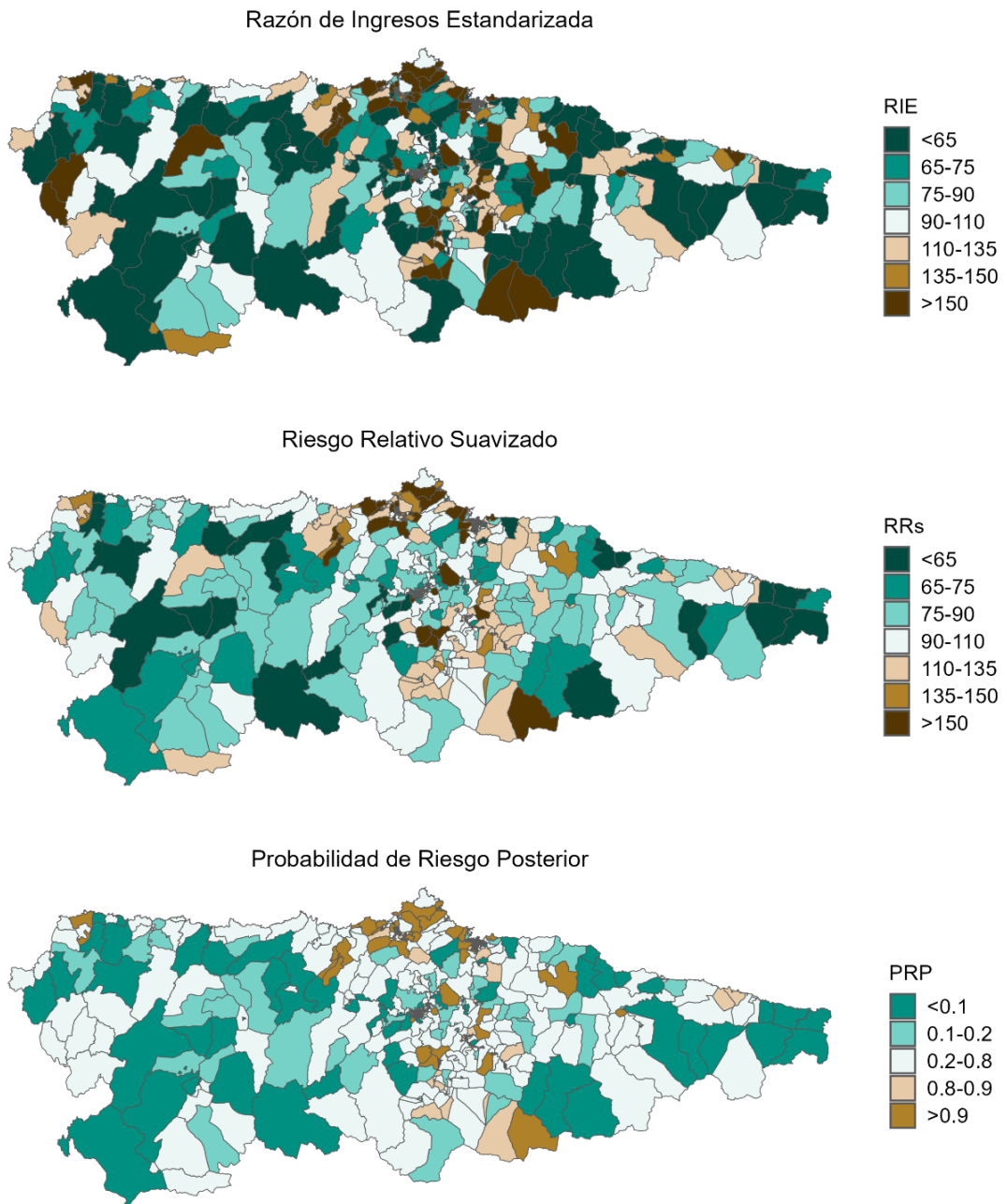


Imagen 20.- RIE, RRs, PRP - Obstrucción y estenosis cerebral en hombres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,36646	-0,00115	0,00042	17,89899	<0,00001

La baja probabilidad de obtener un patrón como el observado bajo una distribución aleatoria indica una clara dependencia espacial.

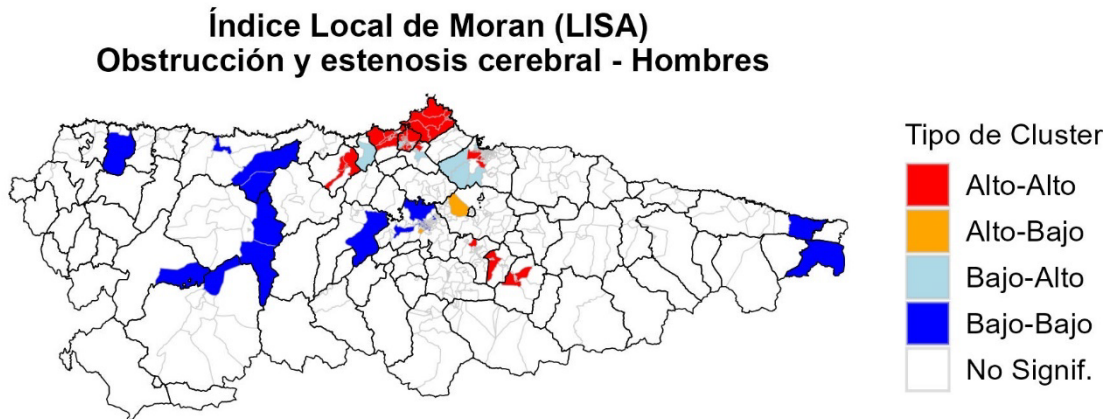
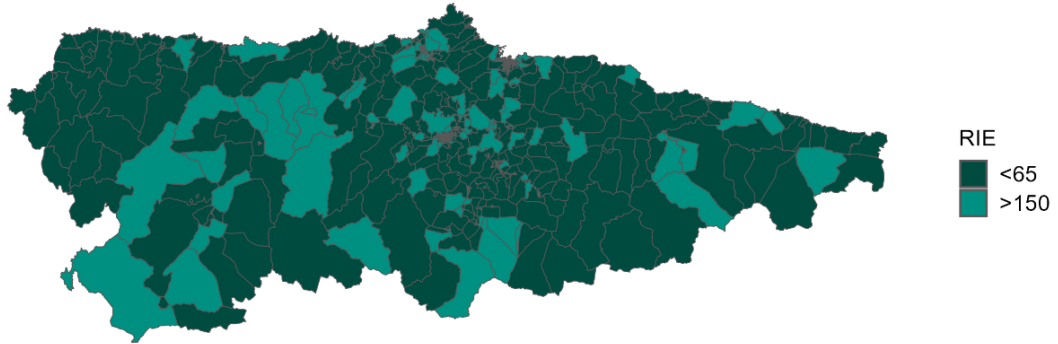


