



**MÁSTER EN GESTIÓN DEL
TERRITORIO. INSTRUMENTOS Y
TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN**

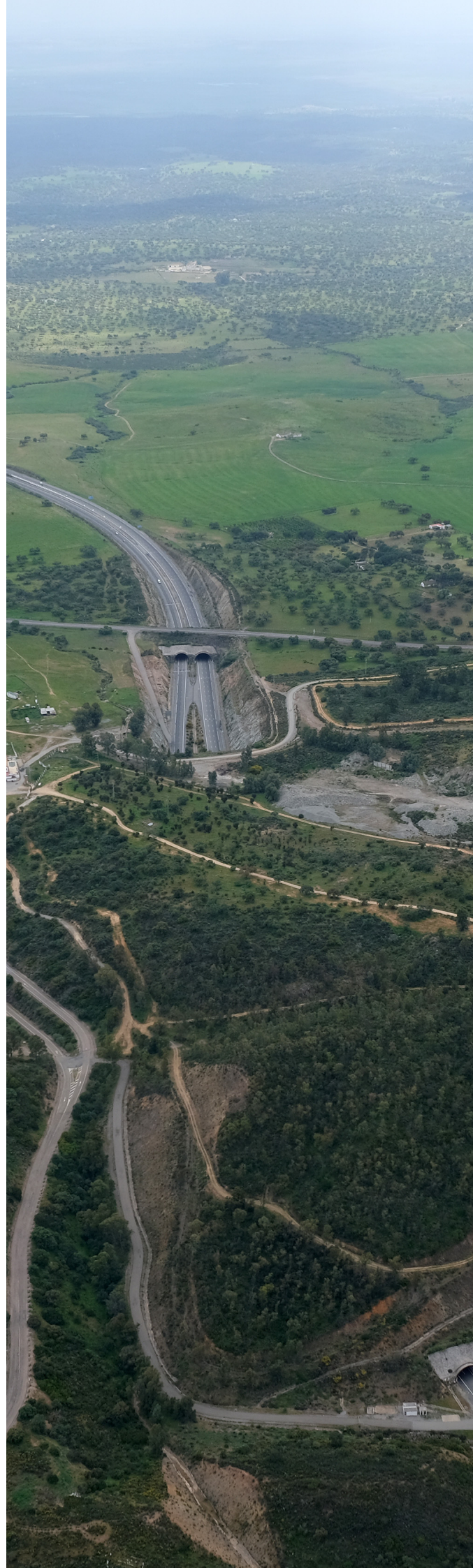
MOVILIDAD EN LOS LÍMITES TERRESTRES DE ANDALUCÍA CON OTRAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS.

**Utilización del *Spatial Big Data*
para su conocimiento.**

Llorenç Quetglas Llull

Tutor: Dr. Jesús Ventura Fernández

**Junio de 2023
Curso 2022-2023**



Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	5
2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE TRABAJO	9
3. MARCO TEÓRICO	11
4. FUENTES Y METODOLOGÍA	24
5. DETERMINACIÓN DE LA FRANJA INTERAUTONÓMICA DE ANDALUCÍA	40
6. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	51
6.1. Marco físico-ambiental	52
6.2. Población y poblamiento	57
6.3. Sistema viario y ferroviario	68
6.4. Contextualización socioeconómica	70
7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO Y CARTOGRÁFICO DEL <i>SPATIAL BIG DATA</i> OFRECIDO POR EL MITMA.	74
7.1. Flujos en la franja interautonómica	74
7.2. Movilidad externa de la franja interautonómica	103
8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	116
9. BIBLIOGRAFÍA Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN	122

RESUMEN

Desde los orígenes de la Geografía como disciplina, los desplazamientos humanos sobre el espacio han sido uno de los temas de estudio más recurrentes y representativos. Sin embargo, y a pesar de ello, la obtención de datos presentaba, tradicionalmente, un grave problema. Esta investigación se enmarca en la necesidad de implementar nuevas herramientas para la búsqueda de patrones de movilidad en un territorio concreto: la franja interautonómica andaluza, que afecta a las regiones fronterizas, a escala autonómica, de Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia. La utilización de datos procedentes del *Spatial Big Data* ha supuesto un cambio en el paradigma del estudio de la movilidad, ya que, mediante la combinación de nuevas herramientas de digitalización, la proliferación de fuentes de datos y la generalización del uso de dispositivos móviles se nos ha permitido obtener un gran volumen de información georreferenciada. A lo largo de esta investigación se realiza, pues, un análisis espacial, con el objetivo de evaluar la movilidad interna en este ámbito periférico, permitiéndonos establecer flujos en los movimientos de población, conocer cuáles son las infraestructuras que más presión reciben y evaluar el efecto frontera en las poblaciones afectadas. También se ha avanzado sobre desplazamientos hacia el exterior de esta área y, en concreto, los que tienen como destino los municipios más poblados de cada una de las 47 provincias peninsulares españolas.

Palabras clave: Flujos poblacionales, franja interautonómica, matriz origen-destino, patrones de movilidad, *Spatial Big Data*, Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha y Región de Murcia.

ABSTRACT

Since the origins of Geography as a discipline, human movements over space have been one of the most recurrent and representative subjects of study. However, and in spite of this, data collection has traditionally presented a serious problem. This research is framed within the need to implement new tools for the search of mobility patterns in a specific territory: the Andalusian interautonomous strip, which affects the border regions, at an autonomous scale, of *Andalucía*, *Extremadura*, *Castilla-La Mancha* and *Región de Murcia*. The use of data from Spatial Big Data has meant a change in the paradigm of the study of mobility, since, through the combination of new digitization tools, the proliferation of data sources and the widespread use of mobile devices, we have been able to obtain a large volume of georeferenced information. Throughout this research, therefore, a spatial analysis is carried out, with the aim of evaluating internal mobility in this peripheral area, allowing us to establish flows in population movements, to know which are the infrastructures that receive more pressure and to evaluate the border effect on the affected populations. Progress has also been made on movements outside this area and, in particular, those to the most populated municipalities in each of the 47 Spanish peninsular provinces.

Key words: Population flows, interautonomous region, origin-destination matrix, mobility patterns, Spatial Big Data, *Andalucía*, *Extremadura*, *Castilla-La Mancha* and *Región de Murcia*.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El interés académico que suscita el estudio de la movilidad es innegable, pues además de despertar un fuerte interés como temática en sí, posee un carácter multidisciplinar, ya que puede ser abordada desde una gran variedad de disciplinas. En los últimos años se aprecia cómo, a partir de la mejora y el abaratamiento de los medios de transporte, así como del debilitamiento del concepto de la frontera como límite, se ha producido un auge exponencial de los movimientos humanos dentro del territorio europeo. Tradicionalmente, la Geografía ha sido una de las ciencias que ha abordado esta temática de manera directa, aunque no haya sido hasta inicios del siglo XXI cuando se ha registrado un auge en la producción académica de esta temática, debido, en gran medida, al uso creciente de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), al surgimiento de los *Big Data* y a los gestores de base de datos. Estas nuevas metodologías han permitido abordar los estudios de movilidad desde nuevas perspectivas, además de poder registrar y estudiar nuevos fenómenos.

El estudio de la movilidad desde la Geografía es determinante, pues permite comprender cómo las personas, los bienes y los servicios se desplazan a través del espacio geográfico, lo que, a su vez, tiene implicaciones en aspectos como la accesibilidad, el medio ambiente y la planificación urbana. Por lo tanto, el estudio de la movilidad es fundamental para entender cómo las personas se desplazan en su entorno y cómo esto afecta a su calidad de vida. Además, la movilidad es un factor clave en la planificación urbana y en el diseño de políticas públicas en áreas como el transporte, las infraestructuras y el medio ambiente. Por ejemplo, el estudio de la movilidad puede ayudar a identificar las necesidades de transporte de una población específica, lo que permite la implementación de medidas adecuadas para mejorar su calidad de vida. Otra de las utilidades que debemos indicar es la capacidad para detectar patrones en los desplazamientos de la población en un determinado territorio. Asimismo, la movilidad resulta esencial para el desarrollo económico y social de las regiones y países, ya que el transporte de mercancías y personas es fundamental para el comercio y la industria, y la inversión en infraestructuras puede contribuir a su crecimiento económico.

De este modo, en primer lugar, el estudio de la movilidad es clave para entender cómo las personas acceden a los servicios y recursos que necesitan en su vida cotidiana. Según Hanson y Giuliano (2004), la accesibilidad es un factor fundamental en la calidad de vida de las personas, de manera que la movilidad es, en este sentido, esencial. Por lo tanto, comprender los patrones de movilidad de las personas resulta estratégica para diseñar políticas públicas que promuevan una mayor accesibilidad a los servicios y a los recursos necesarios para una población. En segundo lugar, el estudio de la movilidad es crucial para comprender el impacto ambiental del transporte. La movilidad es responsable de una parte significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global (Fischer-Kowalski et al., 2011), lo que pone en riesgo la sostenibilidad del conjunto del planeta. Por lo tanto, comprender los patrones de movilidad y sus impactos ambientales parece esencial para diseñar políticas públicas que promuevan un transporte más sostenible y respetuoso con el medio ambiente. En tercer lugar, el estudio de la movilidad es importante para la planificación urbana. Así, la movilidad es un aspecto clave de la configuración del territorio, ya que influye en la forma en que las ciudades se organizan y se desarrollan. Según Rodríguez *et al.* (2014), la movilidad urbana es factor fundamental en la competitividad y en la calidad de vida de las ciudades, por lo que comprender sus patrones es esencial para diseñar políticas públicas que promuevan un desarrollo urbano sostenible.

