



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Facultad de Filosofía y Letras

Departamento de Arte y Ciencias del Territorio

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: SIG Y
TELEDETECCIÓN**

Trabajo Fin de Máster

**Zonificación turística de Cantabria a través del análisis de
agrupamiento**

Tourist zoning of Cantabria through the grouping analysis

Autor: Francisco Conde Oria

Director: José Manuel Sánchez Martín

Modalidad: a distancia

Curso: 2020-2021

Fecha: junio de 2021

V. B. Director

ÍNDICE

RESUMEN / ABSTRACT	1
1. Introducción	2
2. Materiales y métodos	4
2.1 El caso de estudio	4
2.2 Los datos	9
2.3 Métodos de análisis	12
2.4 Técnicas de análisis	13
3. Resultados	17
3.1 Análisis preliminares	17
3.2 Análisis de grupos sin restricción espacial	23
3.3 Análisis de grupos con restricción espacial	27
3.3.1 Triangulación de Delaunay	27
3.3.2 Vecinos más próximos	30
4. Discusión	34
5. Conclusiones	36
Referencias Bibliográficas	37
Apéndice 1. Municipios integrantes de cada grupo	39
Apéndice 2. Cartografía	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Municipios de Cantabria	4
Figura 2. Recursos turísticos de Cantabria	6
Figura 3. Estacionalidad de los viajeros y pernoctaciones en Cantabria (2001-2019)	8
Figura 4. Metodología de trabajo	12
Figura 5. Número de municipios vecinos de los municipios de Cantabria	14
Figura 6. Utilización de las capitales de los municipios de Cantabria como restricción territorial en la triangulación de Delaunay	15
Figura 7. Utilización de las capitales de los municipios de Cantabria como restricción territorial en los vecinos más próximos	16
Figura 8. Agrupamiento de los municipios de Cantabria sin restricción espacial	24
Figura 9. Agrupamiento de los municipios de Cantabria con la triangulación de Delaunay	28
Figura 10. Agrupamiento de los municipios de Cantabria con los vecinos más próximos	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evolución de la oferta y demanda en Cantabria (2001-2019)	7
Tabla 2. Fuentes e información empleada	9
Tabla 3. Variables empleadas en el estudio	11
Tabla 4. Coeficientes de Determinación (R ²), en función de la técnica de análisis empleada, con todas las variables	18
Tabla 5. Coeficientes de Determinación (R ²), en función de la técnica de análisis empleada, con las variables y grupos más adecuados	20
Tabla 6. Coeficientes de Determinación (R ²), en función de la técnica de análisis empleada, con la eliminación de variables	22
Tabla 7. Contribución de las variables sin restricción espacial	23
Tabla 8. Contribución de las variables con la triangulación de Delaunay	27
Tabla 9. Contribución de las variables con los vecinos más próximos	30

ZONIFICACIÓN TURÍSTICA DE CANTABRIA A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE AGRUPAMIENTO

FRANCISCO CONDE ORIA¹

¹ fcondeor@alumnos.unex.es

RESUMEN

El análisis del turismo es muy importante desde diferentes puntos de vista debido a que se ha convertido en un importante motor del desarrollo económico. Aunque el territorio adquiere un papel activo y clave para articular los procesos de desarrollo turístico, ha quedado relegado a un plano secundario, siendo necesario desarrollar planes de turismo más diversos y adaptados a todos los espacios que no se limiten a los análisis cuantitativos a escala municipal. Como solución, por medio de la geoestadística y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y, a partir de los centroides de las capitales municipales, se va a realizar un análisis de agrupamiento (Grouping Analysis) en Cantabria. Utilizando los diferentes criterios de restricción espacial se va a dividir la comunidad en 11 grupos de municipios, dotados de homogeneidad y continuidad espacial y configurados en función de los diferentes atractivos y variables turísticas presentes.

Palabras clave: Turismo, territorio, SIG, Cantabria, análisis de agrupamiento.

TOURIST ZONING OF CANTABRIA (SPAIN) THROUGH THE GROUPING ANALYSIS

ABSTRACT

The analysis of tourism is very important from different points of view because it has become an important engine of economic development. Although the territory acquires an active and key role in articulating tourism development processes, it has been relegated to a secondary level, making it necessary to develop more diverse tourism plans adapted to all spaces that are not limited to quantitative analyzes at the municipal level. As a solution, by means of geostatistics and Geographic Information Systems (GIS) and, based on the centroids of the municipal capitals, a grouping analysis will be carried out in Cantabria. Using the different criteria of spatial restriction, the community will be divided into 11 groups of municipalities, endowed with homogeneity and spatial continuity and configured according to the different tourist attractions and variables present.

Keywords: Tourism, territory, GIS, Cantabria, grouping analysis.

1. Introducción

El disfrute del tiempo libre es un elemento diferencial de las sociedades desarrolladas, razón por la cual las actividades de carácter recreativo, y en particular el turismo, han adquirido un creciente protagonismo dado el elevado volumen de personas implicadas: más de 1400 millones en 2019 según los datos de la Organización Mundial del Turismo (2020), una sexta parte de la población mundial. La capacidad del turismo para generar riqueza despierta el interés tanto de la inversión privada como de la pública, convirtiéndola así en un importante motor del desarrollo económico. En España, uno de los principales destinos turísticos, la entrada de 83,7 millones de visitantes en 2019 hace que el sector contribuya con un 14,6% al PIB nacional y en un 14,7% a la oferta laboral (INE, 2019).

El análisis de la actividad turística puede ser un instrumento para medir el volumen y la importancia de esta, tanto desde el punto de vista territorial, como del económico y el social, al aglutinar gran cantidad de servicios (desplazamientos, estancias y alojamientos, uso de infraestructuras e instalaciones, transporte, manutención, cultura, salud, ocio, recreo y deporte, mediación para los servicios turísticos, promoción y comercialización turística, consultoría, desarrollo de proyectos...). De hecho, la propia Organización Mundial del Turismo, dentro de su programa *Statistics Tourism Satellite Account*, ha publicado una serie de documentos temáticos donde muestra la importancia de la medición y el análisis del turismo a través de diferentes herramientas con el objetivo de fomentar el desarrollo de este campo a través de su plataforma.

Ahora bien, cuando se realiza un estudio se debe acotar un espacio, un territorio definido por unos límites, apareciendo el concepto de región, que ha suscitado un interés en clasificar los espacios atendiendo a diferentes criterios, que no tienen por qué ser algo visible. Hasta hace poco, el estudio regional de la Geografía ha sido fundamental, pero en los últimos años ha generado controversia ya que en el mundo actual es complicado delimitar una región con unos límites concretos debido a los diferentes criterios de clasificación, a cualquier escala, con unas fronteras cada vez más difusas, como franjas de transición. El turismo se estudia a diferentes escalas: global, internacional, nacional, subnacional y local (Sánchez Hernández, 2001). En el caso de España, sobre todo a nivel subnacional, ya que en nuestro estado de las autonomías las comunidades son las que planifican la actividad turística. En cualquiera de los casos se trata de estudios regionales que tienen en cuenta unas fronteras arbitrarias que son las administrativas, pero que no tienen por qué coincidir con las propias de una actividad turística que puede presentar características similares en espacios pertenecientes a diferentes límites administrativos, o que dentro de un mismo límite puede que se solapen con más actividades.

Debido al potencial de las variables derivadas del turismo para evaluar configuraciones turísticas actuales se pueden proponer elementos de transformación hacia un turismo más enfocado, a través del análisis de patrones turísticos existentes. Esto implica necesariamente el testeo de variables relacionadas con el turismo para comprobar sus efectos. Puesto que el análisis del sector turístico posee una fuerte componente espacial, buena parte de las variables turísticas están condicionadas por los valores que toman en lugares próximos al destino, y es que el territorio adquiere un papel activo y clave para articular los procesos de desarrollo turístico, asumiendo que este se debe de enmarcar en planteamientos de mayor alcance (Merinero-Rodríguez, 2014). El interés de estas aproximaciones radica en la posibilidad de correlacionar la configuración espacial del territorio con sus debilidades y fortalezas para orientar el planeamiento turístico (Mercadé *et al.*, 2018).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) presentan potencialidad para capturar, almacenar, manipular, analizar, modelar y presentar datos espacialmente referenciados, así como capacidad para el procesamiento computacional de criterios de aptitud y selección de lugares (Moreno, 2007). Estos permiten la utilización de diferentes técnicas geoestadísticas: análisis de autocorrelación espacial, análisis de agrupaciones de puntos o análisis clúster, modelos de autorregresión espacial... (Ordoñez *et al.*, 2011). De todas ellas, el análisis de agrupamiento permite explicar el turismo y su distribución territorial, que no es ni uniforme, ni aleatoria. La ubicación en el territorio de la oferta de alojamientos parte de la existencia de una serie de atractivos turísticos y de factores de localización efectivos, tal como han manifestado variados autores y como recogen Sánchez *et al.*, (2017) y Ruda (2016), aunque no siempre existe una correlación perfecta entre la presencia de atractivos y la implantación de la oferta. El territorio se debe interpretar como un recurso de múltiples dimensiones e interdependencias (Merinero-Rodríguez, 2014), todo ello amparado y supeditado al cumplimiento de la legislación turística.

En esta investigación se pretende establecer una zonificación turística de la comunidad autónoma de Cantabria, utilizando el análisis de agrupamiento. Regida por la [Ley 5/1999, de 24 de marzo, de Ordenación del Turismo de Cantabria](#), la región tiene una demanda muy concentrada durante los meses de verano, en la capital, Santander, que aglutina casi una cuarta parte del total de plazas de alojamiento (17 050). El resto de los focos que concentran una oferta importante son núcleos costeros del Cantábrico como Noja, Santillana del Mar, Arnuelo y Suances con más de 1000 plazas; y Ribamontán al Mar, Comillas, San Vicente de la Barquera, Laredo, Castro Urdiales y Entrambasaguas con un volumen entre 600 y 300 plazas. Únicamente Torrelavega y Camaleño destacan en el interior, el primero por ser el segundo núcleo con mayor volumen de población de la comunidad (51 597 habitantes), y el segundo por la cercanía al Parque Nacional de Picos de Europa y la construcción del teleférico de Fuente Dé en 1966, uno de los más altos de Europa (1823 m). Aun así, la ausencia o escasez de alojamientos hoteleros en el interior ha venido a paliarse con alojamientos rurales (cabañas pasiegas, casas de labranza, palacios y casonas de Cantabria, posadas de Cantabria y viviendas rurales de Cantabria) y extrahoteleros (apartamentos turísticos, viviendas de alquiler turístico y campings).

Para potenciar este turismo, más allá de la oferta de sol y playa de la España verde, concentrada en la costa cantábrica durante los meses de verano, conviene desarrollar planes de turismo más diversos y adaptados a todos los espacios, que exigen cambios importantes en el contenido de las políticas y en las orientaciones estratégicas básicas (Merinero-Rodríguez, 2014). Para ello, es necesario conocer todos los componentes que interactúan en él.

Se establece como punto de partida la hipótesis de que Cantabria está subdividida en numerosas y variadas regiones turísticas, diferentes de las que establecen los límites administrativos. El objetivo principal del estudio es establecer una zonificación turística homogénea de los espacios turísticos de la comunidad gracias a la técnica del análisis de agrupamiento (Grouping Analysis), utilizando diferentes criterios y variables hasta encontrar los que más se adecuen a la realidad. Por lo tanto, la detección de estos espacios obedece a fundamentos turísticos y espaciales, independientemente de las agrupaciones, a veces forzadas, de los municipios (Sánchez *et al.*, 2017). Con todo, se perfila la pertinencia de un conjunto de aproximaciones dedicadas a la identificación de variables descriptivas del turismo y el subsiguiente análisis de clústeres espaciales. La contribución de la investigación será, pues, la proposición de un conjunto de variables del turismo y la identificación de grupos homogéneos como herramienta de análisis de la actividad. Además, las regiones surgidas de este tipo de análisis pueden servir como punto de partida para estudios futuros sobre turismo.

2. Materiales y métodos

2.1 El caso de estudio

Cantabria se encuentra localizada al norte de la península ibérica y limita: al norte, con el mar Cantábrico, del cual recibe su nombre; al oeste, con Asturias; al este, con Vizcaya (País Vasco); y al sur con León, Palencia y Burgos (Castilla y León). Posee un relieve muy peculiar, ya que a pesar de ostentar un 40% de la superficie por encima de los 700 m de altitud y el 33% con pendientes superiores a 30°, presenta más de 90 playas en sus 220 km de costa (Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, 2020). Su clima, similar al de Europa Occidental, es del tipo *Cfb* según la clasificación climática de Köppen, un clima oceánico húmedo con temperaturas moderadas, fuertemente influenciado por los vientos del océano Atlántico que chocan con la Cordillera Cantábrica.

Es una comunidad autónoma uniprovincial, que cuenta con una población de 582 905 habitantes repartida entre sus 102 municipios (véase Figura 1 o el Apéndice 2 con toda la cartografía en tamaño A3 y mayor resolución). De este volumen, casi una tercera parte (173 375) se concentra en su capital, Santander (INE, 2020). A estos municipios hay que sumar la mancomunidad Campoo-Cabuérniga, una de las más grandes de España (7000 ha), un territorio situado en la cabecera del Río Saja que no forma parte de ningún municipio. Se trata de una unidad administrativa sin población, destinada principalmente al pasto y gestionada de manera mancomunada por cuatro municipios colindantes: Hermandad de Campoo de Suso, Cabuérniga, Los Tojos y Ruente.



Figura 1: Municipios de Cantabria

Fuente: elaboración propia

El origen del turismo en la comunidad tiene lugar a mediados del siglo XIX en las playas del Sardinero (Santander), debido a la estancia de la Familia Real que acudía acompañada de la aristocracia y la alta burguesía para tomar baños de ola, unos baños médico-terapéuticos recomendados por preinscripción médica por ser beneficiosos para la salud, combatiendo el asma, la depresión, problemas circulatorios, etc. Consecuencia de ello fueron una serie de obras y mejoras en la ciudad de Santander, que convirtieron El Sardinero en el principal foco turístico, destacando la construcción del Palacio de La Magdalena (1909-1911) para albergar a la casa real. Se extendió a otras villas costeras, como Laredo, Castro Urdiales o Comillas, donde esta solía pasar unos días invitada por el Marqués de Comillas. Los balnearios también vivieron su momento de esplendor en el siglo XIX y principios del XX, destacando Puente Viesgo, Las Caldas de Besaya, Ontaneda, Liérganes, Solares, Hoznayo, La Hermita y Puentenansa (Gil de Arriba, 1994). En este momento también se dio a conocer la caza en las áreas de montaña de la mitad occidental y en los Picos de Europa, espacio que comienza a ser estudiado por geólogos, geógrafos y montañeros que los dan a conocer y atraen a nuevos visitantes (Villota, 2011).

Como bien define el portal de turismo turismodecantabria.com (Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, 2020), Cantabria es un territorio muy diverso por reunir tanto espacios de carácter costero como montañosos. A su vez cuenta con un importante patrimonio natural y cultural, y grandes infraestructuras turísticas, en gran parte gestionadas por CANTUR, la Sociedad Regional Cántabra de Promoción Turística, que reúne desde 1969, la más extraordinaria oferta de establecimientos orientados al turismo.

En patrimonio natural, Cantabria cuenta con una gran extensión de Espacios Naturales Protegidos, hábitats con fauna que se encuentran bajo protección (oso pardo y urogallo), y espacios de montaña en general, que configuran un escenario natural en el que consolidar el turismo verde y rural. Aún mayor es el legado histórico de patrimonio cultural desde la Prehistoria, con epicentro en el arte romano del que mayores representaciones se conservan en la actualidad; también son de destacar la arquitectura, el hábitat, el poblamiento, las tradiciones, los oficios, los usos y las actividades que realizaban los montañeses (Delgado, *et al.*, 2003). A medio camino entre el patrimonio natural y el cultural destaca el paisaje, y es que en las últimas dos décadas ha pasado de ser concebido como la simple imagen estática del territorio a ser un indicativo del estado de salud de las relaciones de la sociedad con el medio ambiente y a considerarse un recurso de interés educativo, económico y social (Martínez y Vázquez, 2008).

En las infraestructuras turísticas cada año crecen más las visitas a los distintos recursos turísticos de las instalaciones de CANTUR. En 2019 crecieron casi un 4%, el segundo mejor dato de su historia, con un total de 1 140 702 visitantes. Como en años previos, la instalación más visitada fue el Parque de la Naturaleza de Cabárceno que recibió más de 612 000 visitantes, similar al año anterior. Mientras, en el resto de las instalaciones (Teleférico de Fuente Dé, Museo Marítimo, Estación de Esquí Alto Campoo y campos de golf de Abra del Pas y Nestares) se registraron aumentos superiores al 6,5% (CANTUR, 2020b). Otras instalaciones, como el reciente Centro Botín, se han convertido en un recurso turístico de primer orden en la ciudad de Santander. En 2019 rebasó las 200 000 visitas a alguna de sus exposiciones, y una afluencia de más de un millón de personas a los exteriores y espacios públicos del Centro. La apertura de centros con esta repercusión tiene un claro efecto en el turismo de proximidad, motivando un aumento de las visitas a otros centros culturales cercanos, como es el caso del cercano Museo de Prehistoria y Arqueología (MUPAC), que en agosto de 2017 tras la apertura del Centro Botín registró un aumento en el número de visitas del 31% (CANTUR, 2018).