Imagen 21.- Índice Local de Moran – Obstrucción y estenosis cerebral en hombres.

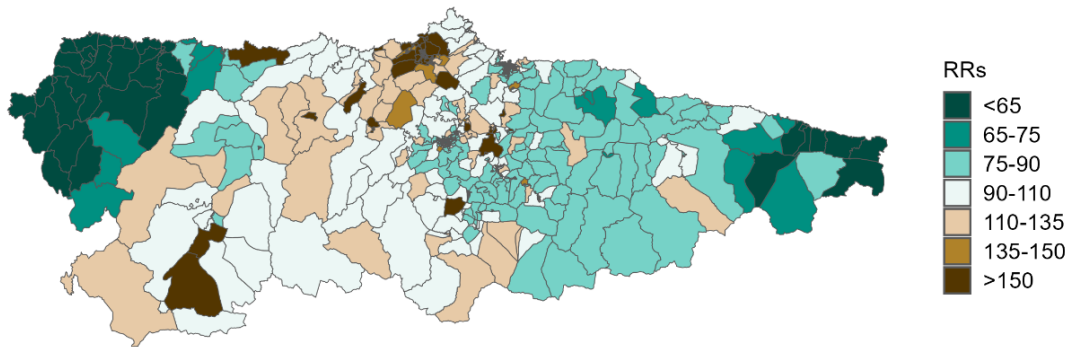
9.6 ECV MAL DEFINIDAS

9.6.1 MUJERES

Razón de Ingresos Estandarizada



Riesgo Relativo Suavizado



Probabilidad de Riesgo Posterior

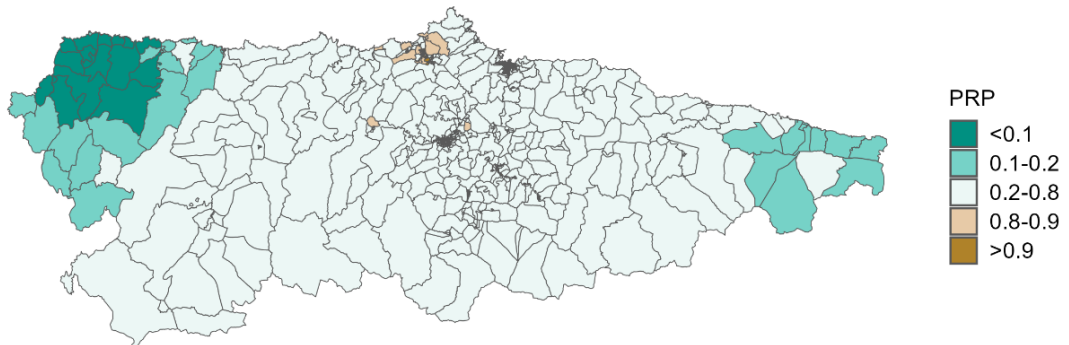


Imagen 22.- RIE, RRs, PRP – ECV mal definidas en mujeres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,68165	-0,00115	0,00042	33,24628	<0,00001

Los resultados descartan la aleatoriedad espacial y evidencian la presencia de una estructura espacial marcada.

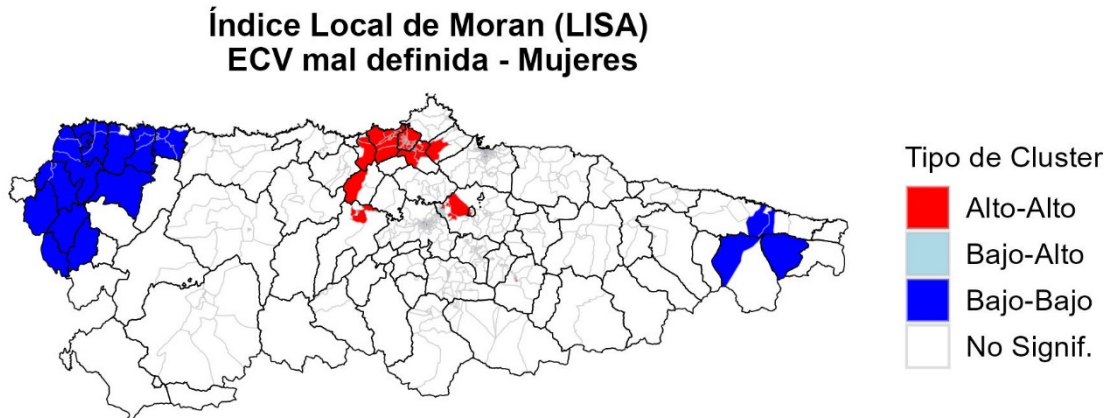


Imagen 23.- Índice Local de Moran – ECV mal definidas en mujeres.