Según queda expuesto en su título, la temática de esta investigación será el estudio de la movilidad en los límites interautonómicos de Andalucía. El estudio de los espacios transfronterizos desde la Geografía es importante, porque permite comprender cómo las sociedades humanas organizan y gestionan los límites territoriales, lo que a su vez tiene implicaciones en aspectos como la política, la economía, la cultura y el medio ambiente.

Así pues, el estudio de las fronteras es clave para entender cómo se configuran los territorios y cómo se distribuyen los recursos en su interior. Según Paasi (2010), las fronteras son elementos esenciales en la construcción de identidades territoriales y en la organización política y económica de los territorios. Por lo tanto, comprender cómo se gestionan y negocian las fronteras es fundamental para entender las dinámicas

territoriales y sociales de una región. En segundo lugar, el estudio de las fronteras resulta crucial para comprender los conflictos territoriales y las tensiones políticas que se generan en torno a ellas. Las fronteras pueden ser objeto de disputa entre diferentes grupos sociales y políticos, y su gestión puede tener implicaciones en la estabilidad y la seguridad de una región. Por lo tanto, comprender las dinámicas políticas y sociales de éstas es esencial para diseñar políticas públicas que promuevan la paz y la estabilidad en las regiones afectadas.

La Geografía ha evolucionado recientemente con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), y, en especial, con la aplicación de los *Big Data* y las bases de datos espaciales. La capacidad de almacenar y analizar grandes cantidades de datos a través de mapas y datos georreferenciados procedentes de dispositivos móviles, imágenes satelitales, información climática y demográfica, ha permitido a los geógrafos obtener una comprensión más profunda y detallada del mundo en el que vivimos. De este modo el uso de *Big Data* y bases de datos espaciales en la Geografía permite a los investigadores realizar análisis y visualizaciones en tiempo real, lo que ha llevado a importantes descubrimientos y avances en este campo. Por ejemplo, el análisis de *Big Data* permite rastrear y predecir la propagación de enfermedades pandémicas, como la Covid-19, y ayuda en la planificación de su respuesta a nivel local y global (Márquez Díaz, 2020). También ha permitido comprender mejor los patrones de movilidad humana, la distribución de recursos naturales y la planificación urbana (Barbero et al., 2020). Las bases de datos espaciales, por otro lado, permiten a los geógrafos almacenar grandes cantidades de datos espaciales en un solo lugar y realizar análisis y consultas espaciales de manera más eficiente y precisa (Puebla, 2018).

En resumen, el uso de *Big Data* y bases de datos espaciales en la Geografía ha permitido a sus investigadores y profesionales comprender mejor nuestro mundo y tomar decisiones fundamentadas. A medida que la tecnología continúa evolucionando, se espera que el uso de *Big Data* y bases de datos espaciales en Geografía continúe creciendo y expandiéndose a nuevos campos y aplicaciones.

En el trabajo que presentamos se profundizará en la movilidad en los límites interautonómicos de Andalucía, mediante la utilización de los *Big Data* como fuente principal. Conocer los patrones de movilidad en la Comunidad andaluza es de vital importancia para el contexto nacional del Estado español. Diversas variables determinan a Andalucía como una de las regiones más importantes, ya que es la comunidad autónoma con un mayor número de población (8.500.187, según el Padrón de habitantes de 2022), la segunda en extensión -superada únicamente por Castilla y León-, por sus características sociodemográficas y, finalmente, desde el punto de vista locacional, Andalucía se encuentra en una ubicación excepcional, pues actúa como “puerta de entrada” sur del continente europeo. Estas características evidencian la necesidad de estudiar los flujos de movilidad en los límites interautonómicos de Andalucía en la actualidad.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE TRABAJO

El objetivo principal que se persigue con el presente Trabajo de Fin de Máster es avanzar en el conocimiento de los patrones de movilidad terrestre que se producen en la franja interautonómica de Andalucía con el resto de sus comunidades autónomas colindantes -Extremadura, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia-, utilizando para ello una nueva metodología que permite estudio de los desplazamientos humanos mediante el tratamiento de datos procedentes del *Spatial Big Data*, facilitados en este caso por el MITMA (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana).

Junto a este objetivo principal, en este trabajo de investigación se persiguen otros objetivos secundarios:

- Determinar el área de influencia de la frontera sobre el territorio.
- Analizar las posibles diferencias de la matriz origen-destino en el área transfronteriza.
- Profundizar en el uso de nuevas herramientas para la obtención de datos para el estudio de la movilidad humana, mediante datos procedentes de la telefonía móvil.
- Observar las variaciones estacionales en la movilidad, dentro de nuestro ámbito de estudio, para comprender la frecuencia de los desplazamientos que se producen.
- Aproximarnos a los efectos, demográficos y económicos, de la frontera sobre los municipios considerados fronterizos, tanto desde un punto de vista administrativo como funcional.
- Analizar los factores del modelo de datos para poder establecer un perfil de los viajeros que realizan trayectos dentro de este espacio interautonómico.
- Estudiar los flujos de movilidad externos del conjunto de la franja interautonómica hacia las localidades principales de la España peninsular a escala provincial.

Por tanto, y a partir de estos objetivos, la hipótesis que se plantea para este trabajo es que el estudio de la movilidad en un espacio fronterizo, a escala regional, mediante la implementación de nuevas herramientas, basadas en la gestión y el uso de datos procedentes del *Spatial Big Data*, revela tendencias y características que pueden ser utilizadas para la mejora en la planificación en la gestión de la movilidad de la población. El *Spatial Big Data* analiza, pues, un volumen muy elevado de datos geoespaciales en tiempo real bastante inmediato, incluyendo información sobre flujos de tráfico, desplazamientos de personas y mercancías, transporte público y todo tipo de infraestructuras relacionadas con la movilidad. Al analizar estos datos, podemos conocer las rutas más utilizadas, detectar puntos de congestión y conocer las demandas de los usuarios de la red de transportes. La aplicación de esta información en la gestión de los desplazamientos permitirá diseñar, por consiguiente, estrategias más efectivas, así como planificar mejor la implementación de infraestructuras adecuadas, la optimización de rutas, los horarios del transporte público, la mejora de los desplazamientos diarios y la coordinación de las administraciones regionales en materia de movilidad y Ordenación del Territorio.

3. MARCO TEÓRICO

El concepto de “frontera” debe ser abordado desde un carácter multidimensional, ya que engloba una gran variedad de significados y enfoques. Etimológicamente, la palabra frontera deriva del latín y deriva de *frent* -tierra que está en frente de otra- y de *ahí* -límite entre dos territorios- (Amilhat et al., 2015). La frontera es el límite conocido y establecido de un territorio, visto desde “fuera” como un obstáculo para acceder al mismo y desde “dentro” como un elemento de defensa. El surgimiento de este concepto está fuertemente ligado al ámbito militar, ya que en su origen se utilizaba para designar al frente militar, el cual, con el paso del tiempo, adquiere un sentido más territorial, definiendo el contacto entre dos espacios diferenciados (Pancraccio, 2006). La vinculación del Estado con la frontera y de la frontera con el Estado es total, ya que, no hay frontera sin Estado y Estado sin frontera; además de ser imprescindible un territorio y una población residente para darle sentido. Como se ha dicho con anterioridad, la frontera posee un carácter multidimensional; y es por este motivo por el que podemos otorgarle dos significados básicos: el sentido territorial y el sentido simbólico.

El planteamiento de la frontera desde un sentido simbólico nace de la necesidad de diferenciar dos territorios y las sociedades que viven en ellos, ya sean diferencias reales o una construcción política. En la gran mayoría de casos, esa frontera ayuda a crear la identidad grupal de esa sociedad, muy vinculada al concepto de separación, ya que, es el elemento que marca la diferenciación respecto al resto de estados, regiones o localidades colindantes (Zapata Barrero, 2012). En lo que se refiere al sentido físico y territorial, debemos hacer hincapié en su vinculación con la geopolítica, ya que hace referencia al significado epistemológico de la palabra, línea, natural o artificial, que divide dos territorios (Lois, 2022). En resumen, podemos afirmar que la construcción actual de la frontera depende de estas dos dimensiones, siendo una de ellas más funcional (físico) y la otra más un elemento diferenciador para la construcción de la identidad grupal (cultural).

Como hemos avanzado, el estudio de las fronteras se ha abordado, desde una gran variedad de ciencias, más en los últimos años, donde los fenómenos de globalización y apertura de fronteras han provocado una concepción, más bien aparente, de mundo sin fronteras. A pesar de esto, es una simple concepción, ya que, en ciertas zonas geográficas, como es el caso de Andalucía con el norte de África, las fronteras, lejos de diluirse, han aumentado, si no mantenido, su peso (Mezzadra y Neilson, 2017). Evidenciado, en estos casos, las diferencias entre lo que se encuentra dentro y lo que está fuera, siendo, en muchos casos, factor de dominación y desposesión.

El significado de frontera ha sufrido, pues, grandes variaciones a lo largo de la historia. El primer momento en el que se hace referencia es durante el Imperio Romano para delimitar las nuevas provincias conquistadas (Brunet-Jailly, 2005). En nuestro caso de estudio, Andalucía, la primera vez que aparece una frontera nítida es en este momento, cuando se utiliza para delimitar las provincias que coincidían, en gran medida, con actuales límites andaluces: Lusitania, Beatica y Cartaginense (Cano García y Ventura Fernández, 2012). En la Edad Media las fronteras no poseen un papel esencial en la sociedad y en la geopolítica, ya que el interés se centra más en el control y la defensa de pequeños espacios que en la voluntad de delimitar el propio territorio. No es hasta, el siglo XVII cuando las fronteras vuelvan a tener una importancia dentro de la sociedad del momento, ya que son necesarias para poder establecer la soberanía de los estados modernos y el territorio que le pertenece a cada uno de ellos. Esta idea se materializa en el siglo XIX con los movimientos nacionalistas y la formación de los estados contemporáneos (Tapia Ladino, 2017).