El volumen de recursos turísticos de la comunidad es mucho más amplio, por lo que conviene añadir algunos más (véase Figura 2), aunque nuevamente siguen faltando muchos, debido a la extensión que abarcan estos y es que la denominada "Tierruca" cuenta con gran cantidad de playas, parques naturales y espacios protegidos, paisajes, picos, puertos de montaña, bienes de interés cultural, museos y centros de interpretación, yacimientos, conjuntos históricos y urbanísticos, muestras artísticas, antiguos caminos... Por destacar algunos: en Santander y alrededores costeros, Costa Quebrada y el Parque Natural de las Dunas de Liencres; en Asón-Agüera, el Parque Natural de los Collados del Asón y La Red del Silencio o Sistema Caballos-Valle (Rasines), un enorme complejo subterráneo con casi 60 km de galerías; en la zona Saja-Nansa, también destacan los Parques Naturales, Saja-Besaya y Oyambre, conjuntos histórico-artísticos como Carmona y Bárcena Mayor y la cueva de El Soplao; en el valle del Besaya, los restos de la Calzada Romana (29-19 a.C.) y la riqueza escultórica del románico; en Campoo Los Valles, también hay innumerables muestras de arquitectura religiosa, las ruinas romanas de Julióbriga (19 a.C.) y el nacimiento del río Ebro, el segundo más largo de la península ibérica y primero de España (930 km); en Liébana, Potes, la Iglesia de Santa María de Lebeña y el Monasterio de Santo Toribio, uno de los lugares santos del cristianismo, que alberga un trozo de la cruz donde murió Jesucristo; en los Valles Pasiegos (Pas, Pisueña y Miera), su tradicional modo de vida y cultura, representado en el Museo Etnográfico El Hombre y El Campo, y conservado durante siglos, principalmente en las tres villas pasiegas (Vega de Pas, San Pedro del Romeral y San Roque de Riomiera), y la Colegiata de Santa Cruz de Castañeda; en Trasmiera, el Ecoparque de Trasmiera, conformado por tres centros de interpretación, y el Parque Natural de las marismas de Santoña, Victoria y Joyel.



Figura 2: Recursos turísticos de Cantabria

Fuente: elaboración propia

El protagonista, en la comunidad autónoma más turística del norte de España, es el turista nacional (81,1%) procedente principalmente de Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana y Castilla y León, que viaja en coche y en familia, buscando la tranquilidad y la naturaleza (ICANE, 2020). El peso del turista internacional es menor, destacando los visitantes de Francia, Reino Unido e Italia. Como muestra la tabla (véase Tabla 1), el volumen total de turistas en los últimos 5 años ha aumentado un 30,1%, al igual que el número de pernoctaciones, pasando de 4,3 millones en 2014 a 5,5 en 2019. Como consecuencia de este crecimiento, cada vez son más los empresarios que apuestan por el sector hostelero. En este mismo periodo (2014-2019) el número de empresas dedicadas al alojamiento turístico ha crecido un 12,8%, sobre todo las dedicadas al alojamiento hotelero y el turismo rural, no así los apartamentos turísticos, sujetos a la nueva regulación (CANTUR, 2020a). Sin embargo, el número de plazas solo ha aumentado en un escaso 3%, reflejo de ello es el volumen de ocupación de las plazas, y es que la ratio de pernoctaciones por plaza ha aumentado, sobre todo desde 2016.

Tabla 1: Evolución de la oferta y demanda en Cantabria (2001-2019)

Año	Establecimientos	Plazas	Viajeros	Pernoctaciones	Pernoctaciones/plaza
2001	611	34 847	1 296 236	3 698 760	106,1
2002	601	39 180	1 366 118	3 942 172	100,6
2003	630	39 085	1 383 113	3 918 118	100,2
2004	661	40 558	1 408 418	3 984 092	98,2
2005	691	42 750	1 537 413	4 452 907	104,2
2006	728	43 543	1 709 340	4 796 194	110,1
2007	737	43 437	1 613 870	4 525 457	104,2
2008	766	45 004	1 549 257	4 289 753	95,3
2009	782	45 734	1 626 823	4 478 406	97,9
2010	775	45 453	1 570 952	4 366 918	96,1
2011	780	45 385	1 574 047	4 298 011	94,7
2012	782	46 059	1 541 758	4 100 289	89,0
2013	698	44 564	1 516 360	4 041 240	90,7
2014	700	43 966	1 547 215	4 291 781	97,6
2015	691	44 353	1 657 990	4 662 352	105,1
2016	697	44 430	1 793 215	5 061 778	113,9
2017	712	44 627	1 918 185	5 274 109	118,2
2018	754	46 242	2 015 343	5 480 327	118,5
2019	790	45 333	2 013 157	5 530 561	122,0

Fuente: Elaboración propia sobre datos del INE (EOAH, EOAC, EOAP, EOTR)

Si se prolongan estas comparaciones hasta el comienzo de siglo, los datos avalan con creces este crecimiento de la actividad turística. Con casi 200 establecimientos y 10 500 plazas más en 2019 que en 2001, el volumen de viajeros y pernoctaciones ha experimentado crecimientos del 55,3 y 49,5% respectivamente. A pesar de estos incrementos casi continuos, conviene recordar su interrupción durante los años de la crisis económica, en los que produjo un desajuste entre el binomio oferta (plazas) y demanda (pernoctaciones). Las plazas, se estabilizaron con las lógicas alzas y bajadas mínimas; siendo muy superiores a las pernoctaciones, que descienden drásticamente; y registrando en el periodo 2008-2014, una ratio de pernoctaciones por plaza, inferior a la normal (INE, 2020).

Hay que tener en cuenta, que al igual que en el resto del país, las características del clima y las vacaciones laborales y escolares hacen que las visitas se concentren estacionalmente en los meses de verano, y durante fechas concretas, como Semana Santa (Figura 3). La rentabilidad y viabilidad de muchas actividades están parcialmente condicionadas por la variabilidad del tiempo meteorológico. Tanto el volumen de viajeros como el número de pernoctaciones se concentran en agosto (cerca de 400 000 y 1,5 respectivamente), seguido por julio y septiembre, y a más distancia por junio y octubre. El otro momento del año en el que se produce un ligero aumento es en abril, coincidiendo con la Semana Santa. El clima, en función de la configuración del resto de recursos, en algunas regiones es uno de los principales recursos turísticos y facilita la realización de actividades específicas como ocurre en los destinos de sol y playa y el turismo de nieve. Además, el tiempo meteorológico influye en el nivel de satisfacción obtenido por los visitantes y define unos calendarios específicos (Gómez Martín, 1999). En este contexto, tiempo meteorológico y clima conforman un binomio clave para el desarrollo del turismo.

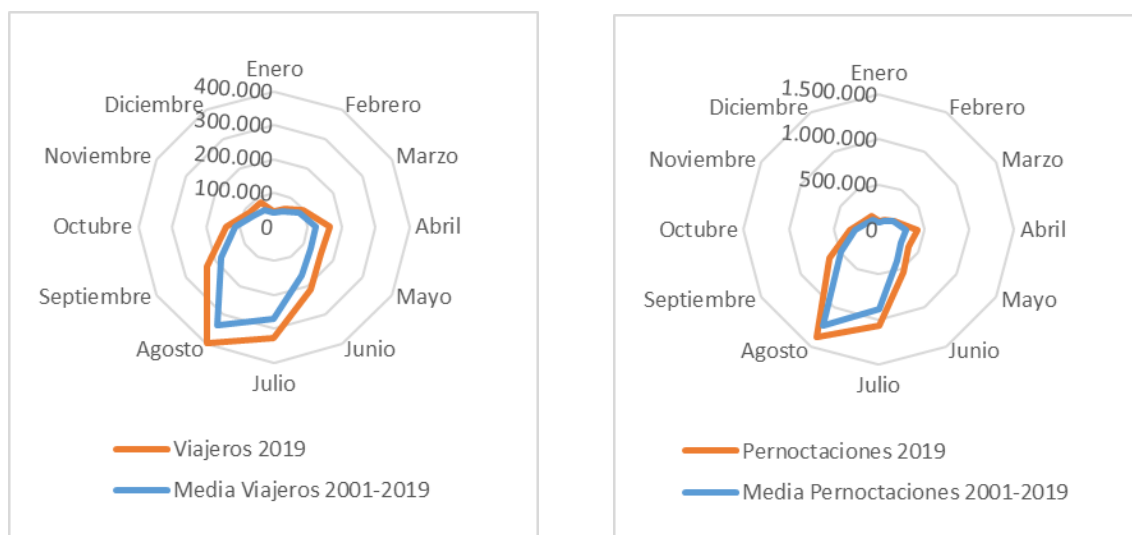


Figura 3: Estacionalidad de los viajeros y pernoctaciones en Cantabria (2001-2019)

Fuente: Elaboración propia sobre datos del INE (EOAH, EOAC, EOAP, EOTR)

Para acabar, o al menos diluir esta estacionalización, en materia de marketing se está trabajando en los últimos años en los grandes productos turísticos que son los ya conocidos de Costa-playa, catalogados "para disfrutar todo el año"; Cultura-patrimonio, con Liébana a la cabeza (sobre todo los años jubilaes como el 2017), el Camino de Santiago por la costa, las Cuevas y Museo de Altamira, el patrimonio de la UNESCO, las muestras de arte románico, y el reciente Centro Botín; Rural-naturaleza, un espacio biodiverso que destaca dentro de la "España Verde"; el urbanismo de Santander, con visitas al Palacio de la Magdalena y los Museos de Prehistoria y Marítimo en días de lluvia; y la gastronomía, destacando ser la región de España con más restaurantes con estrella Michelin por habitante y la presencia de productos típicos (quesadas, sobaos, anchoas, quesos, orujos...). En un segundo plano aparecen productos más especializados que aluden al turismo MICE (Reuniones, Incentivos, Convenciones y Exposiciones); el deporte y la aventura, en contacto con la naturaleza y tradiciones como las traineras y los bolos; la salud y bienestar, un espacio donde tomarse un descanso; y la llegada de Ferris y cruceros. Y ya por último los propios de CANTUR, donde poder tener una experiencia cercana a los animales, a la nieve y el deporte en la montaña y los campos de golf y la visita a los Picos de Europa (CANTUR, 2018; 2020).

2.2 Los datos

Esta investigación parte de la información suministrada por diferentes organismos oficiales (véase Tabla 2): el Instituto Nacional de Estadística (INE), su homólogo en Cantabria, el Instituto Cántabro de Estadística (ICANE), el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet) y la Infraestructura de Datos Espaciales de Cantabria. Además, se cuenta con información facilitada por el proyecto de Cartografía Cultural de Cantabria, la Guía de Playas del Ministerio y la herramienta ViaMichelin.

Tabla 2: Fuentes e información empleada

Organización	Fuente	Información	Nivel	Web
Instituto Nacional de Estadística (INE)	Encuestas de ocupación en alojamientos hoteleros, campings, apartamentos turísticos y turismo rural	Establecimientos Plazas Viajeros Pernoctaciones	Comunidad	ine.es
	Padrón Municipal	Población		
Instituto Cántabro de Estadística (ICANE)	Dirección General de Turismo	Establecimientos Plazas Restaurantes Bienes de interés Turismo activo	Municipio	icane.es
Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)	Base Topográfica Nacional 1:100 000 (BTN100)	Divisiones administrativas Zonas protegidas Relieve Poblaciones Transportes	Comunidad Municipio Núcleo	centrodedescargas.cnig.es
	Nomenclátor Geográfico de Municipios y Entidades de Población			
Agencia Estatal de Meteorología (AEMet)	Atlas climático de la península y Baleares	Precipitaciones Temperaturas	Comunidad Municipio	agroclimap.aemet.es
Infraestructura de Datos Espaciales de Cantabria	Mapas Cantabria	Superficie Protegida Playas	Comunidad Municipio Núcleo	mapas.cantabria.es
Guía de Playas	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	Playas	Municipio	miteco.gob.es/es/costas/servicios/guia-playas
ViaMichelin	Michelin	Distancias	Comunidad Municipio	viamichelin.es
Cartografía Infraestructuras Culturales Cantabria	Consejería de Educación, Cultura y Deporte	Museos Centros Exposiciones	Municipio	cartografiaculturaldecantabria.com

Fuente: Elaboración propia

El Instituto Nacional de Estadística (INE) facilita todos los años las cifras de población por municipios a día uno de enero, a través del Padrón Municipal. También aporta la información con la evolución del número de establecimientos, plazas, viajeros y pernoctaciones de las últimas dos décadas, contemplada en el análisis evolutivo, del que han sido excluidos los años 2000 (ausencia de datos) y 2020 (distorsión del estudio por el impacto del Covid-19). En su nota metodológica se definen las variables incluidas en encuestas de ocupación en alojamientos hoteleros (EOAH), campings (EOAC), apartamentos turísticos (EOAP) y turismo rural (EOTR). No se ha tenido en cuenta la ocupación aproximada en albergues, dado su reducido volumen y a que también son utilizados para usos no turísticos. Cabe destacar la consideración de los viajeros, ya que su definición por parte del INE está sujeta a la necesaria pernoctación. Por lo tanto, los datos de viajeros hacen referencia exclusivamente a los turistas, excluyendo a los excursionistas.

Su análogo en Cantabria, el ICANE, aporta el volumen de alojamientos y de plazas por tipo de alojamiento por municipios. La fecha en la que se facilita el dato, a pesar de la petición para diciembre de 2019, es de noviembre de 2020, por lo que se produce un pequeño desajuste entre el número de alojamientos total facilitado por el INE y el ICANE. En ambos institutos la fuente de la que se obtienen los datos son las Consejerías de Turismo de las comunidades autónomas (Dirección General de Turismo de la Consejería de Educación, Formación Profesional y Turismo de Cantabria). Del Instituto Cántabro de Estadística también se obtienen los datos referidos al volumen de restaurantes (2020), empresas dedicadas al turismo activo (2020) y bienes de interés cultural, local e inventariados (2019). No se tuvo la misma suerte con el dato de pernoctaciones por municipios, recogido a nivel comarcal, que hubiera sido de gran utilidad en el análisis.

La base cartográfica utilizada para el análisis de la información en un Sistema de Información Geográfica (SIG) ha sido descargada del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a través del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Esta se corresponde con la Base Topográfica Nacional a escala 1:100 000 (BTN100). Esta escala de trabajo cuenta con una resolución de 20 metros e integra información de 56 variables geográficas, suministradas por diversas fuentes oficiales y agrupada por temáticas: unidades administrativas y zonas protegidas, altimetría, hidrografía, entidades de población y construcciones, redes de transporte, conducciones y vértices geodésicos. Del CNIG también se obtiene la base de datos del Nomenclátor Geográfico de Municipios y Entidades de Población con información variada del último año (coordenadas, códigos, altimetría, superficie, población...).

Esta información se complementa con la suministrada por la Infraestructura de Datos Espaciales de Cantabria (IDE Cantabria), el geoportal de la comunidad que integra todos los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se producen en la comunidad, facilitando la localización, identificación, selección y acceso de estos recursos, como es el caso de las playas y las zonas protegidas que han sido medidas e incorporadas a la base de datos junto con el resto de las variables.

También se cuenta con información de distancias temporales, calculadas con ViaMichelin, durante un par de sábados en el mes de agosto a las 10 de la mañana; climática (temperaturas y precipitaciones), proveniente del Atlas climático de la península y Baleares, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología; de playas, de la Guía y el Visor de Playas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico; y de localización de museos, salas de exposiciones, centros de interpretación y centros de arte, elaborado por el proyecto de Cartografía de las Infraestructuras Culturales Cantabria en colaboración con la Consejería de Educación, Cultura y Deporte en el año 2014, cuya vigencia en la actualidad se ha revisado centro a centro, añadiéndose a esta lista los que se han abierto con posterioridad al 2014.

En conjunto suman una completa variedad de información con cerca de 100 variables geográficas y descriptivas del turismo, que al provenir de diferentes organismos hay que tener presente que ha sido tomada y elaborada con diferentes metodologías y fechas. Su definición resulta esencial para el objetivo de esta investigación: la agrupación de espacios turísticos homogéneos. A pesar de contar con más de 100 variables, para generar las diferentes zonas turísticas en el análisis de agrupaciones, únicamente se utilizarán las 15 variables más representativas (véase Tabla 3) debido a la complejidad del cálculo, es decir, solo aquellas variables que pueden intervenir de forma clara en la consecución de grupos de municipios turísticos homogéneos.

Tabla 3: Variables empleadas en el estudio

Fuente	VARIABLES	Información
INE	Población	Volumen de población
ICANE	Bienes de interés cultural, local e inventariados	Número de bienes de interés cultural (monumentos, zonas arqueológicas, conjuntos históricos, bienes muebles, jardines históricos y lugares culturales), local e inventariados
	Empresas de turismo activo	Volumen de empresas de turismo activo
	Plazas en alojamientos extrahoteleros	Volumen de plazas en alojamientos extrahoteleros (apartamentos turísticos, viviendas de alquiler turístico y campings)
	Plazas en alojamientos hoteleros	Volumen de plazas en hoteles
	Plazas en alojamientos rurales	Volumen de plazas en alojamientos rurales (cabañas pasiegas, casas de labranza, palacios y casonas de Cantabria, posadas de Cantabria y viviendas rurales de Cantabria)
	Restaurantes	Volumen de restaurantes
CNIG / IDE Cantabria	Altitud del municipio	Altitud en metros correspondiente al centroide del municipio
	Superficie protegida	Superficie protegida por todas las figuras de protección en hectáreas
AEMet	Cantidad de lluvia	Cantidad media anual de lluvia en milímetros
	Temperatura media de agosto	Temperatura media del mes de agosto en grados centígrados
Guía de Playas / IDE Cantabria	Longitud de playas	Longitud en metros de las playas que no desaparecen con la pleamar
ViaMichelin	Distancia a la autovía más cercana	Distancia en minutos desde los centroides a la incorporación a la autovía más cercana
	Distancia a la playa más cercana	Distancia en minutos desde los centroides a la playa más cercana
Cartografía Infraestructuras Culturales Cantabria	Museos, centros y exposiciones	Volumen de museos, salas de exposiciones, y centros de interpretación y arte.

Fuente: Elaboración propia

2.3 Métodos de análisis

La presente investigación se ha desarrollado en seis fases (véase Figura 4).



Figura 4: Metodología de trabajo

Fuente: Elaboración propia

La primera fase se ha centrado en la recopilación de los datos alfanuméricos y cartográficos. La información con la evolución del número de establecimientos, plazas, viajeros, pernoctaciones y población por municipios proviene del INE, mientras que el volumen de alojamientos y de plazas por tipo de alojamiento, los bienes de interés cultural, local e inventariados, las empresas de turismo activo y los restaurantes del ICANE. Además, se cuenta con información de la Vía Michelin, la Agencia Estatal de Meteorología, la Guía de Playas y el proyecto de Cartografía Cultural. Para la obtención de la cartografía se ha recurrido al servidor institucional del CNIG y a la Infraestructura de Datos Espaciales Cantabria (IDE Cantabria).

Durante la segunda fase se ha implementado y geolocalizado la información alfanumérica, junto con la cartografía con la aplicación de ARCMAP versión 10.7.1. del Sistema de Información Geográfica ArcGIS. Esta herramienta facilita el análisis integrado de toda la información contenida, trabajando en este caso a nivel de municipio y escala 1:100 000.