9.6.2 HOMBRES

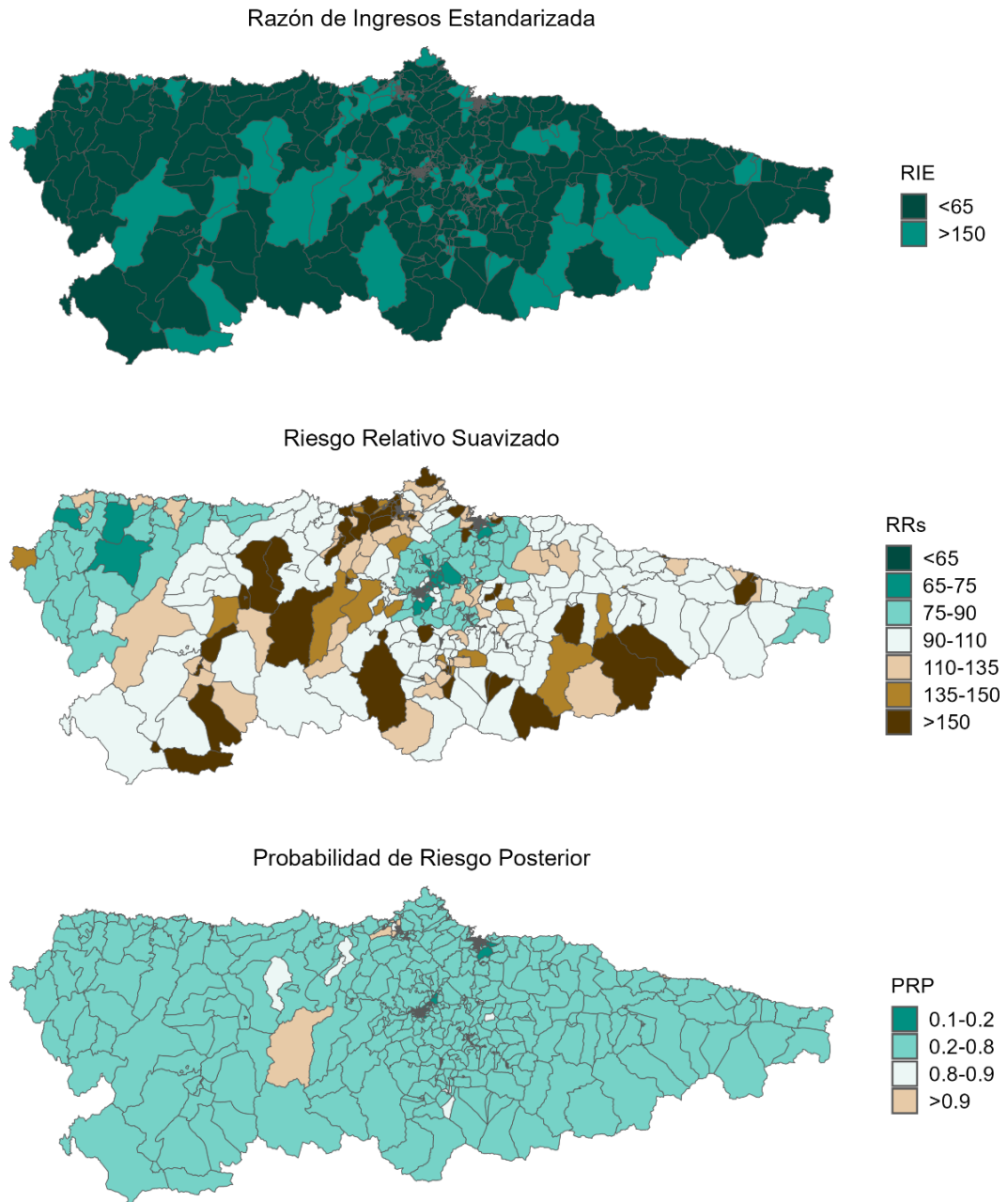


Imagen 24.- RIE, RRs, PRP - ECV mal definidas en hombres.

Autocorrelación espacial y Análisis de clúster

Índice de Moran	Índice esperado	Varianza	Valor Z	p-valor
0,51333	-0,00115	0,00042	25,07427	<0,00001

El patrón observado es incompatible con una distribución aleatoria de los datos, lo que refleja una clara estructuración espacial.

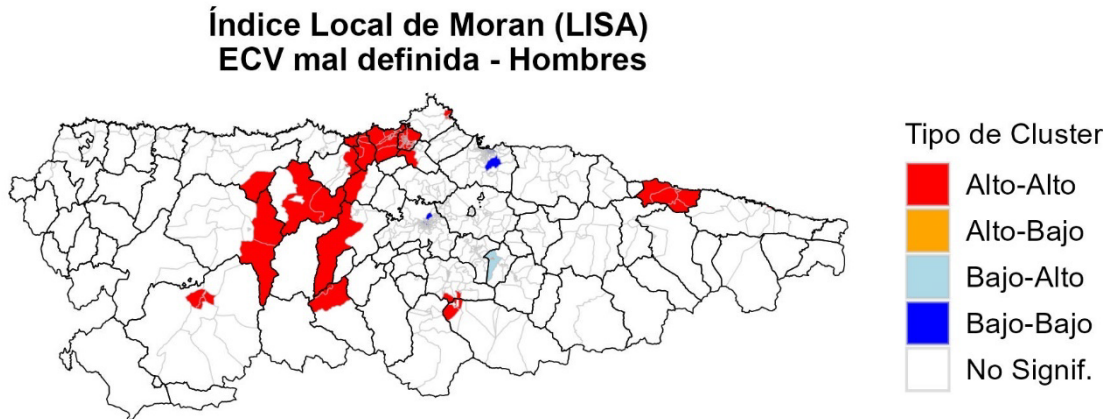


Imagen 25.- Índice Local de Moran – ECV mal definidas en hombres.