En última instancia debemos mencionar en el período actual, y más concretamente en el ámbito europeo, el cual se basa en la cooperación transfronteriza. Podemos definir este fenómeno como la voluntad de cooperar de entidades locales y regionales separadas por una frontera. Esta nueva etapa está favorecida por los diferentes procesos que han experimentado los espacios transfronterizos, y, específicamente, las modificaciones que han sufrido las propias fronteras y las nuevas medidas de Ordenación del Territorio marcadas por parte de la Unión Europea, basadas en el “low planning”, promoviendo la permeabilidad de las fronteras nacionales (Gómez y Pérez, 2014). La Unión Europea

juega, por tanto, un papel fundamente en todo este proceso, ya que es la impulsora de estas medidas de cooperación, con la creación de las herramientas de cooperación transfronteriza, como son el caso de las Eurorregiones, las Eurociudades y las AEET (Agrupaciones Europeas de Cooperación Territorial) (Márquez Domínguez et al., 2017).

Como se ha indicado con anterioridad, el estudio de las fronteras ha sido abordado desde diversas disciplinas y desde distintos enfoques. Tradicionalmente, una de las temáticas más relevantes ha sido la geografía histórica de las fronteras, relacionada con el estudio de los procesos de delimitación fronterizos. Otro de los temas de mayor importancia en relación con el estudio de las fronteras son los paisajes fronterizos. Esta temática abarca el estudio de estos espacios analizando cómo la línea fronteriza ha influido sobre su historia y su cultura, dotándoles de elementos particulares, y sobre su planificación territorial, ya que ésta ha supuesto, en ocasiones, un impedimento, y otras veces una oportunidad. La tercera temática está relacionada con la frontera como espacio de tránsito para los flujos migratorios. Debemos entender, pues, la frontera como un límite que cierra un territorio, sobre el cual, en determinados casos, existen grandes presiones migratorias. Un caso de ello es la frontera andaluza, la cual, en su flanco sur, sufre una fuerte presión debido a los movimientos inmigratorios procedentes del norte de África. Finalmente, el último de los temas a destacar es la cooperación territorial transfronteriza, la cual está directamente unida en la actualidad, como se ha indicado, a las políticas territoriales de la Unión Europea, más en concreto a los programas INTERREG (Trillo Satamaría, 2022).

Como se puede apreciar, el estudio de las fronteras ha ido evolucionando en los últimos años, en especial desde la segunda mitad del siglo XIX, adquiriendo, cada vez más, un carácter inter y transdisciplinar (Newman, 2015). En los últimos años los estudios relacionados con la temática fronteriza han ido en aumento, debido, en gran medida, al carácter multidisciplinar con el que pueden ser abordados. La Geografía posee, lógicamente, un papel fundamental en el estudio de estos espacios y sus repercusiones socioeconómicas. Debemos entender a las fronteras no como simples límites entre dos territorios, sino como el resultado de cambios y procesos políticos, socioespaciales, de cooperación, de movilidad, etc. Desde principios del siglo XXI, el concepto de frontera

ha sufrido grandes variaciones, debido, en gran medida, a las nuevas políticas de apertura y a la normalización de fenómenos, anteriormente más excepcionales, como es el caso de la movilidad humana. Es por este motivo por el cual debemos afrontar, cada vez más, el concepto de frontera como un espacio “desterritorializado”. Así pues, es necesario entender el espacio transfronterizo como un espacio donde los flujos de movilidad y las dinámicas, externas e internas, chocan con la lógica de unos espacios rígidos. De ahí que, la frontera deba ser vista como un elemento capaz de lograr una cooperación entre dos espacios y no como un elemento de clausura donde radica el conflicto (Susín Beltrán, 2015).

De forma generalizada, la evolución de los estudios relacionados con las fronteras y los espacios fronterizos han discurrido de forma semejante con los grandes acontecimientos históricos, como el descubrimiento de América, el inicio de la I Guerra Mundial, la firma del Tratado de París (1951), la caída del muro de Berlín (1989), el surgimiento y la consolidación de la Unión Europea, la ataques terroristas a Europa y Estados Unidos, la crisis de refugiados en Europa o la actual invasión rusa a Ucrania (Zapata Barrero y Ferrer Gallardo, 2012). Esta vinculación evidencia la importancia de las fronteras y su capacidad de abrir, cerrar y contener territorios, además de señalar la identidad social dentro de sus demarcaciones.

La existencia de los conceptos de territorio y territorialidad están fuertemente relacionados con la aparición de los de frontera y demarcaciones que separan unos de otros. Desde el primer momento en el que surge el concepto de espacio aparecen, de forma directa, sus divisiones escalares (estado, nación, país, región, comarca, localidad, barrio, etc.), las cuales llevan implícitos unos límites que les diferencian y separan del resto. No debemos olvidar, además, el carácter cultural que tiene el concepto de frontera, ya que en multitud de ocasiones separará dos regiones con una fuerte identidad diferenciada. A pesar de que podemos delimitar el territorio de forma global, son los niveles intermedios los que resultan fundamentales para el estudio de los procesos de interrelación que se producen entre territorios diversos (Lois González, 2015). En el caso español el nivel regional de referencia son las comunidades autónomas, las cuales dividen el territorio estatal en divisiones de carácter histórico y cultural, principalmente. En todo caso,

debemos mencionar la unificación de criterios a nivel europeo en subdivisiones regionales mediante la creación del sistema de NUTS, el cual nos permite comparar todas las divisiones regionales de la Europa comunitaria bajo un criterio unificado.

Realizar una caracterización de las fronteras andaluzas, requiere una revisión de las diferentes entidades jurídicas que las rigen. En ese sentido debemos hacer referencia directa a la vigente Constitución Española, de 1978; y al Tratado de la Unión Europea o acuerdos de Maastricht, de 1992. Otro de los documentos que debemos destacar es el acuerdo Schengen, firmado en 1985, el cual permite la libre circulación de personas y mercancías por todo el territorio europeo, afectando a España desde 1991, posterior a su entrada como miembro de la Unión Europea. El estado español, se organiza, administrativamente, en diecisiete comunidades autónomas y dos ciudades autónomas, pues el artículo 2 de la Constitución Española indica “la unidad indisoluble de la nación española, garantizando el derecho de autonomía de las nacionalidades y regiones que la integran y la solidaridad entre ellas”. El resultado de esto es la construcción de un Estado autonómico, pero no de índole federal, sino como un Estado unitario, aunque de carácter sumamente descentralizado. El surgimiento de esta división territorial implica un auge de los regionalismos/nacionalismo (dominantemente periféricos desde un punto de vista estrictamente geográfico), siendo el movimiento andaluz, uno de los más fuertes dentro del territorio español, junto a Cataluña, País Vasco y Galicia. La territorialidad cobra importancia dentro del debate político, creando símbolos identitarios para cada una de las comunidades autónomas como himnos y banderas, lo que provoca una reactivación de fronteras históricas ya olvidadas e inactivas (J. Pujadas, 2015).

Al hablar de las fronteras andaluzas, y los movimientos que sobre ellas se producen, no podemos olvidar, como ya se ha adelantado, a la frontera sur, la cual constituye uno de los arcos fronterizos más tensionados del mundo. Las dos grandes áreas fronterizas de Andalucía en el sur son su participación en el Eje Baleares-Estrecho-Canarias y la frontera entre España y Gibraltar. La frontera entre Reino Unido, a través del enclave gibraltareño, y España ha sido, desde 1713 (Tratado de Utrecht) un punto tensionado, ya que ha habido fuertes controles que vigilaban la entrada y salida de personas y mercancías entre ambos ámbitos. En la actualidad, la frontera anglo-española

se ha convertido en un paso fronterizo separado por un kilómetro de valla en el cual se producen movimientos entre los dos espacios de carácter cotidiano. Más que una frontera, actúa como un paso con un movimiento continuo de vehículos, personas y mercancías, además de producirse desplazamientos de carácter pendular, fundamentalmente por motivos de trabajo.

En contraposición a esta situación encontramos la frontera entre Andalucía y Marruecos, la cual podemos determinar como la más conflictiva de todas las andaluzas. Los flujos entre ambos territorios son continuos, principalmente dominados por el transporte de mercancías y personas, pudiéndose diferenciar hasta tres tipos de viajes. El primer tipo de ellos es el que se produce entre puertos andaluces y marroquíes, - Algeciras/Tánger-Med o Ville, principalmente- mediante el transporte de viajeros, vehículos y camiones de mercancías. El segundo tipo de viajes es el que afecta a trabajadores, los cuales residen habitualmente en Marruecos, pero que trabajan temporalmente en Andalucía. Finalmente, el tercer tipo de desplazamientos es el que se produce sin ningún tipo de control, como el tránsito de "pateras" en dirección sur-norte o el tráfico de drogas (López Trigal, 2019). En conclusión, la frontera sur de Andalucía, denominada en ocasiones el "Sur del Sur", representa el contacto entre Europa y África a través del Estrecho de Gibraltar; o, lo que es lo mismo, entre un territorio más desarrollado y otro con menor nivel de desarrollo, siendo considerada la frontera exterior más conflictiva y desigual, cuando menos, de las europeas, si no del mundo.