La tercera fase ha consistido en la realización de un análisis clúster que consiste en dividir un conjunto de objetos en grupos de forma que los objetos pertenecientes a un mismo grupo sean muy semejantes entre sí, mostrando un comportamiento diferente de los demás grupos. Las tres técnicas que se han utilizado son el método sin restricción espacial, la triangulación de Delaunay y los vecinos más próximos (estos dos últimos con restricción espacial). Esto ha permitido extraer una información clave sobre la zonificación turística de Cantabria. A su vez, esta información ha permitido conocer la capacidad de atracción que tiene cada agrupamiento clúster.

A continuación, en la cuarta fase, se realiza un análisis de los resultados, prestando atención al Coeficiente de Determinación (R^2) y a la cartografía resultante. Primero se analizan los resultados previos y se explica el proceso de filtrado de variables que se ha llevado a cabo, procediendo a continuación a detallar los resultados separados por técnicas, los cuales van acompañados por un mapa final con los agrupamientos.

En las dos últimas fases, tiene lugar una discusión (fase 5ª) en la que se abordan los resultados, cómo pueden interpretarse en perspectiva de estudios anteriores y de las hipótesis de trabajo, señalando los aspectos más controvertidos del estudio y resaltando las futuras direcciones de la investigación; y unas conclusiones sobre la agrupación del turismo en Cantabria, y como se ha llegado a ella a partir de las tres técnicas y las diferentes variables (fase 6ª).

2.4 Técnicas de análisis

La autocorrelación espacial, es una técnica estadística espacial (subdisciplina de la estadística general que analiza los datos geográficos), que analiza la falta de independencia que se produce entre las observaciones de una variable para sus diferentes localizaciones. Esta conecta perfectamente con la primera ley de la geografía, o principio de autocorrelación espacial, que indica que todas las cosas están relacionadas entre sí, y que las que están más próximas tienen una relación mayor que las distantes (Tobler, 1970). Con ello resulta evidente que la componente espacial en los análisis de turismo es importante para la correcta comprensión de la actividad y las repercusiones de su puesta en marcha. Sin embargo, cuando se describen los municipios desde el punto de vista turístico, se observa cómo las relaciones espaciales quedan subordinadas a la consideración de otras variables cualitativas o cuantitativas, sobre todo las segundas, relacionadas con aspectos demográficos o económicos. La mayoría de los estudios tratan de delimitar espacios turísticos homogéneos partiendo de criterios cuantitativos, pocas veces dotan a estos espacios de continuidad espacial, utilizando criterios espaciales, por ello es necesaria la aplicación de técnicas geoestadísticas en estos análisis (Sánchez *et al.*, 2017).

En otras áreas como la epidemiología (Gatrell *et al.*, 1996), la criminología (Craglia *et al.*, 2000), la seguridad (Prasannakumar *et al.*, 2011), la econometría (Anselin y Bera, 1998), o el estudio de los incendios forestales (Ordoñez *et al.*, 2011) si se han tenido más en cuenta las técnicas de análisis de datos espaciales para estudiar patrones de distribución espacial. Las más utilizadas clásicamente han sido: el análisis de autocorrelación espacial, las técnicas de análisis de agrupaciones de puntos o análisis clúster o los modelos de autorregresión espacial. En los últimos años se han empezado a utilizar otro tipo de técnicas como los mapas de densidad o nuevas técnicas de representación visual de variaciones en espacio y el tiempo de dichos patrones como el análisis geo-visual y los mapas probabilísticos (Ordoñez *et al.*, 2011).

De todas ellas, el análisis clúster, también conocido como análisis de conglomerados, taxonomía numérica o reconocimiento de patrones, es una técnica estadística multivariante que goza de gran aceptación (Anselin *et al.*, 2005). Su finalidad es dividir un conjunto de objetos en grupos (clúster) de forma que los objetos pertenecientes a un mismo grupo sean muy semejantes entre sí y el grupo esté cohesionado internamente, mientras que los objetos pertenecientes a grupos diferentes tengan un comportamiento distinto con respecto a las variables analizadas y que cada grupo esté aislado externamente de los demás grupos (Figueras, 2001; Longley y Batty, 1996). En conclusión, se trata de establecer áreas homogéneas a partir del análisis de grupos que ha de permitir separar conjuntos de elementos que sean tan diferentes entre ellos como sea posible.

Con este análisis se calcula el coeficiente de determinación para cada una de las 15 variables introducidas (R^2), reflejando el valor que mantiene con la agrupación y midiendo el grado de eficacia obtenido por los grupos creados. Tanto el valor R^2 , como el número de grupos varían en función de la restricción espacial impuesta (Sánchez *et al.*, 2017). La herramienta *Grouping Analysis* de ArcGIS, versión 10.7.1, permite realizar el análisis de agrupamiento siguiendo diferentes tipos de relación espacial (Mitchell, 2005). En una primera discriminación se tiene que elegir entre establecer una restricción espacial o no, y en caso de elegirla, cual: comarcas, municipios, núcleos de población...

En el caso de elegir el municipio como criterio de restricción espacial (véase Figura 5), se puede observar un conjunto de unidades continuas en el territorio que están en contacto permanente debido a que tienen ejes y/o nodos comunes. Estas unidades pueden utilizarse como criterio de restricción espacial, sin embargo, cuando se recurre a ellas, se aprecia que el número de entidades que se vincularían al análisis es muy variado. Mientras que municipios del interior como Luenta, Santa María de Cayón y Ruesga tienen un número elevado de municipios vecinos (8, 9 y 10 respectivamente), otros como Santander (limitan con el mar Cantábrico), Valderredible (limita con Castilla y León), Reinosa (rodeado por el municipio de Campoo de Enmedio) y Valle de Villaverde (separado de Cantabria y rodeado en su totalidad por el País Vasco), apenas tienen o no tienen contacto con otros municipios (2, 1, 1 y 0 respectivamente). Además, la Mancomunidad de Campoo-Cabuérniga, no forma parte de ningún municipio y no tiene población, por lo que quedaría exenta del análisis municipal y como un espacio en blanco. Por ello, en lo que respecta a la metodología de agrupación, no es recomendable utilizar como unidad de análisis el municipio y el número de vecinos, ya que la recomendación es que el número de vecinos sea homogéneo y en torno a ocho, cosa que aquí no se cumple.

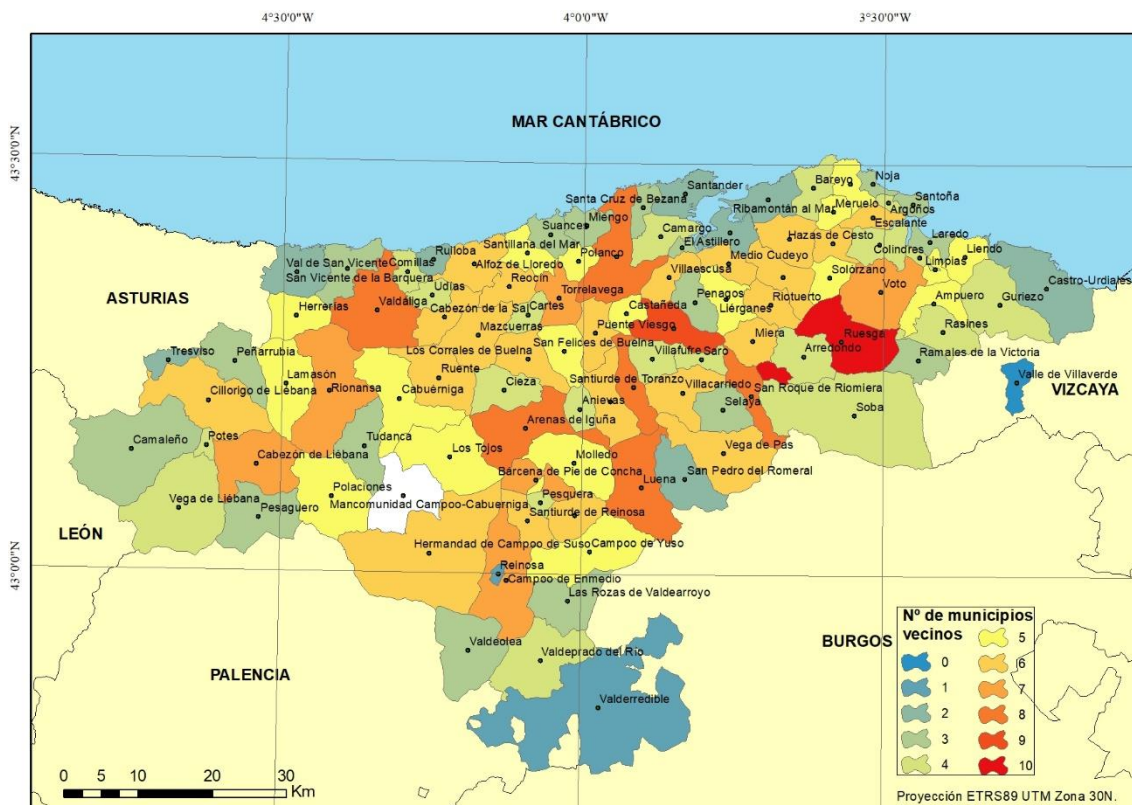


Figura 5: Municipios vecinos de los municipios de Cantabria

Fuente: elaboración propia

Algunos analistas consideran que la triangulación de Delaunay (véase Figura 6), que genera una poligonación de Thiessen, permite construir vecinos naturales de un conjunto de objetos. Es una alternativa adecuada cuando los datos incluyen polígonos isla (aquellos que se encuentran aislados y no comparten fronteras con otros polígonos) o cuando existe una distribución espacial muy desigual de los objetos (Cressie, 2015), tal y como ocurre en Cantabria. Para ello es necesario cambiar la unidad de análisis territorial por un elemento puntual, y el más adecuado es el centroide de la capital del municipio. El método de polígono de Thiessen se basa en ponderar el valor de una variable de interés en cada centroide, en función de un área de influencia, cuya superficie se calcula según un procedimiento de trazado de polígonos. El procedimiento asume que en el área de influencia, definida por la poligonal, ocurre el mismo valor de aquel observado en el centroide más próximo (Hämmerly, *et al.*, 2019).

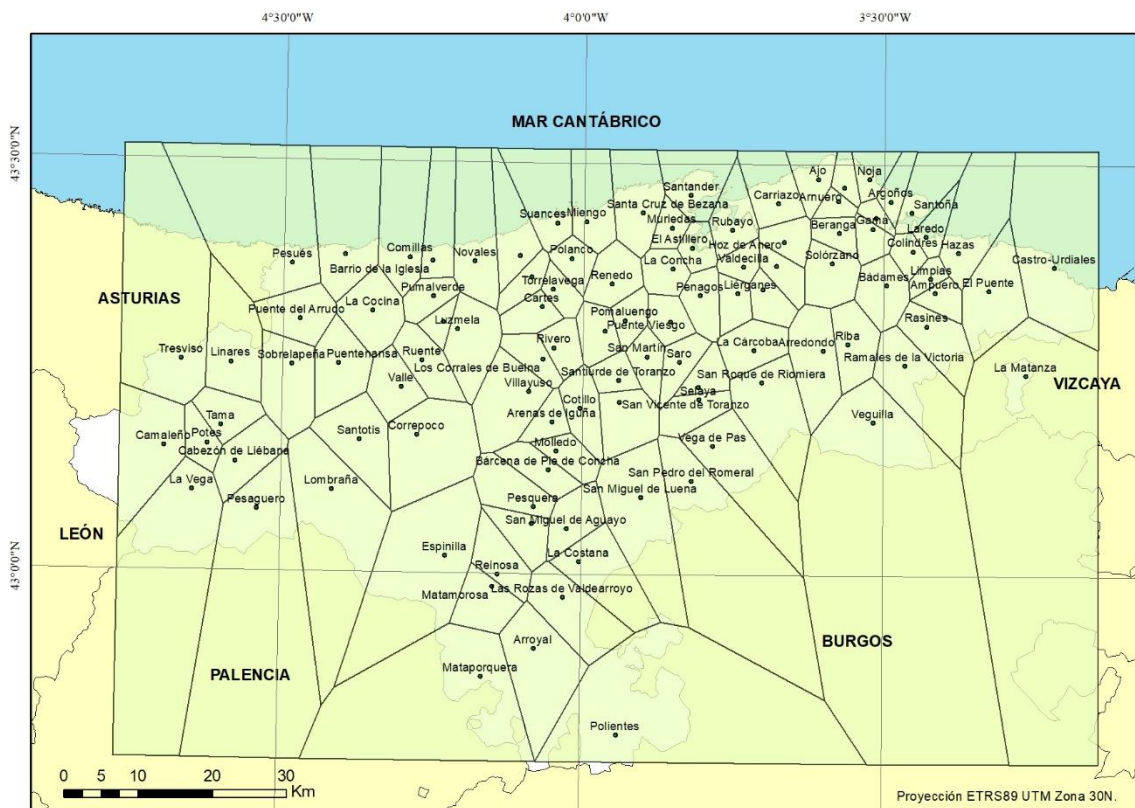


Figura 6: Utilización de las capitales de los municipios de Cantabria como restricción territorial en la triangulación de Delaunay

Fuente: elaboración propia

De manera similar ocurre con el uso del número de vecinos próximos (véase Figura 7), que selecciona las entidades cercanas teniendo en cuenta la distancia euclidiana formada por los centroides de las capitales de los municipios. Esta técnica permite medir el grado de agrupamiento de unos puntos respecto a otros en función de la estructura: si es uniforme, la distancia entre un punto cualquiera y su vecino más próximo será más o menos la misma; si es agrupada, habrá al menos un grupo de puntos en los que la distancia entre ellos y su vecino más próximo será pequeña, habiendo espacios con carencia de puntos; si es aleatoria, habrá tendencia tanto al agrupamiento como a la dispersión (Rifá, 1999). En este caso, con el análisis de agrupamiento se quiere obtener las pequeñas estructuras agrupadas.

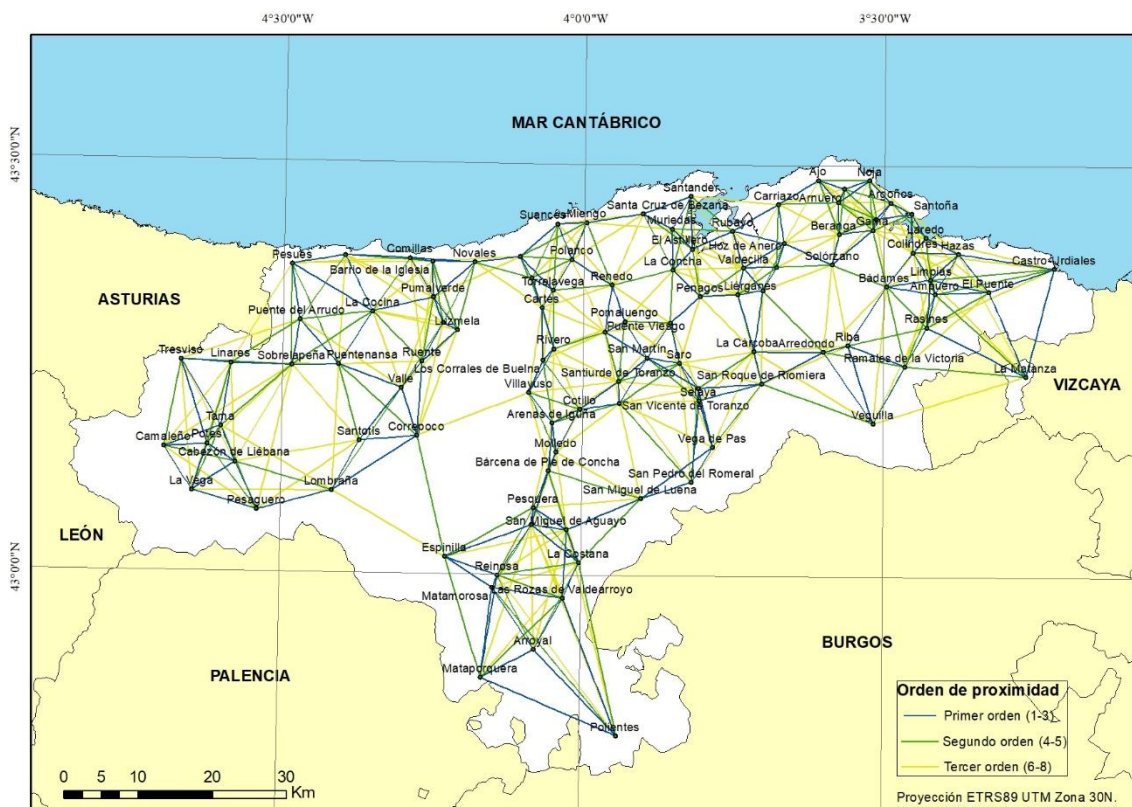


Figura 7: Utilización de las capitales de los municipios de Cantabria como restricción territorial en los vecinos más próximos
Fuente: elaboración propia

Tanto los vecinos más próximos como la triangulación de Delaunay utilizan como unidad de análisis territorial los centroides internos de las capitales de los municipios, tomando como referencia la distancia euclidiana entre los 102 municipios. Sin embargo, para mejorar la visibilidad cartográfica de los resultados, los datos se van a representar sobre el municipio.

En definitiva, teniendo en cuenta la distribución municipal de Cantabria, las técnicas de análisis que se van a utilizar son el método sin restricción espacial y los dos métodos con restricción espacial: la triangulación de Delaunay y los vecinos más próximos (Longley y Batty, 1996). En las tres el programa calcula las relaciones de vecindad entre las entidades, utilizando las mismas variables y entidades, y teniendo en cuenta la estructura espacial de los núcleos y las variables analizadas, con el objetivo fundamental de contrastar el comportamiento y los resultados que ofrecen.

A partir de estos cálculos ArcMap genera un árbol de expansión mínima que se puede dividir en dos grupos lo más homogéneos posibles entre ellos y diferenciados el uno del otro. Posteriormente, el que sea menos análogo y presente más diferencias podrá seguir dividiéndose, para así obtener un tercer grupo y así sucesivamente hasta llegar a un número de agrupaciones óptimas (Sánchez *et al.*, 2017; Martín *et al.*, 2020). La determinación del número de conglomerados adecuados es uno de los elementos críticos y de mayor complejidad, para ello se recurre al índice F-Statistic (Ruda, 2016).