10 RESUMEN Y DISCUSIÓN

Este informe incluye los resultados del análisis espacial de 6 grupos de enfermedades relacionadas con la contaminación, para el periodo 2016 a 2023, a nivel de sección censal para todo el territorio asturiano. En informes previos ya se había analizado la distribución espacial de infarto agudo de miocardio y angina de pecho, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y asma, para los años 2016 a 2018, por lo que la inclusión de 5 años más de registros hospitalarios, así como la inclusión de las enfermedades cerebrovasculares (hemorragia cerebral, obstrucción y estenosis cerebral -incluye TIA-, y ECV mal definidas) supone un nuevo avance en el conocimiento de la situación epidemiológica de la región.

Los estudios epidemiológicos por área pequeña, en este caso por sección censal, permiten analizar la distribución de ingresos hospitalarios u otros eventos de salud y conocer la existencia de inequidades en salud en territorios diversos (Borrell et al., 2010; Marí-Dell’Olmo et al., 2016; Puigpinós-Riera et al., 2011). En el caso de Asturias, las secciones censales son territorios bastante homogéneos en términos de población, si bien no en extensión geográfica. Las zonas centrales de las ciudades presentan un seccionado censal de pequeño tamaño, correspondiente a una mayor densidad poblacional, mientras que aquellas áreas de carácter más rural presentan secciones censales de gran tamaño debido a la baja densidad poblacional. Los modelos Bayesianos permiten suavizar las diferencias de población existentes entre las diferentes SC además de atenuar la disparidad de tasas entre áreas pequeñas pero correlacionadas (Palmi-Perales et al., 2019; Spiegelhalter et al., 2002).

Este informe recoge los ingresos hospitalarios de 12 hospitales de la región, si bien, hay que señalar que no se han podido utilizar todos los registros para el análisis estadístico puesto que no todos contaban con una dirección postal válida para geocodificación. Esta limitación puede estar afectando a los resultados obtenidos, si bien, el porcentaje de geocodificación total supera el 96%.

Los resultados obtenidos en este trabajo son consistentes con los trabajos anteriores (Rodríguez Suárez et al., 2020), muestran la existencia de patrones de distribución no homogéneos y dejan patente la existencia de inequidad espacial en el riesgo de ingreso hospitalario por estas causas.

En este sentido, los resultados obtenidos muestran coherencia con los observados previamente. Se confirma un marcado patrón geográfico de alta incidencia en la zona de Avilés y municipios adyacentes, para todas las enfermedades de estudio, tanto en hombres

como en mujeres. Además, para IAM se mantiene zonas de alta probabilidad de ingreso en el área de las Cuencas del Nalón tanto para hombres como mujeres y el Caudal para mujeres, patrón ya observado con los datos de 2016 a 2018. Las enfermedades respiratorias, asma y EPOC, muestran valores de riesgo alto también en el entorno de Gijón, especialmente en mujeres, pero también en municipios del centro y sur como sureste de Oviedo, Lena, Morcín o Mieres, y en Cangas del Narcea.

Las enfermedades cerebrovasculares, incorporadas en este informe epidemiológico, vienen también a corroborar la existencia de un patrón marcado de alto riesgo de ingresos hospitalarios en la comarca de Avilés, tanto en hombres como en mujeres, que se extiende hacia Gijón en el caso de mujeres especialmente, y también se muestra en el sureste de Oviedo, Mieres y Cuenca del Nalón en el caso de los hombres.

Este informe constituye un nuevo paso en el conocimiento de la situación epidemiológica en Asturias, incluye 8 años de seguimiento de ingresos hospitalarios no programados y un conjunto de enfermedades que suponen un alto volumen de ingresos anuales en el sistema de salud y que conllevan una gran morbilidad. Aumentar el conocimiento de estas enfermedades permite generar hipótesis sobre las causas de esta situación, tanto relacionadas con la contaminación atmosférica, con parámetros sociales u otras variables que deberán ser investigadas a continuación.

11 CONCLUSIONES

- En este trabajo se mantiene la presencia de un marcado patrón geográfico en la Comarca de Avilés, para todas las enfermedades de estudio y para hombres y mujeres, que puede extenderse parcialmente a los municipios contiguos de Corvera de Asturias, Gozón (zona oeste principalmente) y Castrillón. Esta distribución de alta incidencia en esta zona es coherente con lo encontrado en trabajos previos a nivel de área central y municipal.
- Los municipios de las Cuencas del Nalón y el Caudal, especialmente Langreo, San Martín del Rey Aurelio y Mieres, muestran agrupaciones de valores altos para IAM y angina de pecho, tanto en hombres como mujeres. Se detecta una agregación espacial para EPOC en hombres entre los municipios de Mieres y Oviedo (zona sureste del concejo) y en asma para mujeres también en el municipio de Mieres y los municipios de Riosa y Morcín.
- El área occidental, se caracteriza en general por SC con valores de riesgo por debajo de lo esperado, salvo en asma, con agrupaciones de valores elevados en los municipios de Cangas del Narcea y Tineo.