Siguiendo con las fronteras estatales que coinciden con límites regionales de Andalucía, debemos hablar de la hispano-lusa, más conocida como la Raya ibérica. En lo que se refiere a la frontera luso-andaluza, se extiende por un total de 190 km, los cuales discurren en su totalidad por la provincia de Huelva en el sector andaluz y por las regiones portuguesas de Alentejo y Algarve (JURADO ALMONTE y MÁRQUEZ DOMÍNGUEZ, 2017). Esta frontera nacional entre dos miembros de la hoy Unión Europea se ve afectada por las políticas de cooperación transfronterizas las cuales han supuesto un elemento vertebrador para la cohesión europea bajo la idea de la búsqueda de la supraestatalidad. El objetivo principal de la cooperación transfronteriza es la reducción de los efectos de la frontera y su interpretación como espacios negativos, en

gran medida debido a su posición como espacios periféricos y conflictivos (Campesino y López-Trigal, 2017). El objetivo se ha cumplido hasta ahora en parte gracias a la creación de herramientas de cooperación como son las eurorregiones, los eurodistritos o las eurociudades. Gracias a estas herramientas los espacios fronterizos han ido cambiando hasta ser considerados zonas atractivas, marcadas por las nuevas relaciones de vecindad al establecerse flujos bilaterales entre ambos territorios (Campesino y López Trigal, 2017). Es, por este motivo, y apostando por la cooperación a una escala local, que con el paso de los años se ha iniciado un proceso de desfronterización de los límites estatales, formándose, cada vez más, un espacio poroso que permite un mayor flujo de movimientos.

Finalmente, debemos tener en cuenta los límites interautonómicos, los cuales son el objeto de estudio de este trabajo, situados en la vertiente norte de Andalucía, limitando con Extremadura y Castilla-La Mancha, y en la oriental, lindando con Murcia. Debemos obviamente plantear esta frontera como límites internos entre dos unidades territoriales pertenecientes a un mismo Estado, cada una de ellas con diferentes ordenamientos espaciales según las competencias derivadas de sus correspondientes estatutos de autonomía y su aplicación efectiva (Paül y Trillo Santamaría, 2019). Por todo ello se aprecia la necesidad de ejecutar una respuesta coordinada a escala regional como primordial para disminuir los efectos negativos en los municipios limítrofes, administrativa y funcionalmente, de las comunidades autónomas implicadas. En contraposición, es necesario remarcar la no afectación a la movilidad y a los flujos de personas y mercancías por el efecto frontera, ya que se produce una desvirtuación de los límites administrativos autonómicos, surgiendo a la práctica una región supra-autonómica (Trapero y Sanz, 2020). En definitiva, las fronteras autonómicas suponen un condicionante de momento para el establecimiento de planes comunes entre los municipios fronterizos, si bien, a pesar de esto, pueden, lógicamente, apreciarse movimientos y flujos constantes entre las poblaciones de ambos ámbitos, creando, en multitud de ocasiones, movimientos pendulares ocasionados por motivos laborales, educativos o sanitarios, por ejemplo.

Los cambios en la sociopolítica mundial han ocasionado grandes variaciones y transformaciones en los modelos de movilidad y en las dinámicas de los territorios, pasando de espacios inmóviles a espacios con una movilidad casi total (Peña Echeverría, 2012). En los últimos años se ha producido una intensificación de las tendencias en materia de movilidad humana, que no es fruto, exclusivamente, de situaciones de emergencia como la crisis migratoria de Oriente Medio, sino que se ha producido una normalización de los flujos humanos (Ferrajoli, 2019). Este cambio de paradigma evidencia que estamos frente a un modelo en el que las sociedades presentan unos niveles de apertura nunca vistos, dejando atrás los modelos estáticos, en los que la movilidad humana se veía como un acontecimiento excepcional. En este nuevo contexto, la frontera, vista, tradicionalmente, como un elemento inamovible e incuestionable, pasa a ser objeto de discusión y debate político, con el claro objetivo de ser redefinida, y a su vez, disminuir su efecto de barrera (Agnew, 2008).

Los cambios tecnológicos de las últimas décadas han provocado que la movilidad transterritorial y transfronteriza sea un fenómeno común, el cual afecta a la gran mayoría de la población (Módenes, 2007). A pesar de esto, debemos entender la relación entre espacio e individuo como una red de diferentes lugares donde se organiza una malla de espacios vividos, en la que la red de transportes y las vías de comunicación son uno de los elementos más condicionantes a la hora de afianzar estos movimientos y crear nuevas rutas cotidianas (De Cos Guerra et al., 2011). Debe tenerse en cuenta la gran capacidad de movilización que tienen los grandes medios de transporte, como es el caso de la red ferroviaria, la cual, además, puede tener una relación directa con el desarrollo territorial de los espacios a los que se vincula (Gavira Narváez, 2011).

Entendiendo las relaciones diarias entre población-territorio como movimientos cotidianos, debemos tener en cuenta que el factor con una mayor repercusión sobre estos desplazamientos es el tiempo. Este factor determinará los patrones de movilidad de los individuos y condicionará, de manera directa, la creación de flujos en el conjunto de la población, ya que, al ser movimientos cotidianos, se busca reducir el tiempo en cada uno de los desplazamientos. Por lo tanto, desde la Geografía debemos analizar estos patrones en su conjunto, relacionando el espacio con la sociedad para poder tener un análisis

completo de la movilidad humana (Ortiz y Barajas, 2022). Siguiendo esta idea, la movilidad cotidiana en espacios urbanos y rurales ha evolucionado, pasando de la idea tradicional de la continuidad y de la conectividad entre áreas contiguas, produciéndose una expansión de la movilidad en forma de mancha de aceite (Gutiérrez y García-Palomares, 2007). La modalidad tradicional, cada vez más, va siendo sustituida por la discontinuidad de los espacios en los que un individuo realiza sus actividades cotidianas, experimentando una territorialidad múltiple. Este fenómeno se acentúa en las zonas transfronterizas, donde las actividades diarias pueden desarrollarse entre dos estados o, en el caso regional de España, entre dos comunidades autónomas. De esta forma, el desarrollo de las vías de comunicación, los medios de transporte y las tecnologías, han provocado grandes cambios en las dinámicas espacio-tiempo, aumentando el espacio por el cual un individuo realiza su actividad diaria y reduciendo el tiempo en cada uno de los trayectos.

Estas tendencias recientes en la movilidad generan un nuevo modelo espacial basado en la geometría variable y en el aumento de los espacios de destino. El incremento de la distancia de los lugares de destino de los individuos, cada vez más alejados de sus lugares de residencia, provoca el surgimiento de los denominados “espacios túneles”. Estos espacios son utilizados por los individuos para acercarse a lugares de destino, pero a su vez hacen que se ignoren los espacios contiguos, creando lo que algunos autores han llamado “archipiélagos del territorio” (Calvo *et al.* 2008). Estas nuevas dinámicas de movilidad tienen su máxima expresión en los desplazamientos diarios y la movilidad cotidiana, evidenciando la relación espacio-tiempo, en la que la lejanía de los desplazamientos depende de forma directa de tiempo que se invierte en cada uno de ellos.

Una de las modalidades de movilidad que se ve más influenciada por esta matriz relacional es la correspondiente a la población activa. El vínculo entre los espacios de residencia y los laborales establece flujos de movilidad alrededor de los grandes nodos de atracción, tanto espacial como temporalmente. Estos movimientos recurrentes o repetitivos están principalmente relacionados con las jornadas laborales, los estudios o el acceso a bienes y otros servicios. Este tipo de movilidad recibe el nombre de *commuting*

en la bibliografía inglesa, pudiéndose dividir estos movimientos cotidianos en tres tipos según el área: de centralidad (dependencia de los flujos respecto a un área central), de cohesión (flujos a centros dinamizados, lejos de la ciudad tradicional) y de mercado de trabajo (flujos influenciados por la situación de las grandes empresas). En definitiva, el aumento de los movimientos cotidianos provoca que se difuminen los propios límites de los espacios urbanos, ya que cada uno establece patrones según sus necesidades de movilidad (Cano García et al., 2011)

Como ya hemos comentado con anterioridad, la movilidad representa una de las grandes temáticas del siglo XXI, entendiéndose como el conjunto de desplazamientos que un individuo realiza para acceder a bienes, servicios o al mercado de trabajo. El incremento en el número de desplazamientos, la flexibilización de las fronteras, el aumento de distintos motivos en los viajes, el uso de medios de transporte impulsados a motor y el progreso de éstos, al igual que el aumento de la calidad de los servicios de transporte público en las zonas urbanas, han ocasionado que la movilidad sea uno de los grandes paradigmas espaciales de la actualidad. Además, en los últimos años, se ha introducido en este debate, al igual que en el contexto mundial, la sostenibilidad, buscándose un uso moderado de los sistemas de transporte más contaminantes (en especial el aéreo) (Forsyth, 2011), apostando por los desplazamientos peatonales o en bicicleta dentro de las grandes urbes (Mozos-Blanco et al., 2018).