Este índice, también conocido como índice de fijación o estadística F, se puede calcular a partir de la siguiente fórmula:

$$R^2 = \frac{(TSS - ESS)}{TSS}$$

suponiendo TSS la suma total de los cuadrados obtenidos para la variable considerada, que muestra las diferencias entre los grupos y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$TSS = \sum_{i=1}^{n_c} \sum_{j=1}^{n_i} \sum_{v=1}^{n_v} (V_{ij}^k - \bar{V}^k)^2$$

representando ESS la suma explicada de los cuadrados, que muestra el nivel de similitud dentro de cada grupo a partir de la siguiente fórmula:

$$ESS = \sum_{i=1}^{n_c} \sum_{j=1}^{n_i} \sum_{v=1}^{n_v} (V_{ij}^k - \bar{V}_i^k)^2$$

siendo n el número de características; n_i el número de características en el grupo i ; n_c el número de clases o grupos; n_{vi} el número de variables utilizadas, V_{ij}^k el valor que adquiere la variable k -ésima en la característica j -ésima dentro del grupo i -ésimo, \bar{V}^k el promedio de la variable k -ésima y \bar{V}_i^k el valor medio de la variable k -ésima en el grupo i .

3. Resultados

3.1 Análisis preliminares

Para la obtención de los primeros resultados se ha trabajado con los informes generados por la herramienta *Grouping Analysis*, que busca la mayor similitud del grupo y las mayores diferencias con el resto. En las pruebas preliminares con el uso de esta herramienta, se ha comprobado que la variable de población inducía bastantes problemas, ya que no siendo una variable turística, sino más geográfica, era la que mayor determinación tenía en todos los agrupamientos realizados, muy por encima del resto de variables. Los agrupamientos se producían principalmente en función de la población y no del resto de variables, y es que el algoritmo solo es capaz de dividir Santander en un grupo, y los otros 101 municipios en otro. Este hecho es debido a las grandes diferencias en cuanto a volumen de población, porque Santander que cuenta con 173 375 habitantes, se encuentra a bastante distancia de los cinco municipios siguientes que cuentan con entre 18 000 y 52 000 habitantes, y posteriormente a los de menor volumen, que son más del 90%, la gran mayoría por debajo de 10 000 habitantes. En este sentido, la capital marca diferencias muy notables en la mayoría de las variables, pero en mayor medida en la variable de población.

Como la incorporación de un mayor número de variables no implica mayor rigor, y es aconsejable la selección previa de estas si se quieren obtener resultados adecuados. se ha procedido a su no inclusión, aunque en un primer momento fue escogida como una variable geográfica que podía ayudar en el estudio, pero se ha observado lo contrario.

Los resultados tras la eliminación de la población (véase Tabla 4) muestran grandes diferencias entre las técnicas con, y sin restricción. El agrupamiento sin restricción, no tiene en cuenta la limitación espacial y tan solo intervienen los valores de las variables, por lo que los resultados expresan grupos puramente estadísticos y cuantitativos que tienen características parecidas, pero que impiden la creación de grupos territorialmente homogéneos, algo importante cuando se persiguen áreas de esta índole con el fin de establecer pautas de actuación concretas, plasmadas en el desarrollo de políticas turísticas específicas y adaptadas a cada territorio, como si ocurre con los otros agrupamientos (triangulación de Delaunay y vecinos más próximos).

Tabla 4: Coeficientes de Determinación (R²), en función de la técnica de análisis empleada, con todas las variables

Variable	Técnicas			Diferencias		
	Sin Restricción Espacial (SR)	Con Restricción Espacial		SR - TD	SR - VP	TD - VP
		Triangulación de Delaunay (TD)	Vecinos Próximos (VP)			
Bienes de interés cultural, local e inventariados	0,343	0,199	0,199	0,144	0,144	0,000
Empresas de turismo activo	0,497	0,371	0,371	0,126	0,126	0,000
Plazas en alojamientos extrahoteleros	0,528	0,058	0,058	0,470	0,470	0,000
Plazas en alojamientos hoteleros	0,411	0,645	0,645	-0,234	-0,234	0,000
Plazas en alojamientos rurales	0,067	0,004	0,004	0,063	0,063	0,000
Restaurantes	0,269	0,815	0,815	-0,546	-0,546	0,000
Altitud del municipio	0,732	0,007	0,007	0,725	0,725	0,000
Superficie protegida	0,249	0,002	0,002	0,247	0,247	0,000
Cantidad de lluvia	0,260	0,002	0,002	0,258	0,258	0,000
Temperatura media de agosto	0,641	0,011	0,011	0,630	0,630	0,000
Longitud de playas	0,641	0,055	0,055	0,586	0,586	0,000
Distancia a la autovía más cercana	0,356	0,003	0,003	0,353	0,353	0,000
Distancia a la playa más cercana	0,691	0,015	0,015	0,676	0,676	0,000
Museos, centros y exposiciones	0,170	0,794	0,794	-0,624	-0,624	0,000
PROMEDIO:	0,418	0,213	0,213	0,205	0,205	0,000

Fuente: Elaboración propia

Esta doble aplicación tiene como objetivo determinar qué tipo de técnica obtiene mejores resultados para establecer clústeres de propiedades según sus criterios comunes y al mismo tiempo los que son diferentes al resto. Si se observa el coeficiente de determinación (R^2), que mide la eficiencia del propio modelo configurado para la creación de estos conjuntos homogéneos, es bastante superior en el método sin restricción, ya que por lo general es más alto cuando no se utiliza ninguna restricción, porque solo busca relaciones numéricas y no su condicionamiento a ningún otro criterio como el de proximidad espacial.

Enfocando el análisis por variables y por técnicas, se observa que muchas de ellas muestran una contribución muy baja por debajo de 0,25; de hecho, algunas presentan valores muy cercanos a 0, es decir, no aportan prácticamente nada, con diferencias importantes entre unas técnicas y otras. Mientras que en la triangulación de Delaunay y en los vecinos más próximos, con resultados idénticos, la mejor configuración de grupos son solo 2 (el algoritmo diferencia Santander del resto de municipios) con un R^2 de 0,213; en el método sin restricción es de tres grupos y un R^2 de 0,418. Son resultados muy pobres y muchas de las variables apenas contribuyen en su configuración, por lo que resulta necesario eliminar del análisis aquellas menos representativas de cara a obtener unos resultados, que tanto de forma conjunta como individual ofrezcan una mayor determinación (R^2).

Como se ha adelantado, resulta necesaria la realización de una mejor utilización de las variables en el proceso de configuración de los grupos, por lo que a continuación se va a explicar resumidamente y por técnicas, los filtrados que se han realizado en las variables, hasta obtener los grupos idóneos.

En primer lugar, en la técnica sin restricción espacial, la primera prueba de agrupamiento muestra que la mejor opción es realizar 3 grupos teniendo en cuenta la media y la mediana. El problema es que variables como el número de museos, centros y exposiciones, la superficie protegida y las plazas en alojamientos rurales apenas tienen relevancia, por lo que son omitidas, siendo nuevamente 3 grupos la configuración idónea sin estas variables. En este nuevo agrupamiento la lluvia tiene un R^2 muy bajo, por lo que se suprime, procediendo nuevamente a calcular el número de grupos óptimo, que es de 13. En esta asociación, aunque todas las variables muestran buenos resultados, los bienes de interés cultural, local e inventariados se distancian del resto, por lo que se procede a eliminarlos, obteniendo finalmente 13 grupos con las variables fuertemente cohesionadas, todas ellas con una determinación superior a 0,8.

Posteriormente en la triangulación de Delaunay, al igual que en la primera prueba, se seleccionaron todas las variables exceptuando la población y la mejor opción era dos grupos (Santander frente al resto). Aunque el algoritmo propone como mejor solución solo dos grupos, la realidad no lo confirma, ya que separar Santander del resto y no realizar ningún otro agrupamiento no tendría sentido. Como solución momentánea se opta por utilizar el número siguiente de agrupamientos con mayor F-Statistic, con una división en este caso de 12 grupos (se pasa de un F-Statistic de 27,041 a 25,755). En este nuevo agrupamiento se observa que las variables de lluvia, plazas en alojamientos rurales, superficie protegida y bienes de interés cultural, local e inventariados tienen un R^2 bajo, por lo que se eliminan y se hace un nuevo agrupamiento directamente de 11 grupos (ya no aparecen 2 grupos como mejor opción). En este caso, se observa que la longitud de las playas (hay que recordar que muchos municipios, incluso costeros, no tienen) es la variable que menos contribuye, por lo que se efectúa una nueva prueba eliminando esta. El resultado obtenido es de 12 grupos con un F-Statistic de 55,126, en el que de nuevo todas las variables tienen un coeficiente de determinación por encima de 0,8.

De otro lado, en la técnica de los vecinos más próximos se parte de una situación similar, de tan solo dos grupos (Santander y el resto) en las pruebas realizadas con 3, 5 y 8 vecinos. En función del número de vecinos varía la homogeneización de los agrupamientos, y el caso de 8 vecinos es el que mejores resultados muestra ya que se produce una mejor diferenciación de grupo, frente a los agrupamientos con 3 y 5 vecinos. Como en la técnica anterior, se opta por el siguiente agrupamiento con un F-Statistic mayor, con una división en este caso de 9 grupos (se pasa de 27,041 a 25,612). El resultado es satisfactorio, con una contribución de todas las variables prácticamente por encima del 0,5; a excepción de la superficie protegida, por lo que se elimina, conformando en este caso 11 grupos (ya no aparecen 2 grupos como mejor opción). En este nuevo agrupamiento la lluvia y las plazas en alojamientos rurales, que coinciden con las eliminadas en la triangulación de Delaunay, tienen un R^2 inferior al resto y se descartan, dando como mejor opción ahora 7 grupos, donde las variables de lluvia y longitud de playas, que precisamente no formaron parte del análisis anterior, presentan un valor muy bajo también. Tras su eliminación se forman 6 grupos, pero la variable de empresas de turismo activo pierde mucha determinación por debajo del 0,5, así que se descarta, pasando la recomendación de grupos a 7. En el resultado final todas las variables están cohesionadas y por encima de 0,70; y muchas de las variables vienen a coincidir con las de la triangulación, a excepción de que aquí se ha eliminado también las empresas de turismo activo, aunque los grupos varían en número y municipios.

Tras este proceso de filtrado y experimentación con las variables en las tres formas de ejecutar la técnica, se corrobora la hipótesis inicial de que los resultados del análisis de agrupamiento (véase Tabla 5), muestran grandes diferencias entre sí, sobre todo las dos técnicas con restricción espacial, frente a la técnica sin restricción.

Tabla 5: Coeficientes de Determinación (R^2), en función de la técnica de análisis empleada, con las variables y grupos más adecuados

Variable	Técnicas			Diferencias		
	Sin Restricción Espacial (SR)	Con Restricción Espacial		SR - TD	SR - VP	TD - VP
		Triangulación de Delaunay (TD)	Vecinos Próximos (VP)			
Bienes de interés cultural, local e inventariados						
Empresas de turismo activo	0,825	0,837		-0,012		
Plazas en alojamientos extrahoteleros	0,866	0,860	0,734	0,006	0,132	0,126
Plazas en alojamientos hoteleros	0,899	0,922	0,821	-0,023	0,078	0,101
Plazas en alojamientos rurales						
Restaurantes	0,954	0,906	0,850	0,048	0,104	0,056
Altitud del municipio	0,935	0,903	0,840	0,032	0,095	0,063

Superficie protegida						
Cantidad de lluvia						
Temperatura media de agosto	0,889	0,844	0,737	0,045	0,152	0,107
Longitud de playas	0,893					
Distancia a la autovía más cercana	0,887	0,842	0,738	0,045	0,149	0,104
Distancia a la playa más cercana	0,922	0,873	0,772	0,049	0,150	0,101
Museos, centros y exposiciones		0,851	0,814			0,037
PROMEDIO:	0,897	0,871	0,788	0,024	0,123	0,087

Fuente: Elaboración propia

Los resultados que ofrece cada forma de obtener los grupos son muy reveladores, puesto que, si nos centramos exclusivamente en los criterios numéricos, sin otorgar ningún peso específico a la componente espacial, se obtienen 13 grupos óptimos bien diferenciados en el análisis sin restricción. Por su parte, si se apuesta por configurar un modelo de agrupaciones restrictivo tomando como referencia la triangulación de Delaunay, se establecen hasta 12 grupos. Finalmente, si se considera como restricción el criterio territorial de vecindad como complemento al numérico definido por las variables, se definen 7 grupos bien perfilados. Resulta obvio que los efectos son bastante diferentes, pues en el segundo y en el tercer caso se utiliza como elemento vertebrador el propio territorio circundante, y en función de este se crean más o menos agrupamientos formados por diversos municipios.

Si se recurre exclusivamente a los parámetros cuantitativos de las variables consideradas y omitiendo cualquier tipo de restricción espacial, obtenemos que el coeficiente de determinación promediado para el conjunto de variables es de 0,897; siendo las empresas de turismo activo con un R^2 0,825 la variable que marca la menor determinación. En cambio, cuando se recurre a la consideración de la restricción espacial, impuesta por la triangulación de Delaunay y por los vecinos próximos, se obtienen resultados un poco inferiores de R^2 promedios: 0,871 y 0,788, con unos límites de variables por encima de 0,837 (empresas de turismo activo) y 0,734 (plazas en alojamientos extrahoteleros) respectivamente.

En cualquier caso, en los tres análisis se observa un comportamiento prácticamente similar de las variables. Mientras que la población ha sido descartada desde el inicio, las plazas en alojamientos rurales, los bienes de interés cultural, local e inventariados, la cantidad de lluvia y la superficie protegida se han ido eliminando con el avance de las pruebas en los tres análisis debido a la baja determinación para el conjunto. Otras variables como las empresas de turismo activo, la longitud de playas, y los museos, centros y exposiciones depende del tipo de análisis, se han utilizado o no. Por el contrario, los alojamientos hoteleros y extrahoteleros y los restaurantes y empresas de turismo activo adquieren gran relevancia en todos los estudios. También las distancias a playas y autovías que son criterios más geográficos pero que a nivel de equipamientos son muy útiles e importantes en estos análisis. Respecto a la temperatura y la altitud, introducen cierto matiz en algún caso, en cualquier caso, las temperaturas suben en la costa y disminuyen hacia el interior, y la altitud viceversa.

Observando los resultados del proceso de filtrado se comprueba que ninguna de las tres técnicas coincide con las demás en el empleo de unas u otras variables. Algunas no se han utilizado en ninguno de los análisis, otras se han utilizado en los tres, y otras solo en uno o dos (empresas de turismo activo, longitud de playas, y museos, centros y exposiciones). Para comparar en condiciones de igualdad se repiten los análisis, incluyendo este último grupo de variables que solo se usan una o dos veces, en los 3 análisis (véase Tabla 6).

Tabla 6: Coeficientes de Determinación (R²), en función de la técnica de análisis empleada, con la eliminación de variables

Variable	Técnicas			Diferencias		
	Sin Restricción Espacial (SR)	Con Restricción Espacial		SR - TD	SR - VP	TD - VP
		Triangulación de Delaunay (TD)	Vecinos Próximos (VP)			
Empresas de turismo activo	0,859	0,838	0,839	0,021	0,02	-0,001
Plazas en alojamientos extrahoteleros	0,829	0,882	0,855	-0,053	-0,026	0,027
Plazas en alojamientos hoteleros	0,918	0,895	0,900	0,023	0,018	-0,005
Restaurantes	0,899	0,899	0,901	0,000	-0,002	-0,002
Altitud del municipio	0,824	0,856	0,876	-0,032	-0,052	-0,02
Temperatura media de agosto	0,765	0,815	0,770	-0,05	-0,005	0,045
Longitud de playas	0,880	0,775	0,810	0,105	0,07	-0,035
Distancia a la autovía más cercana	0,756	0,880	0,761	-0,124	-0,005	0,119
Distancia a la playa más cercana	0,745	0,803	0,822	-0,058	-0,077	-0,019
Museos, centros y exposiciones	0,879	0,830	0,849	0,049	0,03	-0,019
PROMEDIO:	0,835	0,847	0,838	-0,012	-0,003	0,009

Fuente: Elaboración propia

En el tercer y último estudio se vuelve a comprobar la hipótesis de que los resultados del análisis de agrupamiento muestran grandes diferencias entre las técnicas con y sin restricción espacial. El resultado en este caso final es de 11 grupos óptimos bien diferenciados para las tres técnicas con unos coeficientes de determinación altos por encima de 0,8: 0,835 (sin restricción) 0,847 (triangulación de Delaunay) y 0,838 (vecinos más próximos). Respecto a los mínimos, en este caso también son variables con un R² alto, por encima de 0,7: distancia a la playa más cercana (0,745), longitud de playas (0,775) y distancia a la autovía más cercana (0,761). A pesar de estar configurados por 11 grupos los tres resultados definitivos la contribución de las variables y la representación de los grupos es muy diferente, por lo que a continuación se describirá cada uno de ellos.

3.2 Análisis de grupos sin restricción espacial

El resultado del análisis de agrupamiento, cuando se omite la restricción espacial, presenta un buen nivel de eficiencia desde el punto de vista numérico, con un R^2 de 0,835. Si se presta atención a la contribución que hace cada variable a cada uno de los grupos (véase Tabla 7), es muy alta, siempre por encima de 0,745 marcada por la distancia a la playa más cercana. Junto a esta variable, las dos siguientes con menor aportación son la temperatura media de agosto y la distancia a la autovía más cercana. En el extremo contrario se encuentran las plazas en alojamientos hoteleros, el número de restaurantes y la longitud de las playas, las tres variables que mayor contribución tienen en la formación de estos 11 grupos. Por tanto, las variables con un carácter más turístico como son las empresas de turismo, los museos, centros y exposiciones, los alojamientos y los restaurantes, tienen una mayor contribución que las variables más propiamente geográficas como la temperatura, la altitud y las distancias, influyendo en esta última tanto el propio relieve como la construcción de infraestructuras que den soporte al turismo.