- El área oriental, también muestra valores de riesgo por debajo de lo esperado de forma general o dentro del límite de lo esperado.
- Las enfermedades cerebrovasculares incorporadas en este trabajo presentan una distribución similar a la encontrada en IAM y angina de pecho, donde los riesgos elevados se localizan en el área central, principalmente en los municipios de Avilés, Castrillón, Gozón y Gijón. Cabe señalar que para los registros de hemorragia cerebral en hombres se localiza además una zona con valores de riesgo elevados en los municipios de Oviedo y Ribera de Arriba, mientras que en mujeres esta agregación adicional se localiza en Siero y Noreña.

12 ACRÓNIMOS

CIE:	Clasificación Internacional de Enfermedades
CMBD:	Conjunto Mínimo Básico de Datos
ECV:	Enfermedad Cerebrovascular
EPOC:	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
IAM:	Infarto Agudo de Miocardio
IGN:	Instituto Geográfico Nacional
INE:	Instituto Nacional de Estadística
OMS:	Organización Mundial de la Salud
PMH:	Padrón Municipal de Habitantes
PRP:	Probabilidad de riesgo Posterior
RIE:	Razón de Ingresos Estandarizada
RRs:	Riesgo Relativo suavizado
SADEI:	Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales
SC:	Sección Censal
SCs	Secciones Censales
SIG:	Sistemas de Información Geográfica
SIPRES:	Sistema de Identificación Poblacional y de Recursos Sanitarios
TIA:	Accidente Isquémico Transitorio

13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alicia González, José Miguel Rubio, Ana Velasco, Julián González, Patricia Trigo, Beatriz Brenes, Beatriz Astudillo, & Itziar Doñare. (2021). *Proyecto CartoCiudad*. CartoCiudad. <https://www.cartociudad.es/portal/web/guest>
- Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Attali, D., & Sali, A. (2024). Add Loading Animations to a “shiny” Output While It’s Recalculating [R package shinycssloaders version 1.1.0]. *CRAN: Contributed Packages*. <https://doi.org/10.32614/CRAN.PACKAGE.SHINYCSSLOADERS>
- Benach Rovira, J. De, Martínez Martínez, J. M., Martín Sánchez, J. C., Buxó Pujolràs, M., Vergara Duarte, M., Yasui, Y., Cleries Soler, R., Borrell Thió, C., Español Peña, E., & Grupo Medea. (2013). *Atlas de mortalidad en municipios y unidades censales de España (1984-2004)*.
- Besag, J., York, J., & Mollié, A. (1991). Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 43(1), 1–20. <https://doi.org/10.1007/BF00116466>
- Bivand, R. (2022). R Packages for Analyzing Spatial Data: A Comparative Case Study with Areal Data. *Geographical Analysis*, 54(3), 488–518. <https://doi.org/10.1111/GEAN.12319>)
- Borrell, C., Marí-Dell’Olmo, M., Serral, G., Martínez-Beneito, M., Gotsens, M., & MEDEA members. (2010). Inequalities in mortality in small areas of eleven Spanish cities (the multicenter MEDEA project). *Health and Place*, 16(4), 703–711. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.03.002>
- Chang, W. (2021). Themes for Shiny [R package shinythemes version 1.2.0]. *CRAN: Contributed Packages*. <https://doi.org/10.32614/CRAN.PACKAGE.SHINYTHEMES>
- Chang, W., Cheng, J., Allaire, J., Sievert, C., Schloerke, B., Xie, Y., Allen, J., McPhersonAllen, J., Dipert, A., & Borges, B. (2021). shiny: Web Application Framework for R. *R Package Version 1.6.0*.
- Chang, W., & Ribeiro, B. B. (2025). *shinydashboard: Create Dashboards with “Shiny.”* <https://github.com/rstudio/shinydashboard>

- de Bont, J., Pickford, R., Åström, C., Coloma, F., Dimakopoulou, K., de Hoogh, K., Ibi, D., Katsouyanni, K., Melén, E., Nobile, F., Pershagen, G., Persson, Å., Samoli, E., Stafoggia, M., Tonne, C., Vlaanderen, J., Wolf, K., Vermeulen, R., Peters, A., & Ljungman, P. (2023). Mixtures of long-term exposure to ambient air pollution, built environment and temperature and stroke incidence across Europe. *Environment International*, 179, 108136. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108136>
- Esnaola, S., Calvo, M., Aldasoro, E., Audicana, C., Ruíz, R., Montoya, I., & Ibáñez, B. (2010). *Atlas de mortalidad en áreas pequeñas de la Comunidad Autónoma del País Vasco*.
- European Environment Agency. (2025, June 12). *Air pollution*. <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution>
- GitHub - openaddresses/openaddresses: A global repository of open address, building, and parcel data. (2024). <https://github.com/openaddresses/openaddresses/>
- Gobierno de Aragón. (2018). *Vigilancia del estado de salud y de sus determinantes por Zona Básica de salud en el Atlas de Aragón*.
- Joe Cheng, Karambelkar, B., & Xie, Y. (2021). *Leaflet: Create Interactive Web Maps with the JavaScript "Leaflet" Library*.
- Lin, G. (2020). reactable: Interactive Data Tables Based on "React Table." *R Package Version 0.2.3*.
- Marí-Dell'Olmo, M., Gotsens, M., Palència, L., Rodríguez-Sanz, M., Martínez-Beneito, M. A., Ballesta, M., Calvo, M., Cirera, L., Daponte, A., Domínguez-Berjón, F., Gandarillas, A., Goñi, N. I., Martos, C., Moreno-Iribas, C., Nolasco, A., Salmerón, D., Taracido, M., & Borrell, C. (2016). Trends in socioeconomic inequalities in mortality in small areas of 33 Spanish cities. *BMC Public Health*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3190-y>
- Ministerio de Fomento. (2019, March 6). *CartoCiudad*. Sistema Cartográfico Nacional. <https://www.cartociudad.es/portal/>
- Neuwirth, E. (2014). RColorBrewer: ColorBrewer Palettes. *R Package Version 1.1-2*.
- OpenAddresses. (2025). <https://openaddresses.io/>
- Palmi-Perales, F., Gomez-Rubio, V., & Martínez-Beneito, M. A. (2019). *Bayesian Multivariate Spatial Models for Lattice Data with INLA*. <http://arxiv.org/abs/1909.10804>