El estudio de la movilidad ha sido siempre, pero más en la actualidad, uno de los temas más representativos de la Geografía, que ha pasado de ser una ciencia de los lugares a una ciencia de los flujos en el espacio. A pesar de esto, presentaba un gran problema en el campo de la investigación, como era el de la obtención de datos. Así pues, en el pasado, el estudio de la movilidad se veía fuertemente condicionado por la falta de datos relacionados con esta temática (Bosque Sendra, 2015). Sin embargo, en la actualidad, la situación es muy diferente, pues la velocidad y el volumen de producción de datos sobre movilidad y transportes ha superado las formas tradicionales de obtención de información, debido, en gran medida, a la combinación de nuevas herramientas de digitalización, la proliferación de las ciudades inteligentes (*Smart Cities*), la disminución

de costes en materia de almacenamiento de datos y aumento de su capacidad, el avance en tecnologías inalámbricas y, la más importante, la generalización del uso de sensores en la población a través de los teléfonos móviles. El *Big Data* ha supuesto, pues, una revolución a la hora de estudiar la movilidad y los flujos sobre un territorio. Una de las fuentes más representativas son las mediciones obtenidas a partir de los GPS y de los teléfonos móviles. Además, nos permitirán establecer flujos de movimientos, al igual que conocer cuáles son las infraestructuras que reciben una presión mayor o menor de viajeros. Por otra parte, el uso del *Big Data* nos ayuda a establecer con mayor precisión patrones de movilidad, a partir de datos geoespaciales (Li et al., 2016)

Tradicionalmente, las fuentes para el estudio de la movilidad han sido escasas, debido, en gran medida, a la dificultad que suponía para los investigadores acceder a esta información, ya que, dependían de los diferentes departamentos de tráfico. La principal fuente de información para el estudio de los flujos de movilidad eran las Encuestas Domiciliarias de Movilidad (EDM), las cuales obtenían información del origen, destino, medio de transporte utilizado, duración y otros datos (Miralles-Guasch et al., 2015). Estas encuestas también aportaban información sobre las características sociodemográficas y económicas de la población. Al ser una fuente de información específica para el estudio de la movilidad y la mejora de los medios de transportes, eran de gran utilidad para los investigadores de cara a poder llevar a cabo sus estudios específicos. A pesar de esto, las EDM tenían ciertos inconvenientes, como los elevados costes para su realización, las muestras de población tenían que ser muy grandes para poder ser representativas y las encuestas tenían que ser adaptadas para cada una de las zonas de estudio. Hay que mencionar, además, como una de las grandes limitaciones de estas encuestas, la imposibilidad de representar el conjunto de la población, ya que no pueden registrar todos los viajes que se realizan, contabilizar de forma precisa su duración y la falta de información de las rutas (Zheng et al., 2016).

Otra de las fuentes de información utilizadas son las encuestas panel de movilidad, las cuales recogen información de una muestra de información en un período determinado de tiempo. Estas encuestas se realizan durante diferentes períodos de tiempo para poder

identificar cambios en los patrones de movilidad según la época del año en la que se realizan los desplazamientos. Finalmente, podemos destacar los censos de población como fuente de información indirecta, ya que aportan información del lugar de residencia, del de trabajo y del medio de transporte utilizado para realizar estos desplazamientos.

Estas fuentes de información tradicionales son fuentes de interés para el estudio de la movilidad y la gestión de los transportes, pero, a pesar de ello, son fuentes poco dinámicas, que necesitan de actualizaciones constantes para poder ser útiles, implicando un coste elevado. Esto afecta de manera directa en la calidad de las bases de datos procedentes de estas fuentes de información, siendo, por lo tanto, incompletas y limitadas. La mejora de las tecnologías brinda sin embargo la oportunidad de nuevas fuentes de información, como las procedentes de las TIC, redes sociales, *Smart Cities* o el *Spatial Big Data* (Hashem et al., 2016)

Las nuevas fuentes de información para el estudio de la movilidad suponen una mejora en la calidad de los estudios, ya que son más potentes, dinámicas y fiables. El uso generalizado de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación ha provocado la generación continua de datos, pudiendo ser activos, si el usuario conoce que se está generando esta información, o pasivos, si el usuario no es consciente de ello. La cantidad de datos ha aumentado en relación a la digitalización de los espacios urbanos, debido, en gran medida, a la monitorización continua de datos georreferenciados, almacenados en diferentes repositorios, tanto públicos como privados (Gutiérrez-Puebla et al., 2016).

La utilización del *Big Data* está suponiendo una revolución en los estudios de movilidad, produciéndose la llamada revolución informática. Con la digitalización de las ciudades y la aparición de las llamadas *Smart Cities*, surge el concepto de los *Spatial Big Data* (SBD), pudiéndose definir como grandes cantidades de información espacial georreferenciada (McKinsey, 2011) Una de las grandes ventajas de esta nueva fuente de información es la inmediatez, ya que pueden ser consultados en tiempo real en todo momento, permitiendo que esta información esté completamente actualizada. Además,

debemos tener en cuenta el bajo coste en su mantenimiento (Osorio Arjona y García Palomares, 2017). Las tres características básicas de los *Big Data* son el gran volumen de datos, la alta velocidad y la variedad de información; siendo esenciales en el estudio de la movilidad dentro de un territorio. El volumen está relacionado con el crecimiento de la cantidad de información y de sus fuentes; la velocidad está relacionada con el ritmo en que se generan los datos, siendo su creación continua; y la variedad se debe a la cantidad de tipos de fuentes (Iliashenko et al., 2021). Finalmente, debemos destacar la compatibilidad de los *Spatial Big Data* con los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales nos permiten realizar diferentes análisis a partir de los datos procedentes del *Big Data*. En el campo de la Geografía, esta relación es fundamental para poder llevar a cabo estudios y situarlos espacialmente (Pan et al., 2016).

Mediante estas nuevas fuentes de información, y su análisis a través de los SIG, se nos permite realizar nuevos estudios de movilidad, y de mayor calidad. En definitiva, gracias a la aplicación de los *Spatial Big Data* el campo de la movilidad y los transportes, y su consolidación como fuentes de información para el análisis de la movilidad humana, han surgido nuevos y potentes nichos de investigación. A manera de conclusión, debemos tener en cuenta que el campo de los *Spatial Big Data* sigue en exploración y que las posibilidades que nos ofrecen son elevadísimas. No obstante, los principales retos a los que nos enfrentamos son la mejora de los datos, la protección de éstos, la transparencia de la información y el uso de filtros de control estadístico.

4. FUENTES Y METODOLOGÍA

En primer lugar, habría que indicar que la metodología desarrollada para la realización de esta investigación se fundamenta en el uso de diferentes tipos de fuentes. Por un lado, las de tipo cualitativo, como las bibliográficas y el tratamiento documental, utilizadas principalmente para la elaboración del marco teórico y de los epígrafes relacionados con la contextualización del espacio. Por otra parte, se han empleado fuentes de carácter cuantitativo procedentes de la recogida de datos y análisis geoestadístico. Las principales fuentes de información para el tratamiento estadístico de datos han sido el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), el Instituto de Estadística de Extremadura (IEEX), el Servicio de Estadísticas de Castilla-La Mancha y el Centro Regional de Estadística de Murcia (CREM). Por lo que se refiere a las fuentes de datos geográficos, las principales fuentes de información son el Instituto Geográfico Nacional (IGN), los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA), el Sistema de Información Territorial de Extremadura (SITEX), Sistema de Información Territorial de la Región de Murcia (SITMurcia) y la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE). No obstante, la principal fuente de información clave para la realización de este Trabajo de Fin de Máster procede del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, en adelante MITMA. Estos datos son de carácter *Spatial Big Data*, y nos aportan información de la movilidad en todo el territorio español a través de los dispositivos móviles.

Podemos dividir en dos categorías los principales *softwares* que se han utilizado para la elaboración de esta investigación. En materia de desarrollo y gestión de la base de datos espacial, cabe destacar *pgAdmin4 v6* y *Dbeaver*. En lo que se refiere a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), debemos referir *ArcGis* y *QGIS*, este último con una especial importancia, ya que al ser *Open Source* (acceso abierto), nos permite vincular directamente la base de datos que hemos creado con los datos procedentes del referido MITMA.

Los *Big Data* son conjuntos de datos enormemente grandes, complejos y producidos a gran velocidad. Estos datos se distinguen por su diversidad, volumen y ritmo de generación, y tienen su origen en una amplia gama de fuentes, incluidos sensores, redes sociales, dispositivos móviles o transacciones financieras, entre otras. A partir de estos enormes conjuntos de datos, se utiliza el análisis de *Big Data* para extraer información útil, patrones y tendencias. Los *Big Data* requieren amplios recursos informáticos, así como tecnologías especializadas para su recopilación y almacenamiento. El procesamiento del *Big Data* requiere el uso de herramientas y métodos especializados, como algoritmos de aprendizaje automático y análisis estadísticos sofisticados, que nos permitan obtener conocimiento y generar nueva información. Los *Spatial Big Data* son conjuntos de datos geoespaciales que incluyen información sobre ubicación, distancia, dirección y otros atributos espaciales. Específicamente, estos datos se generan también a partir de fuentes diversas como son sensores remotos, GPS, redes sociales, sensores de tráfico, imágenes satelitales, entre otros. En general, el uso de técnicas avanzadas de procesamiento y análisis de datos y el uso de herramientas como SIG (Sistemas de Información Geográfica) y SBDE (Sistema de Base de Datos Espaciales) son esenciales para el manejo efectivo de *Spatial Big Data* y la obtención de información valiosa a partir de ellos.

Centrándonos en nuestro caso de estudio, la movilidad humana en los límites interautónomicos de Andalucía, debemos destacar la importancia que tienen para ello los *Spatial Big Data*. La aplicación de este tipo de datos en el estudio de la movilidad se ha convertido, como decíamos, en una herramienta valiosa para mejorar la gestión del transporte y la planificación urbana. Estos datos proporcionan información detallada sobre los patrones de movilidad de las personas y los vehículos, permitiendo a los planificadores y gestores del transporte tomar decisiones informadas, además de comprender mejor los modelos de movilidad de las personas y cómo se relacionan con la infraestructura existente. Por ejemplo, los datos de tráfico en tiempo real pueden ser utilizados para identificar situaciones de congestión y desarrollar estrategias para aliviar el tráfico, como la optimización de la gestión de semáforos y la redistribución del tráfico. El análisis de *Big Data* también puede ser utilizado para identificar patrones de viaje y mejorar la eficiencia del transporte público, a través, por ejemplo, de la optimización de las rutas de autobús y la gestión de la capacidad de los trenes.

Como ya hemos avanzado en los primeros párrafos de este epígrafe, la fuente de datos principal de esta investigación procede del “Estudio de Movilidad de Viajeros de Ámbito Nacional Aplicando la Tecnología *Big Data*”, realizado por el MITMA. Dicho trabajo analiza la movilidad interna de los viajeros en todo el territorio español, utilizando registros generados por los terminales móviles, al conectarse a las redes de telefonía, como fuente principal de datos. Los principales datos que se han tenido en consideración derivados de este estudio son los siguientes:

Tabla 1. Resumen de datos procedentes del *Estudio del MITMA*.