Tabla 7: Contribución de las variables sin restricción espacial

Variable	Grupo					
	1	2	3	4	5	6
Empresas de turismo activo	0,000	0,000	0,292	0,250	0,042	0,000
Plazas en alojamientos extrahoteleros	0,000	0,000	0,286	0,210	0,010	0,000
Plazas en alojamientos hoteleros	0,000	0,000	0,231	0,107	0,055	0,000
Restaurantes	0,000	0,000	0,097	0,108	0,036	0,000
Altitud del municipio	0,000	0,000	0,096	0,784	0,006	0,000
Temperatura media de agosto	0,000	0,000	0,177	0,742	0,048	0,000
Longitud de playas	0,000	0,000	0,541	0,000	0,000	0,000
Distancia a la autovía más cercana	0,000	0,000	0,145	0,724	0,000	0,000
Distancia a la playa más cercana	0,000	0,000	0,062	0,600	0,013	0,000
Museos, centros y exposiciones	0,000	0,000	0,115	0,115	0,000	0,000

Variable	Grupo					
	7	8	9	10	11	R^2
Empresas de turismo activo	0,000	0,042	0,000	0,042	0,208	0,859
Plazas en alojamientos extrahoteleros	0,000	0,425	0,000	0,015	0,262	0,829
Plazas en alojamientos hoteleros	0,000	0,004	0,000	0,005	0,161	0,918
Restaurantes	0,000	0,025	0,000	0,014	0,233	0,899
Altitud del municipio	0,000	0,034	0,000	0,357	0,360	0,824
Temperatura media de agosto	0,000	0,080	0,000	0,210	0,500	0,765
Longitud de playas	0,000	0,045	0,000	0,000	0,196	0,880
Distancia a la autovía más cercana	0,000	0,066	0,000	0,171	0,342	0,756
Distancia a la playa más cercana	0,000	0,000	0,000	0,263	0,500	0,745
Museos, centros y exposiciones	0,000	0,154	0,000	0,115	0,154	0,879

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que el resultado del análisis de agrupamiento, cuando se omite la restricción espacial, presenta un buen nivel de eficiencia desde el punto de vista cuantitativo, es necesario comprobar que los datos también se ajustan a unidades territoriales concretas y bien definidas por características geográficas (véase Figura 8). Para ello se recurre al análisis del resultado cartográfico y la mejor forma es ver en detalle, grupo a grupo, su configuración y las características que los definen y a la vez los diferencian del resto. De esta manera se pueden extraer unas conclusiones acerca de la efectividad de esta técnica y contrastar con las otras dos, y así, finalmente determinar cuál de las tres es la que ofrece un mejor resultado, que será el agrupamiento final objeto de este estudio.



Figura 8: Agrupamiento de los municipios de Cantabria sin restricción espacial

Fuente: elaboración propia

Se ha optado por comenzar comentando el grupo 9, formado únicamente por la capital, Santander, el grupo que presenta más disimilitudes con el resto y el que primero nos divide la herramienta de Grouping Analysis con las distintas técnicas empleadas. Santander supera con creces a la mayoría de los municipios en la mayor parte de las variables y es el municipio turístico por excelencia de Cantabria. Goza de una cantidad considerable de plazas en los alojamientos hoteleros, aunque no tanto en los extrahoteleros, pero a gran distancia de la media. También destaca por el elevado número de restaurantes, que casi alcanza los tres centenares, y el número de museos, centros y exposiciones, y empresas de turismo activo que rondan los 25 en ambos casos, muy por encima de las medias de todos los grupos de 1,2 y 1,8 respectivamente. Situado a nivel del mar, las temperaturas son relativamente elevadas y la distancia a autopistas y playas es baja, gozando de poco más de 4 kilómetros de playas, superior a la media, pero por detrás de otros municipios con mayor longitud de playas.

Siguiendo con los grupos unimunicipales, el grupo 1 está formado únicamente por Valderredible, el municipio más al sur de Cantabria, prácticamente rodeado por Castilla y León, excepto por el municipio de Valdeprado del Río, su único vecino cántabro. Este municipio elevado bastante por encima de la media a 715 metros de altitud y con temperaturas de 18,1° C, destaca por la presencia de 5 museos, centros y exposiciones, pero sin plazas en alojamientos hoteleros y apenas en extrahoteleros, disponiendo de una empresa de turismo activo y tres restaurantes. También destaca por el alejamiento a la autovía y las playas, muy superior a la media, sobre todo a las segundas, triplicando el tiempo medio de los 102 municipios, que dificulta la llegada y alojamiento del turista.

El grupo 7, también de un único municipio y al sur de la comunidad, la Hermandad de Campoo de Suso, destaca por encontrarse muy elevado a casi 950 metros de altitud, con temperaturas bajas, en concreto, 4 grados por debajo de la media de la comunidad. Aun así, se encuentra próximo a la autovía, lo cual no evita que duplique la distancia a la playa más cercana respecto al resto de municipios. Cuenta con casi 200 plazas en alojamientos hoteleros, algo superior a la media, y 50 de extrahoteleros, por debajo de la media. Se trata de una zona de montaña que destaca por tener 4 empresas de turismo activo y también 4 museos, centros y exposiciones, relacionados con la naturaleza y el turismo invernal (estación de esquí Alto Campoo), aunque con una oferta gastronómica de tan solo 8 restaurantes. Pese a la cercanía con el grupo anterior, y algunas variables afines, la diferenciación es notable.

El grupo 2 también está formado solo por un municipio, Noja. Se trata de una entidad muy turística, ya que dispone de un volumen muy elevado de plazas en alojamientos hoteleros, por detrás de Santander, y extrahoteleros, por encima. También cuenta con bastantes restaurantes (30) y un par de empresas de turismo activo. Se trata de un turismo costero de sol y playa ya que presenta una gran longitud de playas de casi seis kilómetros, frente al turismo cultural con apenas un par de museos, centros y exposiciones. Se encuentra a nivel del mar y por eso la distancia con las playas y la altitud son mínimas, gozando de temperaturas casi dos grados por encima de la media (superiores a Santander que se sitúa a una altitud similar) y a una distancia media de las autovías.

El grupo 6, el último constituido por un municipio, que lo conforma Ribamontán al Mar, destaca por su gran longitud de playas, que superan los 9 kilómetros, debido en parte por la presencia de una gran barra arenosa y alargada conocida como El Puntal frente a la bahía de Santander. Este grupo también se distingue por tener bastantes empresas de turismo activo (20) y plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros y restaurantes por encima de la media. Nuevamente se trata de un grupo turístico de sol y playa, con tan solo un museo, situado cerca del mar, con unas temperaturas no tan altas como las de Noja, y a una distancia a las autovías y las playas similares. Por seguir comparando con el grupo anterior que es con el que más parecido de los descritos tiene, la principal diferencia radica en el volumen de empresas de turismo activo.

Siguiendo, el grupo 3 está formado por 6 municipios costeros distribuidos a lo largo de la costa cántabra sin conexión entre sí debido a que es un análisis sin restricción que los agrupa por criterios estadísticos y cuantitativos. Destacan por la presencia de plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros por encima de la media, pero por debajo de los ya mencionados grupos 2 y 6, y con algún restaurante más que estos. La longitud media de las playas supera los cuatro kilómetros, contando con 8 empresas de turismo activo y menos de 2 museos, centros y exposiciones. Se trata de otro bloque de municipios costeros turísticos de sol y playa, pero en unas dimensiones inferiores a las de los grupos anteriores, situados a prácticamente la misma altura junto a la playa y condiciones térmicas, con un mejor acceso a las autovías.

Continuando con los municipios costeros, el grupo 8 formado tan solo por Santillana del Mar y Arnauero, sin ninguna conexión espacial, se diferencia del resto de grupos costeros porque a pesar de ser municipios costeros, la longitud de playas es muy reducida y apenas ronda el medio kilómetro. En cuanto a plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros y restaurantes se encuentra por encima de la media y del grupo 3, pero no llega a alcanzar las cifras de Noja y Ribamontán, y a mayor distancia en empresas de turismo activo. Por el contrario, supera en número de museos, centros y exposiciones a sus competidores costeros, excepto a Santander, debido en parte al turismo cultural asociado a Santillana del Mar, que desde hace unos años es miembro de la red los pueblos más bonitos de España, que fomenta precisamente el turismo cultural y la conservación del patrimonio. Pese a encontrarse cerca del mar, se encuentran a una altitud superior a los 50 metros, y no tan cerca de las autovías, separados a una distancia similar a la media del conjunto de municipios.

Por el contrario, el grupo 4 con 19 municipios está formado por dos grupos de municipios del interior. Este grupo de municipios se caracteriza por no tener playas y un volumen de alojamientos, museos, centros y exposiciones, restaurantes y empresas de turismo por debajo de la media. A pesar de encontrarse a algo menos de 450 metros de media, las temperaturas caen entre 1 y 2 grados por debajo de la media. Como se puede observar son los municipios menos turísticos, y en parte se debe al alejamiento respecto de las playas a más del doble de tiempo que el resto, dado su carácter de interior, agravado por la distancia respecto a las autovías que triplica la media. Comparándolo con el grupo 1, que es el más parecido, las diferencias radican en una menor altitud y volumen de museos frente a Valderredible.

El grupo 5 formado tan solo por Reinosa y Campoo de Enmedio, que lo rodea en su totalidad, está localizado al sur de la comunidad y se caracteriza por un reducido número de alojamientos, restaurantes y museos, centros y exposiciones como el grupo anterior, pero con más empresas de turismo activo (3,5 de media). Este grupo se encuentra a gran altitud, a 850 metros, entre los próximos Valderredible y Hermandad de Campoo de Suso, y el termómetro también cae como en este último, por debajo de los 15 grados. Destaca respecto a los municipios de su alrededor en que la distancia a las autovías es muy reducida y están bien conectados, lo cual favorece que, aunque se encuentre alejado de las playas por su localización, se recorten distancias, superando en poco el tiempo medio de acceso.

El grupo 10 está formado por los 7 municipios restantes del sur de Cantabria y que forman parte de la comarca de Campoo. Por describirlo en la línea de sus vecinos, está situado a gran altitud y con temperatura inferior a la media. Por su parte las plazas en alojamientos, restaurantes, museos, centros y exposiciones, y empresas de turismo activo son casi inexistentes y suben algo las distancias a las playas y autovías respecto al grupo 5 descrito recientemente, que es la principal diferencia.

Para terminar, el grupo 11 el de mayor volumen, está formado por 61 municipios del centro de la comunidad y alguno costero. Este grupo no destaca por nada en concreto, y sus valores son muy próximos a la media de los 102 municipios, obvio, puesto que lo conforman más de la mitad de los municipios de la comunidad. Aunque el programa divide en muchas ocasiones grupos hasta el nivel de la unidad, en este caso deja un grupo muy amplio, que habrá que ver con las otras dos técnicas si se puede subdividir en más grupos teniendo en cuenta las restricciones geográficas, o es que es así y apenas hay diferenciación entre todos estos municipios, ya que a priori no parece correcto que el programa sea capaz de definir muy bien una serie de grupos y deje un grupo tan amplio.

3.3 Análisis de grupos con restricción espacial

3.3.1 Triangulación de Delaunay

El resultado del análisis de agrupamiento cuando se utiliza como restricción espacial la triangulación de Delaunay también presenta buenos resultados desde el punto de vista numérico, con un R^2 de 0,847, una centésima superior al resultado anterior. Si se presta atención a la contribución que hace cada variable a cada uno de los grupos (véase Tabla 8), es muy alta, siempre por encima de 0,775 marcada por la longitud de las playas. Junto a esta variable, las dos siguientes con menor aportación son nuevamente la temperatura media de agosto y además la distancia a playa más cercana. En el extremo contrario se encuentran las plazas en alojamientos hoteleros y el número de restaurantes como en el resultado anterior, y asciende puestos las plazas en los alojamientos extrahoteleros, las tres variables que mayor contribución tienen en la formación de estos 11 grupos. Como en la técnica anterior, las variables con un carácter más turístico tienen una mayor contribución que las variables más propiamente geográficas.

Tabla 8: Contribución de las variables con la triangulación de Delaunay

Variable	Grupo					
	1	2	3	4	5	6
Empresas de turismo activo	0,000	0,166	0,083	0,000	0,250	0,083
Plazas en alojamientos extrahoteleros	0,000	0,029	0,209	0,000	0,174	0,030
Plazas en alojamientos hoteleros	0,000	0,055	0,154	0,000	0,107	0,023
Restaurantes	0,000	0,050	0,039	0,000	0,036	0,025
Altitud del municipio	0,000	0,357	0,036	0,000	0,513	0,699
Temperatura media de agosto	0,000	0,452	0,048	0,000	0,290	0,323
Longitud de playas	0,000	0,000	0,587	0,000	0,000	0,000
Distancia a la autovía más cercana	0,000	0,171	0,040	0,000	0,316	0,355
Distancia a la playa más cercana	0,000	0,263	0,063	0,000	0,300	0,675
Museos, centros y exposiciones	0,000	0,154	0,038	0,000	0,038	0,192

Variable	Grupo					
	7	8	9	10	11	R^2
Empresas de turismo activo	0,333	0,041	0,167	0,208	0,125	0,838
Plazas en alojamientos extrahoteleros	0,232	0,128	0,126	0,262	0,210	0,882
Plazas en alojamientos hoteleros	0,251	0,060	0,161	0,126	0,035	0,895
Restaurantes	0,104	0,075	0,233	0,125	0,108	0,899
Altitud del municipio	0,089	0,003	0,200	0,291	0,233	0,856
Temperatura media de agosto	0,113	0,145	0,339	0,468	0,387	0,815
Longitud de playas	0,662	0,498	0,038	0,196	0,000	0,775
Distancia a la autovía más cercana	0,105	0,105	0,342	0,316	0,211	0,880
Distancia a la playa más cercana	0,050	0,038	0,338	0,438	0,175	0,803
Museos, centros y exposiciones	0,269	0,077	0,154	0,115	0,115	0,830

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que el resultado del análisis de agrupamiento cuando se utiliza como restricción espacial la triangulación de Delaunay presenta un buen nivel de eficiencia desde el punto de vista cuantitativo, es necesario comprobar que desde el punto de vista geográfico también lo hace (véase Figura 9). En esta ocasión también recurre al análisis del resultado cartográfico, analizando la configuración y características de cada grupo.



Figura 9: Agrupamiento de los municipios de Cantabria con la triangulación de Delaunay

Fuente: elaboración propia

Santander nuevamente forma un grupo único, el grupo 1, debido a que en la mayoría de las variables supera con creces al resto de agrupamientos (plazas en los alojamientos hoteleros y extrahoteleros, número de restaurantes, museos, centros y exposiciones, y empresas de turismo). Se encuentra a nivel del mar y las temperaturas son relativamente cálidas. Sumado a ello, la distancia a la red de autovías y a sus poco más de 4 kilómetros de playas es bastante baja, gozando de una gran longitud de playas, pero por detrás de otros municipios que tienen una mayor longitud de playas en su costa.

El grupo 4, también de un solo núcleo, coincide con el municipio de Ribamontán al Mar. Precisamente este municipio es el que supera a Santander en longitud de playas con 9 kilómetros. Como se ha anotado anteriormente, también se distingue por tener bastantes empresas de turismo activo (20) y plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros y restaurantes por encima de la media, aunque cuenta con un solo museo. Está situado cerca del mar, a poca altitud y con una temperatura ligeramente superior a la media, a una distancia media de las autovías y junto a las playas.

El grupo 3 está formado por Noja y Arnüero. Un par de municipios muy turísticos, que cuentan con un volumen muy elevado de plazas en alojamientos hoteleros, por detrás de Santander, y extrahoteleros, por encima, sobre todo Noja. También cuentan con bastantes restaurantes (24,5) y tres empresas de turismo activo. Se trata de un turismo costero de sol y playa que dispone de una gran longitud media de playas (3 kilómetros), aunque es necesario hacer un inciso y matizar que mientras que Arnüero apenas tiene medio kilómetro de playa, Noja supera los 6 kilómetros. En turismo cultural la media es de 2,5 museos, centros y exposiciones. Se encuentran a nivel del mar y por eso la distancia con las playas y la altitud son mínimas, gozando de temperaturas casi dos grados por encima de la media, y a una distancia media de las autovías.

El grupo 7 está formado por otros 5 municipios costeros que ofrecen un gran número de plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros, pero por debajo del grupo anterior, aunque con mayor media de restaurantes (28,4). Se encuentran cerca de las playas y las autovías, y reflejo de la baja altitud son las temperaturas, cercanas a los 20° C. El dato de empresas de turismo activo es superior a la media y se establecen casi 7 por municipio, mientras que en museos, centros y exposiciones se mantiene en los 2,6 como el grupo anterior, un poco por encima de la media cántabra, aunque esto se debe a la irregularidad del grupo que cuenta con municipios sin ninguno y otros que alcanzan los 7. Por último, respecto a la longitud de las playas, se observa cierta diversidad, desde los 100 metros de las más pequeñas a los 6 kilómetros de la más larga.

El grupo 8 lo conforman Laredo, Santoña y Castro-Urdiales, tres municipios costeros de la zona oriental. A pesar de contar con plazas en alojamientos por encima de la media, no se ofrecen en exceso, destacando más la oferta gastronómica con más de 40 restaurantes por municipio. Son municipios muy cercanos a las playas y a las autovías, con buenas temperaturas y más de 4 kilómetros de playas cada uno, que canalizan gran parte del turismo gracias a la importancia de las empresas de turismo activo (7), bastante por encima de la media, no ocurre lo mismo con los museos, centros y exposiciones.

El grupo 2 viene a coincidir con la comarca de Campoo, sin Valderredible, en la zona más al sur de Cantabria. Se caracteriza por encontrarse a gran altitud (834 metros de media), con una temperatura 2,5° C inferior a la media. Por su parte las plazas en alojamientos y restaurantes son casi inexistentes. Los museos, centros y exposiciones se mantienen en la media, pero las empresas de turismo activo apenas la alcanzan. Se encuentran relativamente cerca de las autovías, a un tiempo inferior a la media, pero las distancias a las playas se incrementan por encima del resto.

El grupo 5, conformado por los 5 municipios más al oeste de la comunidad, destaca por ser el grupo más alejado de las autovías y las playas, superando en ambos el trayecto de una hora. Es en estas variables en las que difiere prácticamente del grupo 2 y en que no se encuentra tan elevado, pero con unas temperaturas más frías aún. En el resto de las variables presenta un comportamiento similar, ya que las plazas en alojamientos, restaurantes, museos, centros y exposiciones, y empresas de turismo activo presentan valores bajos en los que solo, esta última variable es capaz de alcanzar la media.