- Pebesma, E. (2018). Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data. *The R Journal*, 10(1), 439–446.
- Puigpinós-Riera, R., Marí-Dell’Olmo, M., Gotsens, M., Borrell, C., Serral, G., Ascaso, C., Calvo, M., Daponte, A., Domínguez-Berjón, F. M., Esnaola, S., Gandarillas, A., López-Abente, G., Martos, C. M., Martínez-Beneito, M. A., Montes-Martínez, A., Montoya, I., Nolasco, A., Pasarín, I. M., Rodríguez-Sanz, M., ... Sánchez-Villegas, P. (2011). Cancer mortality inequalities in urban areas: A Bayesian small area analysis in Spanish cities. *International Journal of Health Geographics*, 10(1), 1–2. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-10-6>
- R Core Team. (2024). *R: A Language and Environment for Statistical Computing* (R 4.4.2). R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Rodríguez Suárez, V., Fernández Somoano, A., & Alonso Alonso, O. (2017). *Calidad del aire y Salud en Asturias. Informe Epidemiológico 2016*.
- Rodríguez Suárez, V., Fernández Somoano, A., Alonso Menéndez, J. M., Martínez Pérez, I., Alonso Alonso, O., & Diez González, S. (2019). *Calidad del Aire y Salud en Asturias. Informe epidemiológico 2017*. (Dirección General de Salud Pública, Ed.). Gobierno del Principado de Asturias.
- Rodríguez Suárez, V., Fernández-Somoano, A., Martínez Pérez, I., & González Iglesias, V. (2020). *Calidad del Aire y Salud en Asturias. Informe epidemiológico - Análisis espacial 2016 - 2018*.
- Rodríguez Suárez, V., Fernández-Somoano, A., Martínez Pérez, I., & González-Iglesias, V. (2021). *Calidad del Aire y Salud en Asturias. Informe epidemiológico. Análisis espacial del conjunto de Asturias. 2016-2018*.
- Rodríguez Suárez, V., Fernández-Somoano, A., Martínez-Pérez, I., & González Iglesias, V. (2020). *Calidad del aire y salud en Asturias. Informe epidemiológico - Análisis espacial 2016-2018*. <https://www.astursalud.es/noticias/-/noticias/calidad-del-aire-y-salud-en-asturias-informe-epidemiologico-analisis-espacial-2016-2018>
- Rodríguez-Suárez, V., Fernández-Somoano, A., & Martínez-Pérez, I. (2020). *Calidad del aire y salud en Asturias. Informe epidemiológico - Análisis espacial del área central 2016-2018*. <https://www.astursalud.es/noticias/-/noticias/calidad-del-aire-y-salud-en-asturias-informe-epidemiologico-analisis-espacial-del-area-central-2016-2018>
- Rodríguez-Suárez, V., Fernández-Somoano, A., Martínez-Pérez, I., Alonso-Alonso, O., & Diez González, S. (2020). *Calidad del aire y Salud en Asturias. Informe Epidemiológico 2018*.

- Rue, H., Martino, S., & Chopin, N. (2009a). Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B: Statistical Methodology*, 71(2), 319–392. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2008.00700.x>
- Rue, H., Martino, S., & Chopin, N. (2009b). Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B: Statistical Methodology*, 71(2), 319–392. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2008.00700.x>
- Rue, H., Riebler, A., Sørbye, S. H., Illian, J. B., Simpson, D. P., & Lindgren, F. K. (2016). *Bayesian Computing with INLA: A Review*.
- Samoli, E., Andersen, Z. J., Katsouyanni, K., Hennig, F., Kuhlbusch, T. A. J., Bellander, T., Cattani, G., Cyrus, J., Forastiere, F., Jacquemin, B., Kulmala, M., Lanki, T., Loft, S., Massling, A., Tobias, A., & Stafoggia, M. (2016). Exposure to ultrafine particles and respiratory hospitalisations in five European cities. *European Respiratory Journal*, 48(3), 674–682. <https://doi.org/10.1183/13993003.02108-2015>
- Sievert, C., Cheng, J., & Aden-Buie, G. (2025). *bslib: Custom “Bootstrap” “Sass” Themes for “shiny” and “rmarkdown.”* <https://rstudio.github.io/bslib/>
- Spiegelhalter, D. J., Best, N. G., Carlin, B. P., & Van Der Linde, A. (2002). Bayesian measures of model complexity and fit. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, 64(4), 583–639. <https://doi.org/10.1111/1467-9868.00353>
- Stafoggia, M., Renzi, M., Forastiere, F., Ljungman, P., Davoli, M., de’ Donato, F., Gariazzo, C., Michelozzi, P., Scortichini, M., Solimini, A., Viegi, G., & Bellander, T. (2022). Short-term effects of particulate matter on cardiovascular morbidity in Italy: a national analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 29(8). <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaa084>
- Wickham, H., & Bryan, J. (2019). readxl: Read Excel Files. *R Package Version 1.3.1*.
- Wickham, H., François, R., Henry, L., Müller, K., & Vaughan, D. (2025). *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. <https://dplyr.tidyverse.org>
- World Health Organization. (2021a). *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. (CC BY-NC-S). <http://apps.who.int/iris>

World Health Organization. (2021b). *WHO Global Air Quality Guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.*

ANEXO I INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

ASTURIAS

A continuación, se presenta información demográfica y territorial del área de estudio, por municipios.