Viajes objeto de estudio	Viajes con una distancia superior a 500 metros con origen y/o dentro del territorio nacional
Población de estudio	Conjunto de los residentes españoles
Período de estudio	Abril de 2022 - marzo de 2023
Zonificación	Nivel municipal, con agrupaciones municipales (AM) en algunos casos para resolver el secreto estadístico
Resolución temporal	Los viajes se segmentan en agrupaciones de 1 hora, por lo tanto, cada día genera una matriz de origen/destino de 24 segmentos de viajes.
Distancia de viaje	Corresponde a la distancia ortodrómica entre el origen y el destino. Se establecen los siguientes intervalos: <ul style="list-style-type: none"> • 500 metros - 2 km • 2 - 10 km • 10 - 50 km • > 12 km
Propósito de viaje	Se establecen los siguientes motivos de viaje: <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo/estudio • Otras actividades frecuentes • Actividades esporádicas
Perfil sociodemográfico	Se establecen diferentes segmentaciones según le perfil de los viajeros: <ul style="list-style-type: none"> • Lugar de residencia • Edad <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 24 años • 25 – 44 años • 45 – 64 años • ≥ 65 años • Sexo • Renta (miles de euros) <ul style="list-style-type: none"> • < 10 • 10 - 15 • > 15

Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio del MITMA.

Debemos destacar, que consideramos viaje al desplazamiento entre dos localizaciones con una actividad determinada. El motivo de los viajes, viene determinado por la actividad del punto de origen (casa, estudio/trabajo, frecuente o no frecuente) y por la actividad del punto de destino (casa, estudio/trabajo, frecuente o no frecuente). Estas actividades, son estimadas por parte del MITMA, mediante la utilización de los dispositivos móviles y las franjas horarias en las que se localizan en un determinado espacio. Un mismo viaje puede ser monomodal o multimodal, además, de estar compuesto por una o varias etapas.

Para poder entender la naturaleza de los datos mediante los cuales vamos a elaborar el análisis de la movilidad en los límites interautonómicos de Andalucía, debemos conocer las principales fuentes de información que se han utilizado para generar los publicados por el MITMA. La fuente de datos principal son los registros anonimizados de telefonía móvil, partiendo de una muestra de datos de más de 13 millones de líneas móviles proporcionados por la operadora Orange de España, la cual posee una cuota de mercado del 23%, siendo la segunda compañía de telefonía, sólo superada por Movistar, la cual posee un total 29% de la cuota de mercado.

Como bien indica la metodología de este estudio, los datos de partida para la generación de información final son tres: datos de eventos registrados, datos de la tipología de la red de telefonía móvil y datos sociodemográficos. Por lo que se refiere a los datos de eventos registros consisten en datos procedentes de las conexiones de los dispositivos móviles con una determinada red de telefonía móvil. La obtención de estos datos puede darse mediante dos vías. La primera de ellas, de forma pasiva, generada a partir de los datos de sondas de red, con una granularidad temporal muy elevada. Esta vía genera un registro cada vez que un mismo dispositivo cambia de antena, dentro del territorio nacional español, creando una secuencia espacial desde el punto de origen hasta el punto de destino. La segunda de las vías para obtener estos datos, esta vez de forma activa, es a partir de los llamados CDRs (*Call Details Records*). Son registros que contienen información detallada sobre las llamadas telefónicas realizadas y recibidas en una red de telecomunicaciones. Estos registros incluyen detalles como la duración de la llamada, el número de teléfono del llamante y del receptor, la hora de inicio y fin de la

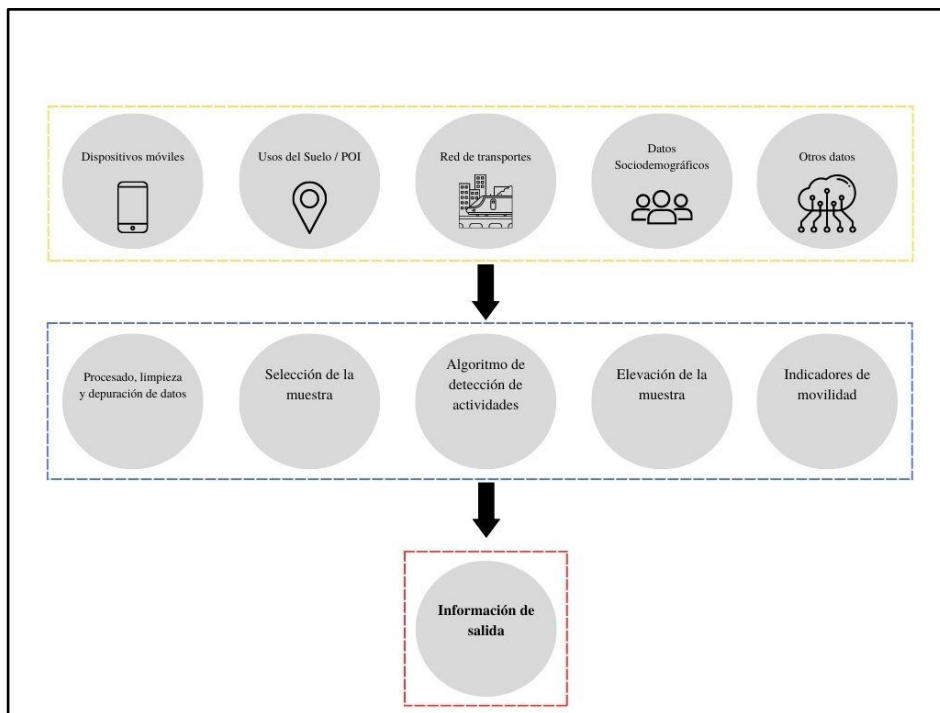
comunicación, entre otros datos. Además de las llamadas, se genera un registro cada vez que un dispositivo móvil recibe un mensaje o se conecta a una red de internet.

La información es presentada mediante las teselas de telefonía, las cuales pueden suponer un error de unas docenas de metros en zonas urbanas o de hasta un kilómetro en zonas rurales, ya que se registra el momento en el que el dispositivo recibe una llamada o el instante en el que cambia de antena, lo que provoca que el registro no sea el lugar exacto en el que se encuentra el dispositivo móvil. Debemos tener en cuenta, en especial al utilizar datos procedentes de los CDRs la legislación vigente respecto a esta fuente de datos. En España la conservación y el acceso a los CDRs están regulados por la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, y deben cumplir con los principios de proporcionalidad y necesidad. Además, las compañías de telecomunicaciones están obligadas a proteger la privacidad de los usuarios y garantizar la confidencialidad de los registros de llamadas.

Los datos de la topología de la red de telefonía móvil hacen referencia a las características de la propia red de telefonía donde se incluyen las coordenadas de las localizaciones de las torres de comunicación, al igual que las orientaciones de las antenas de recepción. Finalmente, los datos sociodemográficos informan sobre el sexo y el rango de edad de los titulares de las líneas móvil. Este estudio, a su vez, también utiliza otras fuentes de información, de carácter secundario, como son los datos de usos del suelo procedentes del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE), datos de infraestructuras, como los centros educativos, procedentes de la Base Nacional Topográfica (BTN), datos de población del Padrón Municipal de Habitantes y, por último, datos relativos a la información de la red de transportes, como las redes viarias y ferroviarias.

Mediante el siguiente esquema, podemos apreciar, de una forma más visual, la generación de la información final, proporcionado por el MITMA. En el primer nivel identificamos los datos de entrada, en el segundo la solución analítica, y, finalmente, en el tercer nivel, la información de salida.

Figura 1. Esquematización de la generación de los datos del MITMA.



Fuente: Elaboración propia.

El resultado final de estos datos, procedentes del MITMA, se presenta con un formato diario de tipo CVS, con la información relativa a fecha, periodo, origen, destino, distancia, actividad_origen, actividad_destino, estudio_origen_posible, estudio_destino_posible, residencia, renta, edad, sexo, viajes y viajes_km. Debemos hacer especial hincapié en el campo de viajes, ya que el resultado es un número con decimales, esto es debido a que la muestra se expande al total de la población y se hace por distritos censales y perfil sociodemográfico. Como los factores de expansión no son números enteros, es por ello que se deriva un resultado con decimales.

Además, de esta información, procedente del MITMA, se han utilizado diferentes fuentes de información, principalmente para la caracterización del ámbito de estudio. La primera de las fuentes que debemos mencionar son las cifras oficiales de población de los municipios españoles en aplicación de *la Ley de Bases de Régimen Local* (1985). Dicha fuente, nos ha permitido conocer los habitantes de cada uno de los municipios del área de estudio en el año 2022. La segunda de las fuentes que debemos destacar es el *Nomenclátor: Población del Padrón continuo por unidad poblacional* (INE). Gracias a

esta información se ha podido caracterizar el poblamiento de la franja interautonómica entre Andalucía y las otras CC.AA. colindantes. Para la caracterización socioeconómica de la zona de estudio se han utilizado dos fuentes de información: la primera de ellas, procedente de la Agencia Tributaria, la cual, nos ha aportado la renta media por hogar a nivel municipal en el año 2020, siendo éste el más reciente disponible; y la segunda ha sido el volumen de contratos dados de alta en la Seguridad Social divididos por grandes actividades económicas (agricultura, industria, construcción y servicios), procedentes del Servicio Público de Empleo Estatal (S.E.P.E.).