El grupo 11 por su parte está formado por 7 municipios muy próximos a los del grupo 5, con el matiz de que a pesar de encontrarse alejados de las playas y las autovías no es tan exagerado, y son 45 minutos los que distan en ambos elementos. Tampoco se encuentran a tanta altitud y por ello las temperaturas solo bajan unas décimas por debajo de la media. En el resto de las variables presenta un comportamiento similar a los dos últimos grupos, ya que las plazas en alojamientos, restaurantes, museos, centros y exposiciones, y empresas de turismo activo presentan valores muy bajos.

Siguiendo por el interior, el grupo 6 está formado por 12 municipios de la zona más al sur de las comarcas de los Valles Pasiegos y la zona alta del Asón. Ocurre como en los dos grupos anteriores, ya que las variables turísticas como las plazas en alojamientos, restaurantes, museos, centros y exposiciones, y empresas de turismo activo presentan valores muy bajos. El matiz es que la distancia a las autovías y las playas no es tan grande, aunque si superior a la media, media hora a las autovías, y tres cuartos a las playas. Como se encuentran a una altitud media no tan elevada de apenas 350 metros, el termómetro no llega a bajar un grado.

Los dos últimos grupos presentan características más heterogéneas, pero de una manera menos exagerada que en la técnica anterior. Primero, el grupo 9, está formado por 35 municipios entre la franja costera oriental y el interior. Segundo, el grupo 10, formado por 21 municipios que se extienden por la franja costera occidental hacia el interior. Ambos grupos son muy variados, y dado que reúnen algo más de la mitad de los municipios, sus características vienen a coincidir con los valores promediados, por lo que se apuntará únicamente los matices entre uno y otro, y con el resto. Se diferencian en las distancias y es que el grupo 9 se encuentra bien comunicado con las autovías y las playas a 5 y 10 minutos respectivamente, mientras que el grupo 10 rebasa los 10 y 25 minutos. Indicando que aunque es poco, algunos de los municipios del grupo 10 tienen algo de playa. En cuanto a altitud, el segundo grupo se encuentra algo más elevado y no aumentan tanto las temperaturas.

3.3.2 Vecinos más próximos

El resultado del análisis cuando se utiliza como restricción los vecinos más próximos también presenta unos resultados satisfactorios con un R^2 de 0,838, prácticamente igual al resultado del análisis sin restricción. Si se presta atención a la contribución que hace cada variable a cada uno de los grupos (véase Tabla 9), es muy alta, siempre por encima de 0,761 marcada esta vez por la distancia a la autovía más cercana. Junto a ella, las dos siguientes con menor aportación, que repiten de resultados anteriores, son la temperatura media de agosto y la longitud de playas. En el extremo contrario también repiten las plazas en alojamientos hoteleros y el número de restaurantes, y asciende puestos la diferencia de los resultados anteriores, la altitud del municipio, las tres variables que mayor contribución tienen en la formación de estos 11 grupos. En esta ocasión, también las variables con un carácter más turístico tienen una mayor contribución que las variables más geográficas, lo cual denota su buen funcionamiento en los agrupamientos.

Tabla 9: Contribución de las variables con los vecinos más próximos

Variable	Grupo					
	1	2	3	4	5	6
Empresas de turismo activo	0,000	0,042	0,083	0,167	0,000	0,042
Plazas en alojamientos extrahoteleros	0,000	0,023	0,209	0,029	0,000	0,125
Plazas en alojamientos hoteleros	0,000	0,000	0,154	0,055	0,000	0,060
Restaurantes	0,000	0,010	0,039	0,050	0,000	0,047
Altitud del municipio	0,000	0,467	0,036	0,357	0,000	0,001
Temperatura media de agosto	0,000	0,290	0,048	0,613	0,000	0,065
Longitud de playas	0,000	0,000	0,587	0,000	0,000	0,458
Distancia a la autovía más cercana	0,000	0,250	0,040	0,395	0,000	0,105
Distancia a la playa más cercana	0,000	0,238	0,063	0,535	0,000	0,038
Museos, centros y exposiciones	0,000	0,039	0,039	0,192	0,000	0,077

Variable	Grupo					
	7	8	9	10	11	R ²
Empresas de turismo activo	0,083	0,000	0,333	0,292	0,250	0,839
Plazas en alojamientos extrahoteleros	0,067	0,000	0,340	0,262	0,210	0,855
Plazas en alojamientos hoteleros	0,038	0,000	0,258	0,126	0,107	0,900
Restaurantes	0,029	0,000	0,197	0,190	0,108	0,901
Altitud del municipio	0,699	0,000	0,089	0,260	0,220	0,876
Temperatura media de agosto	0,323	0,000	0,129	0,484	0,565	0,770
Longitud de playas	0,000	0,000	0,380	0,287	0,000	0,810
Distancia a la autovía más cercana	0,566	0,000	0,145	0,421	0,224	0,761
Distancia a la playa más cercana	0,425	0,000	0,163	0,450	0,163	0,822
Museos, centros y exposiciones	0,077	0,000	0,269	0,154	0,115	0,849

Fuente: Elaboración propia

El resultado del análisis de agrupamiento cuando se utiliza como restricción espacial los vecinos más próximos presenta unos buenos resultados desde el punto de vista cuantitativo. Seguramente ocurra igual desde el punto de vista geográfico, por lo que es necesario realizar una última comprobación del resultado cartográfico (véase Figura 10), analizando la configuración y características de los 11 grupos resultantes.

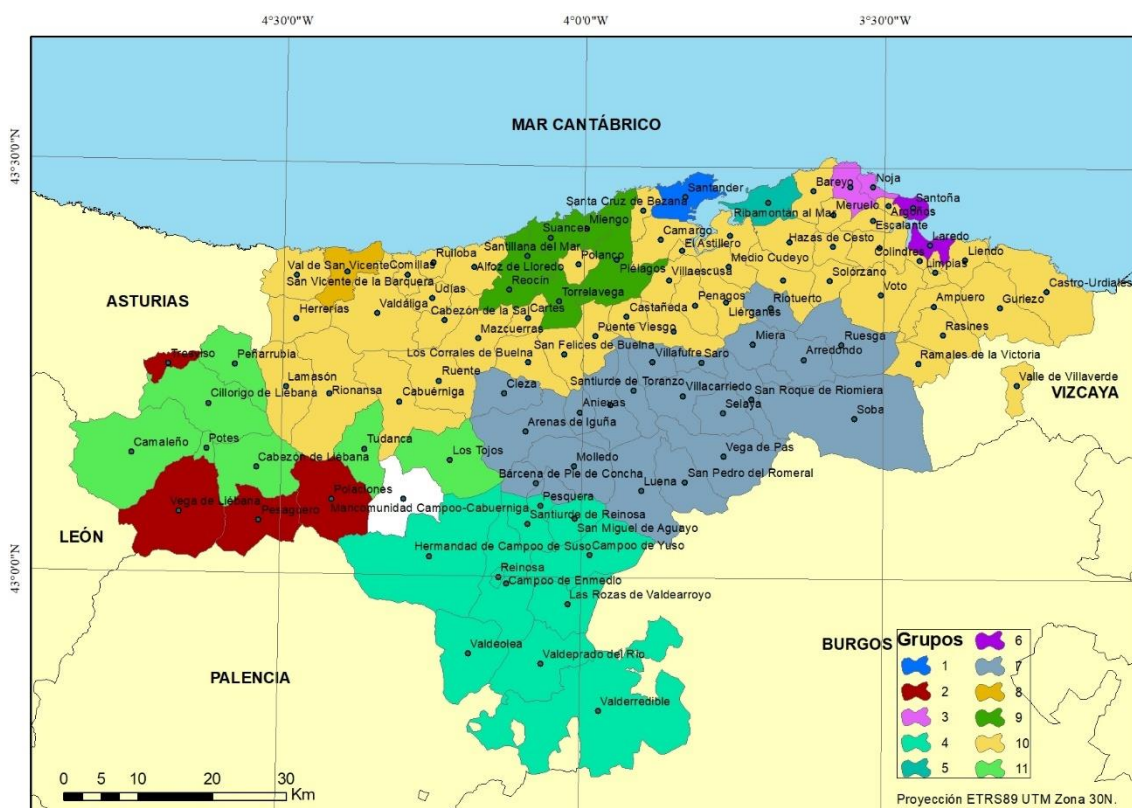


Figura 10: Agrupamiento de los municipios de Cantabria con los vecinos más próximos

Fuente: elaboración propia

El primer grupo coincide nuevamente con Santander, que en los dos análisis anteriores también aparecía diferenciado del resto de municipios porque en la mayoría de las variables supera con creces al resto de municipios, pero las distancias a las playas y autovías son inferiores al resto. Se encuentra a nivel del mar y las temperaturas son altas, en cuanto a la longitud de playas, siendo extensas, se encuentra por detrás de otros municipios.

El grupo 5, formado por Ribamontán al Mar, también coincide con los otros dos análisis, por lo que se trata de un grupo bien definido, caracterizado por superar a Santander en longitud de playas. Destaca a su vez, por contar con un volumen alto de empresas de turismo activo (20) y plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros y restaurantes por encima de la media, aunque solo cuenta con un museo. Este municipio costero, se encuentra a poca altitud y con una temperatura ligeramente superior a la media, a una distancia inferior a la media de las autovías.

El grupo 8, el último compuesto por un único municipio, se corresponde con San Vicente de la Barquera. Al igual que Ribamontán al Mar, cuenta con varias empresas de turismo activo, pero no tantas (11) y un gran volumen de plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros y restaurantes. La presencia de museos, centros y exposiciones alcanza la cifra de 3, un poco por encima de la media. A diferencia del grupo anterior, la longitud de playas siendo extensa, se queda en los 6 kilómetros, situado muy cerca de ellas, al igual que de las autovías, a una distancia inferior a la media. En comparación al anterior grupo, a pesar de encontrarse a prácticamente a la misma altura, sube un grado el termómetro.

Repite también el grupo 3, Arnauero y Noja, dos municipios costeros con un volumen muy elevado de plazas en alojamientos hoteleros, por detrás de Santander, y extrahoteleros, por encima. Este par de municipios también cuenta con bastantes restaurantes (24,5) y tres empresas de turismo activo. Se trata de un turismo costero de sol y playa que se extiende por una gran longitud (más de 3 kilómetros de media). En turismo cultural está un poco por encima de la media. Se encuentran a nivel del mar y por eso la distancia con las playas y la altitud son mínimas, gozando de temperaturas casi dos grados por encima de la media, y a una distancia de las autovías similar a la media.

El grupo 9 está formado por otros 6 municipios costeros y próximos a la costa, con un gran número de plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros, pero por debajo del grupo anterior, aunque lo supera con sus casi 30 restaurantes por municipio. Se encuentran más cerca de las playas y las autovías que la media, con temperaturas cálidas por encima de los 19° C, dada su baja altitud que no llega a los 50 metros. El dato de empresas de turismo activo es superior a la media y se establecen casi 5 por municipio, mientras que en museos, centros y exposiciones se mantiene en los 2,6 como el grupo anterior, un poco por encima de la media cántabra. Este último dato no refleja la realidad, ya que debido a la irregularidad del grupo cuenta con municipios sin ninguno y otros que alcanzan los 7. Por último, respecto a la longitud de las playas, se observa cierta diversidad, desde los 0 metros de Torrelavega localizada al interior, a los 3,5 kilómetros de la más larga.

El grupo 6, muy similar al grupo 8 de la técnica anterior, lo conforman Laredo y Santoña, aunque en este caso no se incluye Castro-Urdiales. Este par de municipios costeros de la zona oriental cuentan con plazas en alojamientos por encima de la media, pero a poca distancia de esta. Destaca más la oferta gastronómica con casi 40 restaurantes. Son municipios muy cercanos a las playas y a las autovías, con buenas temperaturas y más de 5 kilómetros de playas, que canalizan gran parte del turismo gracias a la importancia de las empresas de turismo activo (7,5), bastante por encima de la media, y en menor medida con los museos, centros y exposiciones (2).

El grupo 2 viene a coincidir con el anterior grupo 5, quitando a Camaleño. Localizado en la parte más al oeste de la comunidad, destaca por ser el grupo más alejado de las autovías y las playas, alcanzando los 70 minutos de trayecto en ambos casos. Se encuentra elevado por encima de los 700 metros, bajando las temperaturas a los 15,6° C, y registrándose en uno de los municipios el mínimo térmico de 14,6° C. En cuanto a plazas en alojamientos, restaurantes, museos, centros y exposiciones, y empresas de turismo activo presentan valores mínimos, de hecho, en alojamientos hoteleros la cifra es de 0 plazas.

El grupo 4, coincide plenamente con la comarca de Campoo, y sus 11 municipios, que en los análisis anteriores, siempre quedaba uno o dos fuera del grupo. Esta comarca situada en el sur de Cantabria se caracteriza por encontrarse a gran altitud (823 metros de media), con una temperatura 2,5° C inferior a la media. Por su parte las plazas en alojamientos, restaurantes son casi inexistentes. Los museos, centros y exposiciones y empresas de turismo activo se mantienen en la media. Se encuentran relativamente cerca de las autovías, a un tiempo inferior a la media, pero las distancias a las playas se incrementan por encima del resto, con 52 minutos de viaje.

El grupo 11, muy parecido al anterior grupo 11, está formado por 7 municipios muy próximos a los del grupo 2, con el matiz de que a pesar de encontrarse alejados de las playas y las autovías no es tan exagerado, y son 45 minutos los que distan en ambos elementos. Tampoco se encuentran a tanta altitud (380 metros) y por ello las temperaturas solo bajan un grado por debajo de la media. En cuanto al resto de variables presentan valores muy cercanos a la media, un poco por debajo en plazas en alojamientos hoteleros, restaurantes, museos, centros y exposiciones, y por encima en alojamientos extrahoteleros y empresas de turismo activo.

Siguiendo por el interior, el grupo 7 está formado por 20 municipios del interior central y oriental. Ocurre como en los grupos 2 y 4, y las variables turísticas como las plazas en alojamientos, restaurantes, museos, centros y exposiciones, y empresas de turismo activo presentan valores muy bajos. El matiz es que la distancia a las autovías y las playas no es tan grande, aunque si superior a la media, 20 y 40 minutos respectivamente. Como se encuentran a una altitud media no tan elevada de apenas 270 metros, el termómetro tan solo baja medio grado.

Por último, el grupo 10 está formado por 47 municipios costeros y del interior, pero próximos a la costa, que se extienden prácticamente por toda la comunidad. Este grupo no destaca por nada en concreto, y sus valores son muy próximos a la media de los 102 municipios, obvio, puesto que lo conforman casi la mitad de los municipios de la comunidad. En el caso de restaurantes y plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros, empresas de turismo activo y museos, centros y exposiciones, se encuentra por debajo de la media, lo que los diferencia de los municipios costeros con mayores valores en estas variables. Será en distancias, en las que se encuentre más cerca que la media y por ello se diferencia de municipios del interior, con mayores distancias. Situado a una altitud de 70 metros las temperaturas son cálidas por encima de los 19,2° C, y aunque la longitud media de las playas es muy baja porque muchos no tienen, alguno supera los 2,5 kilómetros.

De los tres análisis, este es el que ofrece mejores resultados cartográficos por dos razones principalmente. Por un lado, la formación de los grupos presenta coherencia con los datos estadísticos, formando a su vez grupos homogéneos, continuos en el espacio, que salvo en dos ocasiones tienen total conexión. Por otro lado, el grupo más numeroso, el 10, con 47 municipios, se define de una manera más clara que con las dos técnicas anteriores, diferenciándose tanto de los municipios costeros como de los del interior claramente definidos.

4. Discusión

El comportamiento turístico de Cantabria presenta amplias diferencias entre los municipios costeros y los del interior, más acentuadas con el distanciamiento de la costa. Se cumple la hipótesis de partida y es que Cantabria está subdividida en numerosas y variadas regiones turísticas, diferentes de las que establecen los límites administrativos. Mientras que el turismo está claramente consolidado en la costa, en un gran volumen de municipios del interior su nivel de desarrollo es mucho más limitado debido a que los principales recursos turísticos de la comunidad dependen de la presencia de playas, y una gran oferta de restaurantes y alojamientos.

Revisando la literatura, se extrae la idea de que conviene desarrollar planes de turismo plurales, adaptados a todos los espacios (Merinero-Rodríguez, 2014), pero cuando se procede a la planificación, las técnicas utilizadas para determinar y caracterizar el espacio turístico se basan en variables cualitativas y cuantitativas, sin tener en cuenta la componente espacial. Sus resultados, poco o nada tienen que ver con la realidad y cuando se plasman sobre el mapa forman espacios dispersos con falta de conexión espacial, cuando lo ideal sería obtener espacios turísticos unificados que motiven una correcta promoción turística y, sobre todo, la puesta en marcha de políticas turísticas adaptadas a cada área (Sánchez *et al.*, 2017). En este estudio la detección de los espacios turísticos obedece a fundamentos turísticos y espaciales, independientemente de las agrupaciones, a veces forzadas, de los municipios, por ello el objetivo principal era el de establecer una zonificación homogénea de los espacios turísticos de la región gracias a la técnica del análisis de agrupamiento (Grouping Analysis), utilizando diferentes técnicas y variables.

En los últimos años se han introducido las relaciones espaciales en diferentes áreas: epidemiología (Gatrell *et al.*, 1996), criminología (Craglia *et al.*, 2000), seguridad (Prasannakumar *et al.*, 2011), econometría (Anselin y Bera, 1998), incendios forestales (Ordoñez *et al.*, 2011) y han acabado utilizándose también en el turismo (Sánchez *et al.*, 2017). Aquí se propuso aplicar este mismo análisis de agrupamiento al turismo en Cantabria y es que los resultados al tener en cuenta la dimensión espacial, además de ofrecer agrupamientos con características similares, conforman unidades territoriales formadas por uno o varios municipios próximos que ven reforzada o incrementada su actividad turística a través de políticas comunes. La contribución de la investigación es la proposición de un conjunto de variables del turismo y la identificación de grupos homogéneos como herramienta de análisis de la actividad.