Tabla 3. Población y número de SC en los municipios de Asturias en el año 2016 (SADEI)

MUNICIPIO	Mujeres	Hombres	Total	Nº de SCs
Allande	884	882	1766	2
Aller	5.731	5.555	11.286	11
Amieva	327	385	712	1
Avilés	42.193	37.921	80.114	70
Belmonte de Miranda	775	822	1597	1
Bimenes	909	836	1745	2
Boal	814	818	1.632	1
Cabrales	1.005	1.028	2.033	2
Cabranes	517	535	1.052	1
Candamo	1.038	1.011	2.049	3
Cangas de Onís	3.265	3.103	6.368	4
Cangas del Narcea	6.657	6.556	13.213	12
Caravia	239	250	489	1
Carreño	5.498	5.138	10.636	10
Caso	705	919	1.624	2
Castrillón	11.652	10.974	22.626	19
Castropol	1.834	1.741	3.575	3
Coaña	1.738	1.663	3.401	3
Colunga	1.782	1.705	3.487	3
Corvera de Asturias	8.113	7.855	15.968	13
Cudillero	2.651	2.597	5.248	6
Degaña	497	542	1.039	1
Franco, El	1.948	1.887	3.835	3
Gijón	144.467	128.955	273.422	203
Gozón	5.405	5.129	10.534	8
Grado	5.246	4.881	10.127	8
Grandas de Salime	441	458	899	1
Ibias	621	791	1.412	1
Illano	185	187	372	1
Illas	509	517	1.026	1
Langreo	21.611	19.588	41.199	36
Laviana	6.947	6.455	13.402	13
Lena	5.922	5.508	11.430	12
Llanera	6.982	6.864	13.846	11
Llanes	7.135	6.706	13.841	10
Mieres	20741	18.764	39.505	38
Morcín	1.354	1.353	2.707	3
Muros de Nalón	989	879	1.868	1
Nava	2.719	2.627	5.346	5

MUNICIPIO	Mujeres	Hombres	Total	Nº de SCs
Navia	4.406	4.103	8.509	7
Noreña	2.725	2.535	5.260	4
Onís	351	401	752	1
Oviedo	118.275	102.292	220.567	181
Parres	2.794	2.685	5.479	5
Peñamellera Alta	261	272	533	1
Peñamellera Baja	640	613	1.253	1
Pesoz	81	89	170	1
Piloña	3.706	3.605	7.311	8
Ponga	262	381	643	1
Pravia	4.390	4.112	8.502	6
Proaza	332	442	774	1
Quirós	534	701	1.235	1
Regueras, Las	930	979	1.909	2
Ribadedeva	931	860	1.791	1
Ribadesella	3.050	2.798	5.848	5
Ribera de Arriba	935	971	1.906	1
Riosa	1.013	1.027	2.040	2
Salas	2.649	2.611	5.260	4
San Martín de Oscos	205	205	410	1
San Martín del Rey Aurelio	8.781	8.069	16.850	14
San Tirso de Abres	242	231	473	1
Santa Eulalia de Oscos	223	246	469	1
Santo Adriano	141	129	270	1
Sariego	641	619	1.260	1
Siero	26.659	25.310	51.969	38
Sobrescobio	401	458	859	1
Somiedo	497	693	1.190	1
Soto del Barco	1.997	1.943	3.940	4
Tapia de Casariego	1.994	1.883	3.877	4
Taramundi	349	321	670	1
Tevera	811	910	1.721	2
Tineo	4.925	4.979	9.904	10
Valdés	6.266	5.977	12.243	10
Vegadeo	2.041	1.870	3.911	3
Villanueva de Oscos	154	153	307	1
Villaviciosa	7.422	7.220	14.642	13
Villayón	629	686	1.315	1
Yernes y Tameza	67	88	155	1
Total Asturias	544.756	497.852	1.042.608	868

SC: Secciones censales

Tabla 4. Distribución de la población por grupos de edad y concejos en el año 2016 (SADEI)

MUNICIPIO	<15		15-40		40-65		65-85		>85	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Allande	52	53	166	195	288	338	283	255	95	41
Aller	406	448	1.298	1.513	2.115	2.303	1.422	1.087	490	204
Amieva	20	21	57	63	115	169	105	114	30	18
Avilés	4.411	4.685	10.261	10.451	16.215	15.207	9.112	6.537	2.194	1.041
Belmonte de Miranda	37	36	137	177	247	304	254	251	100	54
Bimenes	76	63	184	225	308	339	252	191	89	18
Boal	37	50	149	189	261	323	278	213	89	43
Cabrales	76	93	226	245	347	415	262	224	94	51
Cabranes	52	36	98	138	178	198	134	132	55	31
Candamo	82	91	216	231	360	395	291	247	89	47
Cangas de Onís	334	400	853	847	1.192	1.220	668	536	218	100
Cangas del Narcea	612	652	1.642	1.744	2.441	2.491	1.519	1.430	443	239
Caravia	17	20	56	67	87	103	61	56	18	4
Carreño	598	580	1.283	1.330	2.056	2.080	1.228	985	333	163
Caso	33	26	114	198	251	400	236	265	71	30
Castrillón	1.271	1.386	2.934	2.981	4.589	4.334	2.378	2.047	480	226
Castropol	149	157	407	454	655	663	504	393	119	74
Coaña	182	189	430	449	613	622	410	348	103	55
Colunga	130	116	346	398	631	706	523	418	152	67
Corvera de Asturias	954	1.102	2.155	2.191	3.027	3.066	1.692	1.357	285	139
Cudillero	202	241	556	565	952	1.102	714	579	227	110
Degaña	45	57	132	165	179	223	114	87	27	10
Franco, El	179	207	469	494	686	763	484	376	130	47
Gijón	15.059	16.006	34.393	34.683	55.340	50.666	31.928	24.351	7.747	3.249
Gozón	499	544	1.246	1.271	2.011	2.082	1.303	1.071	346	161
Grado	484	544	1.273	1.325	1.865	1.857	1.231	977	393	178
Grandas de Salime	28	21	81	94	153	203	134	121	45	19
Ibias	34	43	106	144	218	354	196	194	67	56
Illano	5	6	30	38	54	77	67	52	29	14
Illas	55	42	100	120	192	216	135	121	27	18
Langreo	2.063	2.160	5.137	5.437	8.389	8.116	4.687	3.339	1.335	536
Laviana	714	782	1.714	1.694	2.622	2.624	1.467	1.171	430	184
Lena	547	490	1.370	1.479	2.278	2.310	1.339	1.047	388	182
Llanera	903	944	1.840	1.937	2.799	2.882	1.167	985	273	116
Llanes	763	766	1.690	1.765	2.568	2.755	1.566	1.240	548	180
Mieres	1.631	1.771	4.715	5.063	8.219	7.832	4.690	3.464	1.486	634
Morcín	151	138	316	316	513	589	296	258	78	52
Muros de Nalón	67	76	215	192	359	364	269	206	79	41
Nava	260	289	692	732	1.080	1.058	516	473	171	75
Navia	471	462	1.105	1.128	1.649	1.630	930	773	251	110

MUNICIPIO	<15		15-40		40-65		65-85		>85	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Noreña	338	378	687	708	1.093	1.046	486	350	121	53
Onís	24	32	81	87	116	171	97	92	33	19
Oviedo	13.158	13.706	30.921	29.888	45.714	40.156	22.525	16.167	5.957	2.375
Parres	294	330	648	716	1.040	1.038	630	525	182	76
Peñamellera Alta	15	16	52	57	78	109	85	78	31	12
Peñamellera Baja	59	44	132	145	224	261	159	135	66	28
Pesoz	7	2	13	20	21	38	30	26	10	3
Piloña	337	297	816	861	1.316	1.479	922	789	315	179
Ponga	16	18	47	68	102	173	75	112	22	10
Pravia	467	465	1.044	1.090	1.542	1.602	1.008	810	329	145
Proaza	17	22	63	92	118	179	104	131	30	18
Quirós	26	31	104	146	192	313	157	190	55	21
Regueras, Las	72	85	194	243	340	368	244	248	80	35
Ribadedeva	101	99	232	229	329	331	205	173	64	28
Ribadesella	297	295	730	706	1116	1149	693	571	214	77
Ribera de Arriba	111	111	230	273	347	383	195	177	52	27
Riosa	71	80	228	294	396	421	244	200	74	32
Salas	204	205	570	603	881	996	769	651	225	156
San Martín de Oscos	7	13	45	36	63	86	71	59	19	11
San Martín del Rey Aurelio	752	820	1965	2132	3353	3314	2130	1606	581	197
San Tirso de Abres	20	15	51	51	75	86	73	64	23	15
Santa Eulalia de Oscos	22	28	39	54	81	98	62	53	19	13
Santo Adriano	12	9	23	31	55	52	41	30	10	7
Sariego	69	51	159	172	225	256	145	123	43	17
Siero	3.161	3.325	7.043	7.438	10.408	10.243	4.727	3.768	1.320	536
Sobrescobio	26	27	81	114	152	192	111	105	31	20
Somiedo	23	30	88	144	167	280	157	183	62	56
Soto del Barco	165	173	421	485	785	831	503	395	123	59
Tapia de Casariego	174	213	449	477	733	741	493	389	145	63
Taramundi	20	17	70	70	109	110	113	101	37	23
Teverga	43	38	173	204	282	383	244	247	69	38
Tineo	420	408	1.117	1.255	1.709	1.868	1.270	1.195	409	253
Valdés	525	567	1312	1445	2196	2335	1654	1383	579	247
Vegadeo	165	183	503	506	716	699	516	413	141	69
Villanueva de Oscos	18	10	30	35	43	59	43	38	20	11
Villaviciosa	735	821	1.652	1.765	2.796	2.871	1.706	1.516	533	247

MUNICIPIO	<15		15-40		40-65		65-85		>85	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Villayón	30	45	114	159	229	247	194	194	62	41
Yernes y Tameza	1	5	8	20	35	39	17	21	6	3
Total Asturias	55.691	58.807	132.327	135.547	207.279	198.382	117.743	91.279	31.716	13.837

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que el 99% de la población mundial está expuesta a niveles de contaminación por encima de lo recomendado. La exposición a aire contaminado tiene un papel muy importante en la salud de la población, se estima que causa millones de muertes anuales y una importante pérdida de calidad de vida.

El Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica en Asturias, dentro del proyecto “Salud y Medio ambiente” tiene como uno de sus objetivos la monitorización de las enfermedades relacionadas con la calidad del aire. Este Informe epidemiológico analiza el contexto espacial de enfermedades respiratorias y circulatorias con el objetivo de investigar la existencia inequidades espaciales en Asturias.



Universidad de
Oviedo



Sistema de Información y
Vigilancia Epidemiológica
Salud y Medio Ambiente