El análisis se ha ejecutado con la herramienta *Grouping Analysis*, que permitió realizar los agrupamientos siguiendo diferentes tipos de relación espacial en función de los objetivos y la configuración espacial. En una primera discriminación se tuvo que elegir entre establecer una restricción espacial o no, y en caso de elegirla, cual. Las técnicas de análisis que se han utilizado para calcular las relaciones de vecindad entre las entidades, teniendo en cuenta la estructura espacial de los núcleos y utilizando las mismas variables son: son el método sin restricción espacial y dos métodos con restricción espacial (triangulación de Delaunay y vecinos próximos).

Los resultados muestran que el análisis de agrupamiento utilizando restricciones espaciales a través del criterio de vecindad, tiene ventajas como la obtención de espacios turísticos unificados y similares en sus características básicas. De esta manera se consigue el objetivo de mejorar las tareas de planificación turística a escala plurimunicipal trabajando con productos turísticos homogéneos y diferenciados. Otras técnicas como el análisis factorial, el de correspondencias o la regresión múltiple son mucho más potentes en el análisis de variables, pero carentes de la contribución de las relaciones espaciales, dando lugar a espacios dispersos y carentes de unidad territorial que no son posibles de abordar desde la planificación turística (Sánchez *et al.*, 2017).

Con las tres técnicas se ha tomado como unidad de análisis los centroides internos de las capitales de los municipios, usando como referencia la distancia euclidiana entre los 102 municipios, aunque los resultados se representan sobre el municipio. A pesar de que los municipios gozan de continuidad en el territorio, y están en contacto permanente, cuando se utilizan aparecen una serie de impedimentos. Por un lado, está el variado número de entidades que se vincularían al análisis (de 0 a 10 vecinos) y las diferencias en su extensión (coexistencia de municipios con apenas 4 km² y otros de casi 300 km²), por otro, la presencia de una mancomunidad que no forma parte de ningún municipio y no tiene población (queda fuera del análisis). Por ello, no es recomendable utilizar como unidad de análisis el municipio y el número de vecinos y se ha optado por los centroides internos de las capitales municipales.

Pese a todas las precauciones que se han tomado para eliminar colinealidades e incluir únicamente las variables determinantes, es preciso reconocer ciertas limitaciones en el estudio. Primero se han tenido que eliminar tanto la variable de población, ya que los grupos se conformaban en función de esta porque tenía una determinación superior al resto; como aquellas con bajos índices de determinación (R^2), para mejorar los resultados.

Posteriormente, se ha procedido a homogeneizar las variables que se usan en cada análisis para comparar en igualdad de condiciones, incluyendo de nuevo algunas de las variables descartadas en un primer momento. En los resultados se ha observado que la eliminación de estas variables poco representativas, que venían a coincidir en los tres análisis, ha supuesto renunciar a conocer mejor los agrupamientos del interior vinculados al turismo rural, que tendrían en cuenta la existencia de las plazas en alojamientos rurales, la superficie protegida y los bienes de interés cultural, local e inventariados. Además, los resultados de los tres agrupamientos muestran algunos problemas.

El resultado del análisis de agrupamiento, cuando se omite la restricción espacial, presenta un buen nivel de eficiencia desde el punto de vista numérico, pero no lo hace de manera espacial. Se observa gran cantidad de grupos dispersos por el territorio, de hecho, uno está formado por 61 municipios, que suponen más de la mitad de los municipios de la comunidad. En este grupo hay bastantes diferencias entre los municipios que los integran y aunque el programa divide en muchas ocasiones grupos hasta el nivel de la unidad, en este caso deja un grupo muy amplio.

Con la triangulación de Delaunay, también aparecen dos grupos amplios, con diferencias internas, y que no destacan por algo frente al resto, coincidiendo sus características con los valores promediados, denotando la falta de capacidad de división del algoritmo. Al coincidir con grupos del interior, si no se hubiera eliminado las variables "rurales" por su baja determinación podría haber mejorado el resultado. Además, se observa algún grupo que, a pesar de tener vecindad a nivel de centroide, no la tiene a nivel de municipio, como ocurre con Valderredible vinculado al grupo de la zona sur del Pas y el Asón y muy separado en la realidad.

En el último análisis con los vecinos próximos también hay un grupo mixto con 42 municipios que no destaca por nada en concreto, y sus valores son muy próximos a la media de los 102, pero con el matiz, de que este grupo se diferencia mejor del resto que en las dos técnicas anteriores. El grupo en cuestión, tiene menos restaurantes y plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros, empresas de turismo activo y museos, centros y exposiciones, que los municipios costeros, pero con menores distancias que las de los municipios del interior.

No hay un resultado ni un procedimiento perfecto, por lo que es necesario realizar numerosas pruebas hasta encontrar la restricción espacial que mejor se adapte a la zona de estudio. En este caso, estadísticamente el resultado es prácticamente igual y la Triangulación de Delaunay (TD), se separa una centésima por encima de las otras dos técnicas. Visualmente, y aquí es cuando entra de lleno la importancia del SIG, la representación en el mapa del método sin restricción pierde fuerza ya que muchos grupos fragmentados no lo son sobre el terreno y se dificulta la labor de hacer políticas comunes basadas en la proximidad espacial. Entre las dos técnicas con restricción, los vecinos próximos representan mejor la realidad turística ya que en la triangulación de Delaunay se produce alguna división de grupos que teniendo vecindad a nivel de centroides, no la tienen a nivel de municipio, ocurriendo como con la técnica anterior, en la que no se pueden ejecutar el planeamiento turístico a una superficie continua.

Las regiones surgidas de este tipo de análisis pueden servir como punto de partida para el planeamiento supramunicipal y para estudios futuros sobre turismo. Las posibilidades son tantas como los estudios que se han hecho hasta el momento actual (ingresos, actividad, déficits, estrategias, atractivos, alojamientos...) y los que aún están pendientes, cambiando la escala de análisis y pasando de trabajar con las escalas municipales y comarcales a las de las regiones turísticas obtenidas. Además, esta misma técnica puede ser utilizada en otros ámbitos (industria, ganadería, infraestructuras, vulnerabilidad...) realizando agrupamientos municipales en función de nuevas variables, que pueden ser objeto de diferentes políticas y mejoras en sus campos.

5. Conclusiones

Después de realizar el estudio se extraen las siguientes conclusiones:

En primer lugar, a pesar de los beneficios de trabajar con los municipios que permiten gran cantidad de opciones de análisis, es más adecuado trabajar con los centroides de las capitales de los municipios, para evitar ciertos problemas metodológicos relacionados con el variado número de entidades que se vincularían al análisis.

En segundo lugar, y aunque el coeficiente de determinación en el método sin restricción es superior en los primeros análisis, debido a que este es más alto cuando no se utiliza ninguna restricción espacial porque solo busca relaciones numéricas y no su condicionamiento a ningún otro criterio, es mejor incluir la componente territorial para obtener grupos homogéneos y continuos en el espacio.

La siguiente conclusión, es que de las tres técnicas utilizadas se adaptan mejor al territorio analizado las que utilizan la restricción espacial. No obstante, aunque ambas muestran buenos resultados, resulta más ventajosa la técnica de los vecinos próximos, y así lo muestran los resultados desde el punto de vista geográfico (mapa), como numérico, ya que, a pesar de posicionarse por detrás de la triangulación de Delaunay, es a tan solo una centésima.

La cuarta conclusión, es que la presencia de variables turísticas como el volumen de empresas de turismo activo, los museos, centros y exposiciones, las plazas en alojamientos hoteleros y extrahoteleros, y el número de restaurantes, permiten caracterizar la mayor parte del espacio turístico a partir de la aplicación de técnicas de análisis de agrupamiento (Grouping Analysis). Por el contrario, la cantidad de lluvia, junto con las variables más vinculadas con el turismo rural, como las plazas en alojamientos rurales, los bienes de interés cultural, local e inventariados y la superficie protegida mostraban valores de determinación muy bajos por lo que no se han tenido en cuenta.

La quinta conclusión es que se define muy bien los grupos turísticos de la costa vinculados al sol y la playa, y alguno de interior vinculado a rutas por la montaña, visitas en museos, centros y exposiciones, y a la presencia de empresas de turismo activo. Sin embargo, se genera una zona heterogénea extensa por el interior, que no se caracteriza por nada en concreto y no destaca. Esto es debido a la eliminación de las variables turísticas más relacionadas con el turismo rural, que impiden la observación de estos grupos y que supone un perjuicio para los resultados.

Por último, el análisis de agrupamiento es una técnica útil para crear grupos de municipios homogéneos y continuos en el espacio en el turismo. Aun así, presenta bastantes limitaciones, y la persona encargada de su manejo debe ser consciente y realizar numerosas pruebas.

Referencias bibliográficas

Alto Campoo (2020): Estación de esquí y montaña Alto Campoo. [Consulta: 25-05-2021] Disponible en: www.altocampoo.com

Anselin, L., Syabri, I., Kho, Y. (2006): "GeoDA: An Introduction to Spatial Data", *Geographical Analysis*, 38, pp. 5-22.

Anselin, L. y Bera, A. (1998): "Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics", In Ullah, A. and Giles, D. E. Editors, *Handbook of Applied Econometrics*, Marcel Dekker, New York, pp. 237-289.

CANTUR (2018): Sociedad Regional Cántabra De Promoción Turística S.A. *Plan de Marketing Turístico de Cantabria (2018-2019)*. Santander, Cantabria.

CANTUR (2020a): Sociedad Regional Cántabra De Promoción Turística S.A. *Plan de Marketing Turístico de Cantabria (2020-2021)*. Santander, Cantabria.

CANTUR (2020b): Sociedad Regional Cántabra De Promoción Turística S.A. [Consulta: 25-05-2021] Disponible en: www.cantur.com

Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, Dirección de Turismo (2020): turismodecantabria.com [Consulta: 25-05-2021]. Disponible en www.turismodecantabria.com

Craglia, M., Haining, R. y Wiles, P. (2000): "A comparative evaluation of approaches to urban crime pattern analysis", *Urban Studies*, 37 (4), pp. 711-729.

Cressie, N.A. (2015): *Statistics for Spatial Data. Revised Edition*. Nueva York, Wiley Classics Library.

Delgado Viñas, C., Gil de Arriba, C., Hortelano Mínguez, L.A. y Plaza Gutiérrez, J.I. (2003): "Turismo y desarrollo local en algunas comarcas de la montaña cántabra: recursos y planificación", *Cuadernos de Turismo*, 12, pp. 7-34.

Gil de Arriba, C. (1994): "La práctica social de los baños de mar. Establecimientos balnearios y actividades de ocio en Cantabria (1868-1936)", *Documents d'Análisi Geogràfica* 25, pp. 79-99.

Gil de Arriba, C. (2008): "Turismo y Alojamiento Hotelero en Cantabria. Algunas Bases de Análisis para la Caracterización de la Actividad Turística Regional", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 48, pp. 277-309.

Gatrell, A., Bailey, T., Diggle, P. y Rowlingson, B. (1996): "Spatial point pattern analysis and its application in geographical epidemiology", *Transactions of the Institute of British Geographers*, New Series 21 (1), pp. 256-274.

- Gómez Martín, M.B. (1999): "La relación clima-turismo: consideraciones básicas en los fundamentos teóricos y prácticos", *Investigaciones Geográficas*, 21, pp. 21-34.
- Hämmerly, R.C., Paris, R.C., Paz-González, A. (2019): "Determinación de campos areales de precipitación y evapotranspiración en la margen izquierda de la cuenca del Paraná en territorio de Argentina. I: polígonos de Thiessen y Kriging", *Cadernos Lab*, 41, pp. 75-98.
- ICANE (varios años): Instituto Cántabro de Estadística. [Consulta: 25-05-2021] Disponible en: www.icane.es
- INE (varios años): Instituto Nacional de Estadística. [Consulta: 25-05-2021]. Disponible en www.ine.es
- Longley, P. y Batty, M. (1996): *Spatial Analysis: Modelling in a GIS Environment*. New York, John Wiley & Sons.
- Martín Delgado, L.M., Sánchez Martín, J.M., Rengifo Gallego, J.I. (2020): "An Analysis of Online Reputation Indicators by Means of Geostatistical Techniques - The Case of Rural Accommodation in Extremadura, Spain", *Geo-Information*, 9, (208).
- Martínez Navarro, J.M. y Vázquez Varela, C. (2008): "Paisaje cultural y desarrollo socioeconómico en un área desfavorecida: consideraciones éticas y estratégicas para un proyecto de musealización en el valle del río Cabriel. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales", *Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008*.
- Mercadé Aloy, J., Magrinyà Torner, F., Cervera Alonso de Medina, M. (2018): "Descifrando la forma urbana: un análisis de patrones de agrupamiento basado en SIG", *GeoFocus (Artículos)*, 22, pp. 3-19.
- Mitchell, A. (2005): *Guide to GIS Analysis. Volume 2: Spatial Measurements & Statistics: Spatial and Measurements*. Redlands, ESRI Press.
- Ordóñez Galán, C., Varela González, M., Reyes Pantoja, A. (2011): "Desarrollo de un SIG para el análisis de patrones espaciales de incendios en viviendas", *GeoFocus (Artículos)*, 11, pp. 1-18.
- OMT (2020): Organización Mundial del Turismo. [Consulta: 25-05-2021]. Disponible en <https://www.unwto.org/es>
- Prasannakumar, V., Vijith, H., Charuta, R., Geetha, N. (2011): "Spatio-Temporal Clustering of Road Accidents: GIS Based Analysis and Assessment", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 21, pp. 317-325.
- Rifá Burrull, H. (1999): "9. Técnicas de análisis de conducta espacial", en Anguera Argilaga, M. T. (Ed.): *Observación en etología (animal-humana): aplicaciones*. Barcelona, Edicions Universitat de Barcelona, pp. 191-221.
- Ruda, A. (2016): "Exploring tourism possibilities using GIS-based spatial association methods", *Geographia Technica*, 11 (2), pp 87-101.
- Salvador Figueras, M. (2001): *Análisis de conglomerados o clúster*. Zaragoza, 5campus.
- Sánchez Hernández, J.L. (2001): "La región y el enfoque regional en Geografía Económica", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 32, pp. 95-111.
- Sánchez Martín J. M., Rengifo Gallego J. I., Sánchez Rivero M. (2017): "Caracterización espacial del turismo en Extremadura mediante análisis de agrupamiento (Grouping Analysis). Un ensayo técnico", *GeoFocus (Artículos)*, 19, pp. 207-235.

Tobler, W.R. (1970): "A computer movie simulating urban growth in the Detroit region", *Economic Geography* 46 (2).

Villota Valverde, S. (2011): "Values of first mountain guides in Picos de Europa", *AGON International Journal of Sports Sciences*, 1 (2), pp. 88-99.

Apéndice 1. Municipios integrantes de cada grupo

Municipios integrantes de los grupos sin restricción espacial

Grupo 1: Valderredible.

Grupo 2: Noja.

Grupo 3: Castro-Urdiales, Laredo, Piélagos, Santoña, San Vicente de la Barquera y Suances.

Grupo 4: Arredondo, Cabezón de Liébana, Camaleño, Cillorigo de Liébana, Lamasón, Luena, Peñarrubia, Pesaguero, Polaciones, Potes, San Pedro del Romeral, San Roque de Riomiera, Selaya, Soba, Los Tojos, Tresviso, Tudanca, Vega de Liébana y Vega de Pas.

Grupo 5: Campoo de Enmedio y Reinosa.

Grupo 6: Ribamontán al Mar.

Grupo 7: Hermandad de Campoo de Suso.

Grupo 8: Arnúero, Santillana del Mar.

Grupo 9: Santander.

Grupo 10: Campoo de Yuso, Pesquera, Las Rozas de Valdearroyo, San Miguel de Aguayo, Santiurde de Reinosa, Valdeolea y Valdeprado del Río.

Grupo 11: Alfoz de Lloredo, Ampuero, Anievas, Arenas de Iguña, Argoños, El Astillero, Bárcena de Cicero, Bárcena de Pie de Concha, Bareyo, Cabezón de la Sal, Cabuérniga, Camargo, Cartes, Castañeda, Cieza, Colindres, Comillas, Los Corrales de Buelna, Corvera de Toranzo, Entrambasaguas, Escalante, Guriezo, Hazas de Cesto, Herrerías, Liendo, Liérganes, Limpias, Marina de Cudeyo, Mazcuerras, Medio Cudeyo, Meruelo, Miengo, Miera, Molledo, Penagos, Polanco, Puente Viesgo, Ramales de la Victoria, Rasines, Reocín, Ribamontán al Monte, Rionansa, Riotuerto, Ruente, Ruesga, Ruiloba, San Felices de Buelna, Santa Cruz de Bezana, Santa María de Cayón, Santiurde de Toranzo, Saro, Solórzano, Torrelavega, Udías, Valdáliga, Val de San Vicente, Villacarriedo, Villaescusa, Villafufre, Valle de Villaverde y Voto.

Municipios integrantes de los grupos con la triangulación de Delaunay

Grupo 1: Santander.

Grupo 2: Campoo de Yuso, Campoo de Enmedio, Hermandad de Campoo de Suso, Pesquera, Reinosa, Las Rozas de Valdearroyo, San Miguel de Aguayo, Santiurde de Reinosa, Valdeolea y Valdeprado del Río.

Grupo 3: Arnúero y Noja.

Grupo 4: Ribamontán al Mar.

Grupo 5: Camaleño, Pesaguero, Polaciones, Tresviso y Vega de Liébana.

Grupo 6: Arredondo, Luena, Miera, Riotuerto, Ruesga, San Pedro del Romeral, San Roque de Riomiera, Selaya, Soba, Valderredible, Vega de Pas y Villacarriedo.

Grupo 7: Miengo, Piélagos, Santillana del Mar, San Vicente de la Barquera y Suances.

Grupo 8: Castro-Urdiales, Laredo y Santoña.

Grupo 9: Ampuero, Argoños, El Astillero, Bárcena de Cicero, Bareyo, Camargo, Cartes, Castañeda, Colindres, Los Corrales de Buelna, Entrambasaguas, Escalante, Guriezo, Hazas de Cesto, Liendo, Liérganes, Limpias, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Meruelo, Penagos, Polanco, Puente Viesgo, Ramales de la Victoria, Rasines, Reocín, Ribamontán al Monte, San Felices de Buelna, Santa Cruz de Bezana, Santa María de Cayón, Solórzano, Torrelavega, Villaescusa, Valle de Villaverde y Voto.

Grupo 10: Alfoz de Lloredo, Anievas, Arenas de Iguña, Bárcena de Pie de Concha, Cabezón de la Sal, Cabuérniga, Cieza, Comillas, Corvera de Toranzo, Herrerías, Mazcuerras, Molledo, Rionansa, Ruente, Ruiloba, Santiurde de Toranzo, Saro, Udías, Valdáliga, Val de San Vicente y Villafufre.

Grupo 11: Cabezón de Liébana, Cillorigo de Liébana, Lamasón, Peñarrubia, Potes, Los Tojos y Tudanca.

Municipios integrantes de los grupos con los vecinos más próximos

Grupo 1: Santander.

Grupo 2: Pesaguero, Polaciones, Tresviso y Vega de Liébana.

Grupo 3: Arnuelo y Noja.

Grupo 4: Campoo de Yuso, Campoo de Enmedio, Hermandad de Campoo de Suso, Pesquera, Reinosa, Las Rozas de Valdearroyo, San Miguel de Aguayo, Santiurde de Reinosa, Valdeolea, Valdeprado del Río y Valderredible.

Grupo 5: Ribamontán al Mar.

Grupo 6: Laredo y Santoña.

Grupo 7: Anievas, Arenas de Iguña, Arredondo, Bárcena de Pie de Concha, Cieza, Corvera de Toranzo, Luena, Miera, Molledo, Riotuerto, Ruesga, San Pedro del Romeral, San Roque de Riomiera, Santiurde de Toranzo, Saro, Selaya, Soba, Vega de Pas, Villacarriedo y Villafufre.

Grupo 8: San Vicente de la Barquera.

Grupo 9: Miengo, Piélagos, Reocín, Santillana del Mar, Suances, Torrelavega.

Grupo 10: Alfoz de Lloredo, Ampuero, Argoños, El Astillero, Bárcena de Cicero, Bareyo, Cabezón de la Sal, Cabuérniga, Camargo, Cartes, Castañeda, Castro-Urdiales, Colindres, Comillas, Los Corrales de Buelna, Entrambasaguas, Escalante, Guriezo, Hazas de Cesto, Herrerías, Lamasón, Liendo, Liérganes, Limpias, Marina de Cudeyo, Mazcuerras, Medio Cudeyo, Meruelo, Penagos, Polanco, Puente Viesgo, Ramales de la Victoria, Rasines, Ribamontán al Monte, Rionansa, Ruente, Ruiloba, San Felices de Buelna, Santa Cruz de Bezana, Santa María de Cayón, Solórzano, Udías, Valdáliga, Val de San Vicente, Villaescusa, Valle de Villaverde y Voto.

Grupo 11: Cabezón de Liébana, Camaleño, Cillorigo de Liébana, Peñarrubia, Potes, Los Tojos y Tudanca.

Apéndice 2. Cartografía

Figura 1: Municipios de Cantabria



Figura 2: Recursos turísticos de Cantabria



Figura 5: Número de municipios vecinos de los municipios de Cantabria

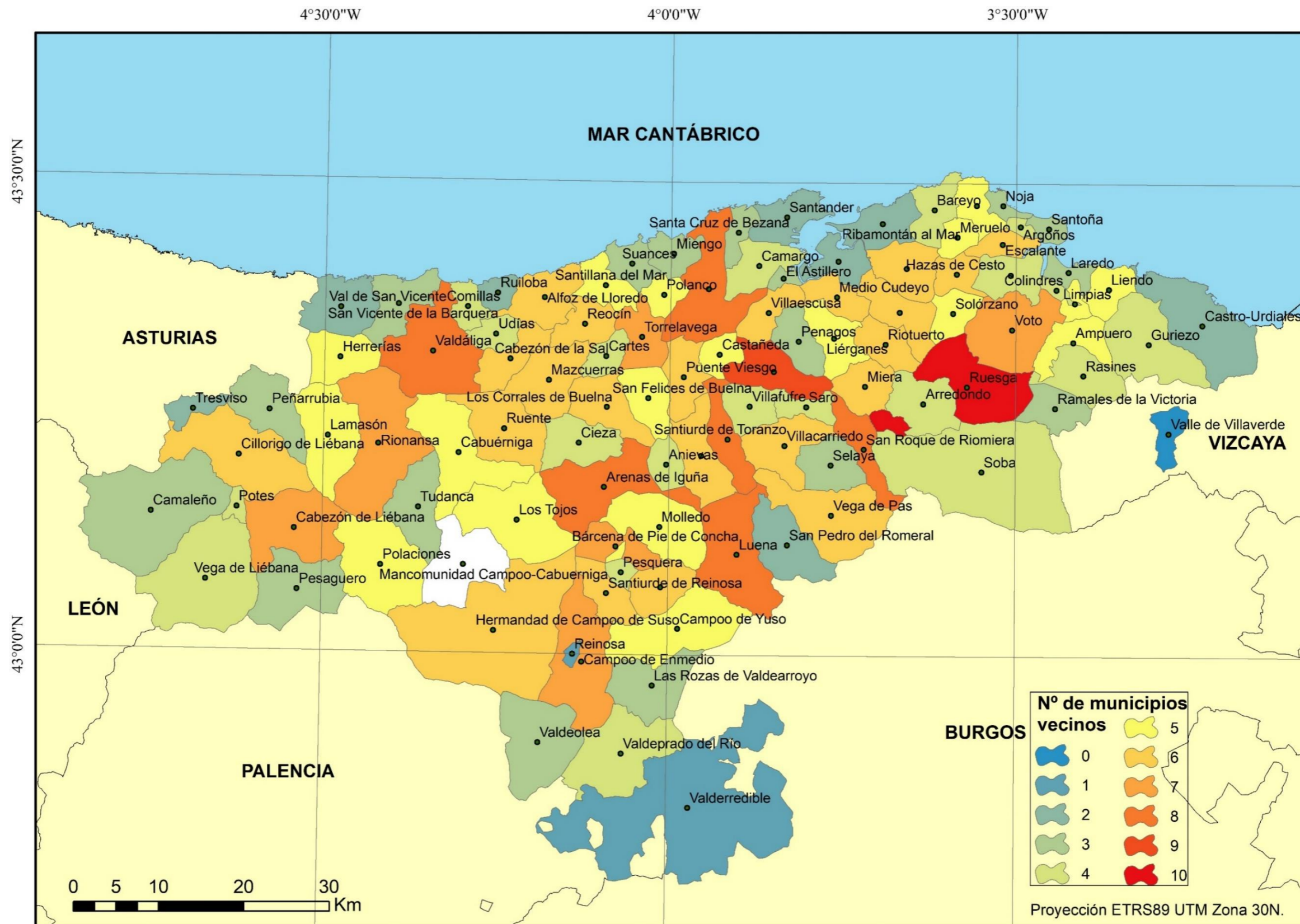


Figura 6: Utilización de las capitales de los municipios de Cantabria como restricción territorial en la triangulación de Delaunay

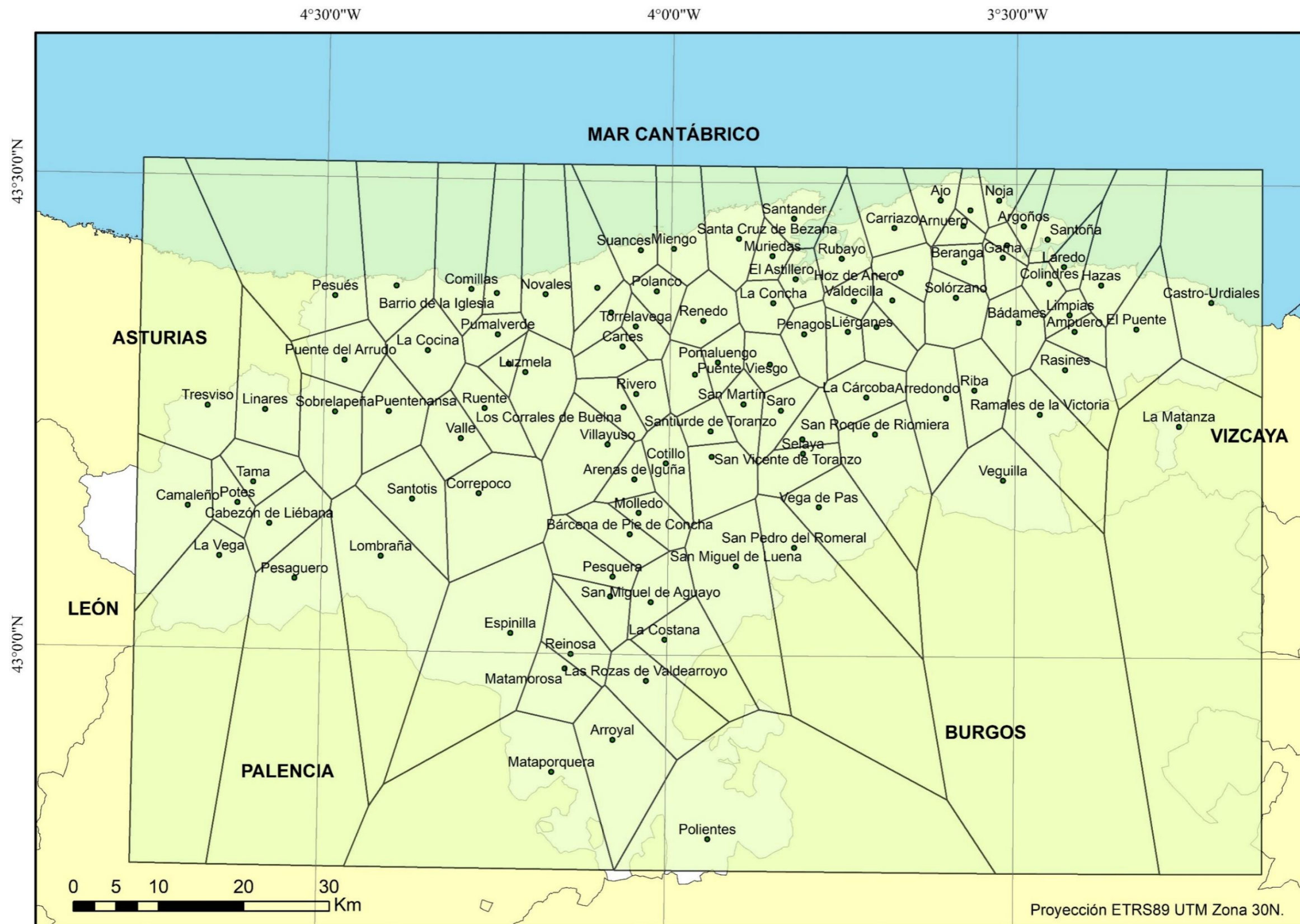


Figura 7: Mapa con la utilización de las capitales de los municipios de Cantabria como restricción territorial en los vecinos más próximos

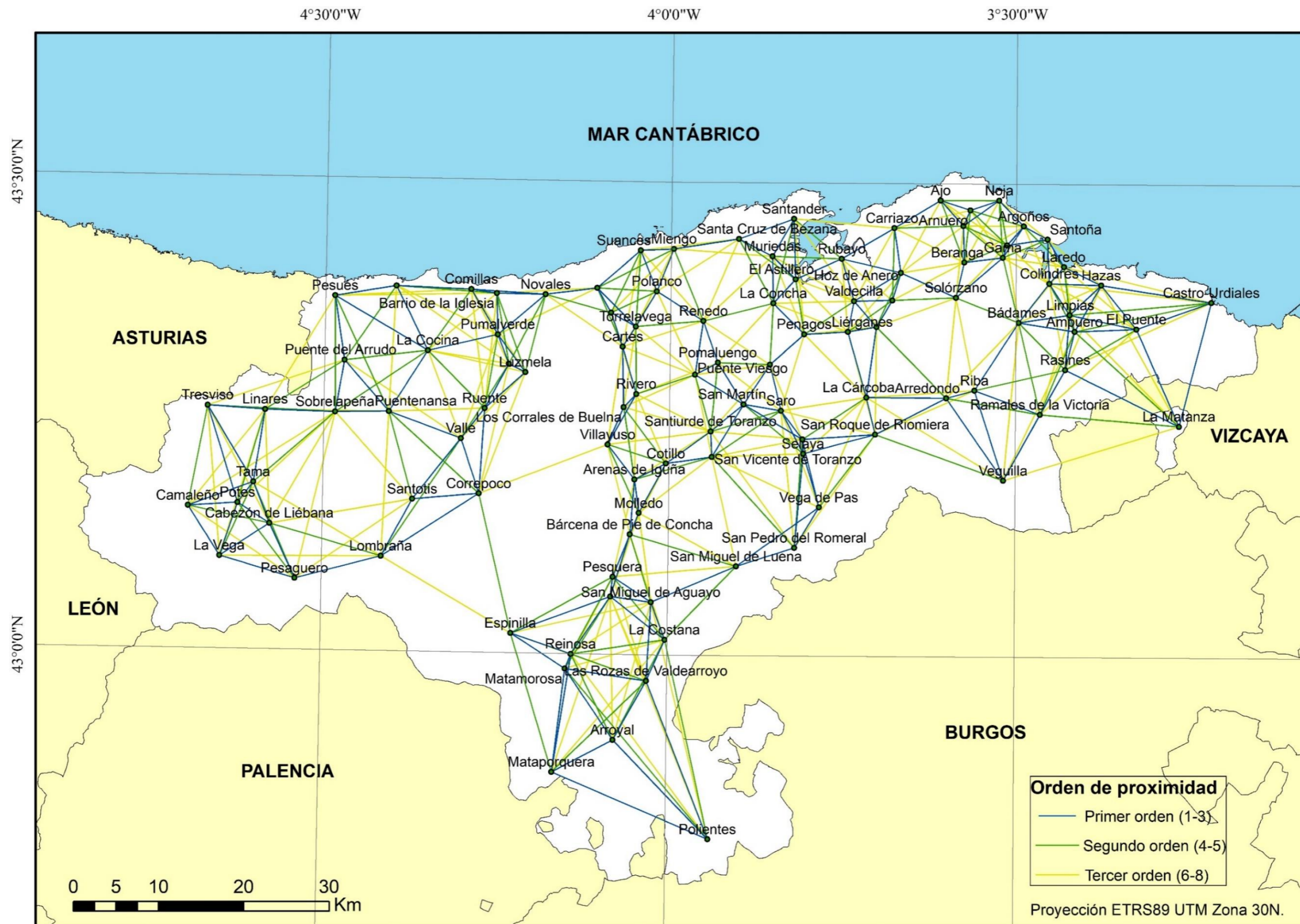


Figura 8: Agrupamiento de los municipios de Cantabria sin restricción espacial



Figura 9: Agrupamiento de los municipios de Cantabria con la triangulación de Delaunay

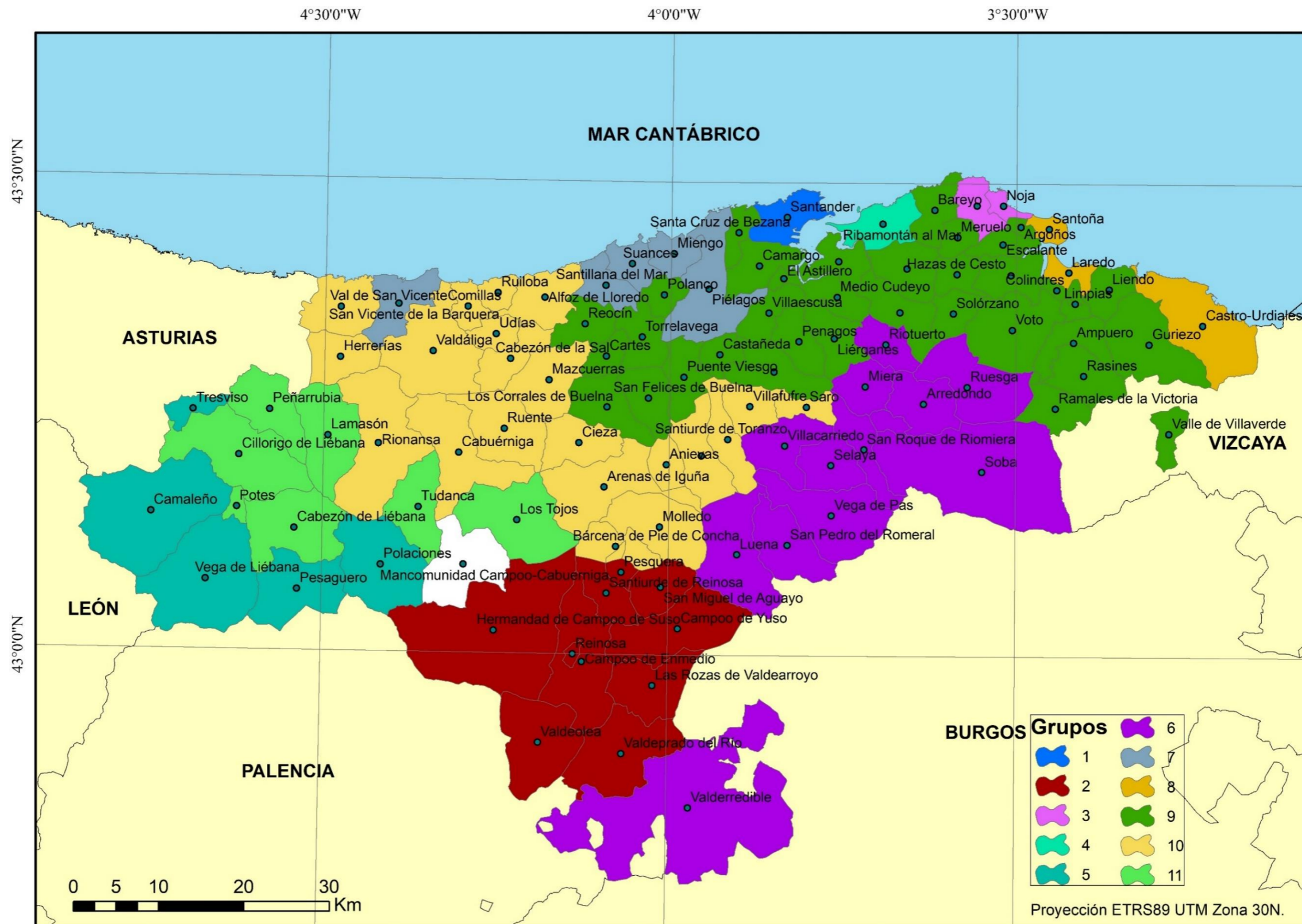


Figura 10: Agrupamiento de los municipios de Cantabria con los vecinos más próximos