Para el tratamiento de la información, debido a las múltiples posibilidades que se pueden utilizar para abordar archivos CSV y el volumen de datos, fue necesario realizar una investigación previa para poder conocer qué se podía abordar con esta información, las posibilidades que ofrecía y valorar, de forma directa, la viabilidad de utilizar estos datos, principalmente, para determinar si se podía gestionar tal volumen de información y cómo aplicarlo a nuestro objeto de estudio. El primero de los pasos realizado partió del conjunto de herramientas proporcionadas por *pgAdmin4* y *Dbeaver*. Estos *softwares* permiten generar una base de datos espacial, a partir de la cual, se puede gestionar la información descargada y representarla cartográficamente con posterioridad.

El primer procedimiento que se realizó fue la determinación del área de estudio. Para esto se ha utilizado el *software* ArcGis y su extensión Network Analyst, la cual permite realizar un análisis de redes que determine, mediante los puntos fronterizos de conexión viaria y ferroviaria entre Andalucía y las otras CC.AA. colindantes el área de estudio. El resultado de este procedimiento da como resultado el área de estudio, que corresponde a los municipios territorialmente fronterizos y a los funcionalmente fronterizo, es decir, los que se encuentran a un máximo de quince minutos de algún paso terrestre fronterizo. La elección de una área funcional de 15 minutos es debido a que según varios estudios (Boisjoly y El-Geneidy, 2017; Graells-Garrido et al., 2021; Weng et al., 2019), corresponde a la máxima distancia desde el punto de origen desde donde el desplazamiento no supone un trayecto extraordinario sino cotidiano, además de contribuir con la movilidad sostenible y favorecer la intermodalidad del transporte privado con otros medios de transporte no motorizados.

Tras conocer cuáles son los municipios que van a integrar nuestro ámbito de estudio, para investigar la movilidad dentro de esta franja interautonómica, hemos procedido a descargar la información. Como ya hemos avanzado, los datos de movilidad proceden del MITMA, y pueden ser descargados en la siguiente URL: <https://www.mitma.es/ministerio/proyectos-singulares/estudio-de-movilidad-con-big-data>.

La información se presenta en un archivo CSV diario, en este caso, al haber elegido realizar el estudio a lo largo de un año natural para poder observar de forma más evidente los patrones de movilidad. Se han descargado, por tanto, un total de 365 archivos, desde el 1 de abril de 2022 hasta el 31 de marzo de 2023. El primer paso tras haber descargado cada uno de estos archivos ha sido cambiarles la codificación, ya que originalmente no eran compatibles con el gestor de base de datos y hemos tenido que recodificarlos a UTF-8 y cambiarles la extensión a TXT. Este procedimiento se ha realizado para cada uno de los 365 archivos, de forma individual, mediante el *software NotePad++*. Esta herramienta ha sido de suma importancia, ya que no tiene límites para poder abrir los archivos, pues en la mayoría de los lectores de archivos convencionales estos archivos no podían abrirse debido a la cantidad de información que poseen. Cada uno de los archivos contiene una media de 1 millón de datos, por lo que, para este Trabajo de Fin de Máster, hemos utilizado un total de 420 millones de datos móviles de cara a estudiar la movilidad en la franja interautonómica andaluza.

El siguiente paso, tras cambiar la codificación y la extensión de los archivos, ha sido integrarlos en la base de datos espaciales construida en los servidores de *PostgreSQL*, los cuales son *Open Source*. La utilización de una base de datos espaciales reside principalmente, en la incapacidad de gestionar tal volumen de información mediante una base de datos convencional como puede ser *Acces*. Además, una de las grandes ventajas de utilizar este tipo de bases de datos es la vinculación con *QGIS*, permitiéndonos generar cartografías de forma directa. Como podremos apreciar en la siguiente figura, para la integración de los datos, se han filtrado de forma directa los municipios que se encuentran dentro de la franja, ya que para este primer análisis sólo nos interesan los municipios cuyo

origen o destino esté dentro del ámbito de estudio. La integración de cada uno de los archivos se ha realizado de manera individual siguiendo el siguiente *script*:

Figura 2. Script de carga de información a la SBDE.

```
CREATE TABLE mitma.importacion_movimientos
(importacion_movimientos VARCHAR);

COPY mitma.importacion_movimientos
FROM 'C:\viajes_XXXX.txt'
WITH ENCODING 'LATIN1';

SELECT SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',1)as fecha,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',2) as periodo,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',3) as origen,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',4) as destino,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',5) as distancia,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',6) as actividad_origen,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',7) as actividad_destino,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',8) as estudio_origen_posible,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',9) as estudio_destino_posible,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',10) as residencia,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',11) as renta,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',12) as edad,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',13) as sexo,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',14) as viajes,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',15) as viajes_km
INTO mitma.movimientos
FROM mitma.importacion_movimientos;

select *
into mitma.viajes_XXXX
from mitma.movimientos;

DROP TABLE mitma.importacion_movimientos CASCADE;
DROP TABLE mitma.movimientos CASCADE;

SELECT *
into mitma.viajes_fronteras_XXXX
FROM mitma.viajes_XXXX
WHERE
                                origen                                IN
('21007_AM','21069_AM','21029_AM','41080_AM','41032_AM','41048_AM','14053_AM','14029_AM'
,'14035','14008_AM','14023_AM','14069_AM','14043_AM','23005','23039_AM','23024','23094_AM','2
3079_AM','23025_AM','23082_AM','23012_AM','23094_AM','18098','18164_AM','04098_AM','04099'
,'04053','04075','04035','04100','06093_AM','06070_AM','06050_AM','06055_AM','06085_AM','06074
_AM','06019_AM','06014_AM','06023_AM','06125_AM','13038_AM','13015','13042_AM','13077_AM'
,'13085_AM','13092_AM','02008_AM','02067_AM','02086_AM','30028','30015','30024','30033','30003'
)
AND
                                destino                                IN
('21007_AM','21069_AM','21029_AM','41080_AM','41032_AM','41048_AM','14053_AM','14029_AM'
,'14035','14008_AM','14023_AM','14069_AM','14043_AM','23005','23039_AM','23024','23094_AM','2
3079_AM','23025_AM','23082_AM','23012_AM','23094_AM','18098','18164_AM','04098_AM','04099'
,'04053','04075','04035','04100','06093_AM','06070_AM','06050_AM','06055_AM','06085_AM','06074
_AM','06019_AM','06014_AM','06023_AM','06125_AM','13038_AM','13015','13042_AM','13077_AM'
,'13085_AM','13092_AM','02008_AM','02067_AM','02086_AM','30028','30015','30024','30033','30003'
);
```

```
DROP TABLE mitma.viajes_05XX CASCADE;
```

```
CREATE VIEW mitma.viajes_mayo2022 AS
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
```

```
SELECT *
```

```
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
```

```
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_fronteras_XXXX;

```

Fuente: Elaboración propia.

Una vez integrados todos los datos, se ha tenido que dotar de geometría a cada uno de ellos, con el objetivo, de poder ser representados cartográficamente con posterioridad. Para realizar este procedimiento se han seguido los siguientes pasos. El primero de ellos ha sido identificar el código municipal de cada uno de los datos, a través del cual le hemos asignado un polígono. A pesar de la representación espacial, mediante el polígono, hemos creado una función automática, la cual, en cada línea de código, cuando se carga la información en la base de datos espacial, identifica el código de origen de ese movimiento y genera el centroide dotando de latitud y longitud, en formato puntual, para cada uno de los registros de información. Esta función ha sido de gran ayuda para la representación de los mapas de flujos.

Los pasos anteriores se han realizado para descargar e integrar la información necesaria para evaluar los flujos dentro de la franja interautonómica. En la segunda fase de este Trabajo de Fin de Grado se evalúa cómo se comporta el conjunto de la franja interautonómica con el resto de España en su parte peninsular. Para obtener esta información hemos tenido que generar un nuevo *script*, en el que los puntos de origen de los movimientos sean todos los municipios que se encuentran dentro de esta franja y el punto de destino sean los municipios españoles peninsulares. Debido al volumen de datos se han seleccionado los municipios más poblados de cada una de las 47 provincias españolas afectadas. En la mayoría de los casos (sólo hay dos excepciones) el municipio más poblado coincide con la capital provincial. Estos dos casos excepcionales son la provincia de Cádiz, donde el municipio más poblado es Jerez de la Frontera con un total de 212.730 habitantes, frente a los 113.066 de la capital gaditana., y la de Pontevedra, en la que la capital homónima, con una población de 82.828 habitantes, se ve superada por la ciudad de Vigo, con un total de 292.374 habitantes. Tras determinar cuáles son los municipios de destino que nos interesan, integramos la información en la base de datos, creada con anterioridad, mediante el siguiente *script*:

Figura 3. Script de carga de información a la SBDE.

```
CREATE TABLE mitma.importacion_movimientos
(importacion_movimientos VARCHAR);

COPY mitma.importacion_movimientos
FROM 'C:\viajes_0601.txt'
WITH ENCODING 'LATIN1';

SELECT SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',1)as fecha,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',2) as periodo,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',3) as origen,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',4) as destino,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',5) as distancia,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',6) as actividad_origen,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',7) as actividad_destino,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',8) as estudio_origen_posible,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',9) as estudio_destino_posible,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',10) as residencia,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',11) as renta,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',12) as edad,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',13) as sexo,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',14) as viajes,
SPLIT_PART (importacion_movimientos, '|',15) as viajes_km
INTO mitma.movimientos
```

```
FROM mitma.importacion_movimientos;
SELECT *
INTO mitma.viajes_0601
from mitma.movimientos;
DROP TABLE mitma.importacion_movimientos CASCADE;
DROP TABLE mitma.movimientos CASCADE;
SELECT *
into mitma.viajes_exterior_0601
FROM mitma.viajes_0601
WHERE
                                origen
                                IN
('21007_AM','21069_AM','21029_AM','41080_AM','41032_AM','41048_AM','14053_AM','14029_A
M','14035','14008_AM','14023_AM','14069_AM','14043_AM','23005','23039_AM','23024','23094_A
M','23079_AM','23025_AM','23082_AM','23012_AM','23094_AM','18098','18164_AM','04098_AM','
04099','04053','04075','04035','04100','06093_AM','06070_AM','06050_AM','06055_AM','06085_AM'
,'06074_AM','06019_AM','06014_AM','06023_AM','06125_AM','13038_AM','13015','13042_AM','13
077_AM','13085_AM','13092_AM','02008_AM','02067_AM','02086_AM','30028','30015','30024','300
33','30003')
AND
                                destino
                                IN
('01059','02003','03014','04013','33044','05019','06015','07040','08019','09059','10037','11012','39075','
12040','13034','14021','15030','16078','17079','18087','19130','20069','21041','22125','23050','24089','2
5120','27028','28079','29067','30030','31201','32054','34120','35016','36038','26089','37274','40194','41
091','42173','43148','38038','44216','45168','46250','47186','48020','49275','50297');
DROP TABLE mitma.viajes_0601 CASCADE;
CREATE VIEW mitma.viajes_exterior_junio2022 AS
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0601
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0602
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0603
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0604
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0605
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0606
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0607
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0608
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0609
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0610
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0611
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0612
UNION ALL
```

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

```
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0613
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0614
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0615
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0616
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0617
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0618
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0619
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0620
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0621
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0622
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0623
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0624
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0625
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0626
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0627
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0628
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0629
UNION ALL
SELECT *
FROM mitma.viajes_exterior_0630;
```

Fuente: Elaboración propia.

Para poder armonizar los datos de cada uno de los archivos y poder ser incluidos en una misma base de datos hemos creado una función *hash* unidireccional, la cual nos permite introducir información en un solo sentido y de forma automática. Esto ha sido de gran ayuda para poder corregir ciertos errores que presentaban los datos. Uno de los más importantes fue que la codificación de los archivos, y que la codificación cambió a la mitad de la muestra, pasando de un código UNICODE universal a un código ASCII anglosajón. En un primer momento, esto provocó errores a la hora de cuantificar la intensidad de los flujos, por esta razón se optó por unificar la codificación de todos los archivos descargados, recodificándolos al código inicial UNICODE. Con esta función estos errores se han corregido directamente ya que en el momento en que introducíamos un nuevo archivo, la función se activaba directamente, mediante un disparador que corregía todos los errores existentes.

Una vez integrados los datos en nuestra base de datos espaciales se ha procedido al análisis de la información para poder estudiar la movilidad interna de la franja interautonómica y la movilidad externa del conjunto de la franja. Para evaluar esta información se han seguido dos métodos. El primero de ellos ha sido mediante los SIG, y para ello se ha empleado primero QGIS para generar las capas de punto entre origen y destino con la geometría creada anteriormente con la función en la base de datos. Hemos utilizado el software QGIS puesto que nos permite vincular la base de datos directamente desde pgAdmin4. Esto es de gran ayuda, ya que desde QGIS podemos alterar y controlar la base de datos espaciales anclada en pgAdmin4. A pesar de esto, únicamente hemos empleado QGIS para crear las capas básicas que posteriormente serán tratadas en ArcGis. La utilización de este segundo *software* se debió a la mayor versatilidad del programa y al gran número de herramientas que ofrece para el tratamiento de datos. Así, para elaborar los mapas de flujos, hemos utilizado la herramienta *XY to Line*, la cual traza una línea entre un punto con coordenadas de origen y un punto con coordenadas de destino. El segundo de los métodos que hemos empleado ha sido el *software* estadístico *RStats*, el cual nos permite elaborar gráficos con un gran volumen de datos, aspecto que el resto de los programas estadísticos no ofrece.

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

En definitiva, la vinculación entre los Sistemas de Información Geográfica con las bases de datos espaciales nos permite almacenar una gran cantidad de información, pudiendo aumentar la calidad y la precisión del análisis de esta información, además de la capacidad automática de generar otra nueva. Por este motivo, para el estudio de la movilidad en los límites interautonómicos de Andalucía se ha seguido todo este proceso metodológico.

5. DETERMINACIÓN DE LA FRANJA INTERAUTONÓMICA DE ANDALUCÍA

Como ya se ha indicado en epígrafes anteriores, el objeto de estudio de este Trabajo Fin de Máster es el estudio de los flujos humanos en la frontera interautonómica de Andalucía. Para poder determinar el área de estudio hemos realizado un análisis de redes mediante el *software* ArcGis, ya esbozado en el anterior apartado metodológico, estableciendo áreas de influencias en relación con los puntos de conexión viarios y ferroviarios entre Andalucía y sus comunidades autónomas colindantes; Extremadura, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia. Este análisis de redes se realiza sobre una red vectorial, donde los arcos representan las líneas férreas y las carreteras de España, procedentes del Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.).

Para poder realizar este análisis, el primer paso ha sido digitalizar los puntos de conexión viarios y ferroviarios entre los límites autonómicos de cada una de las CC.AA. que nos interesan. Debemos destacar que para contabilizar el uso de la redes ferroviaria, una vez realizado el análisis de redes y ver qué municipios se encuentran dentro de las isócronas funcionales de quince minutos, hemos seleccionado, únicamente, las vías férreas que contaban con estaciones dentro del área de estudio, excluyendo, por tanto, las líneas de alta velocidad (AVE Sevilla-Madrid), ya que no hay ninguna estación en la zona fronteriza interautonómica, sino que únicamente atraviesa este espacio, realmente no lo conecta entre sí.

A la hora de realizar el análisis de redes sobre estas vías, se ha establecido como 15 minutos, según se indicó con anterioridad, el tiempo máximo de acceso para poder ser considerada área fronteriza, por lo tanto la determinación del área de estudio estará condicionada por dos variables, la primera de ellas que el municipio se encuentra en el propio límite interautonómico entre Andalucía y otra comunidad autónoma, esto es, se trata de un espacio fronterizo por motivos puramente administrativos. La segunda de las variables está determinada por el análisis de redes, ya que también se contabilizarán como

municipios fronterizos los de carácter funcional, esto es, los que se encuentren a 15 minutos o menos del límite fronterizo. Para poder realizar el análisis de redes, las horas se medirán de forma decimal, es decir, 15 minutos equivaldrán a 0,25 horas.

Las capas que hemos utilizado distinguen diferentes tipos de vías, y centrándonos en la viaria, hemos establecido la siguiente división en el campo de velocidad, con el objetivo de aportar una mayor veracidad al estudio. Al viario urbano se la ha asignado una velocidad media de 30 km/h (Nigro et al., 2019), en el caso de las carreteras convencionales hemos asignado 80 km/h y al tipo autopista y autovía, una velocidad media de 100 km/h. Por lo que se refiere a las velocidades medias establecidas para los arcos pertenecientes a la red ferroviaria, hemos contemplado 100 km/h para las líneas férreas de doble sentido y 70 km/h para los ferrocarriles de vía simple (Moreno Navarro, 2013)

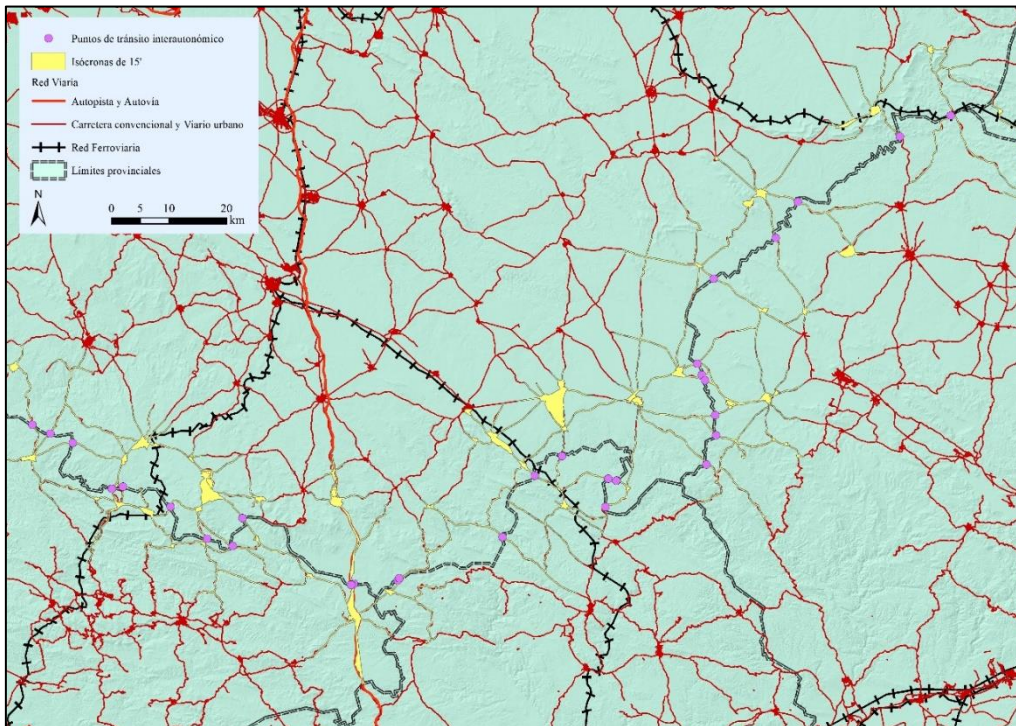
Tabla 2. División según tipo de vía de las redes viaria y ferroviaria y sus velocidades medias consideradas.

Tipo de Vía	Velocidad media (km/h)
Viario Urbano	30 km/h
Carretera Convencional	80 km/h
Autopista o Autovía	100 km/h
Ferrocarril Doble Vía	100 km/h
Ferrocarril Vía Simple	70 km/h

Fuente: Elaboración propia.

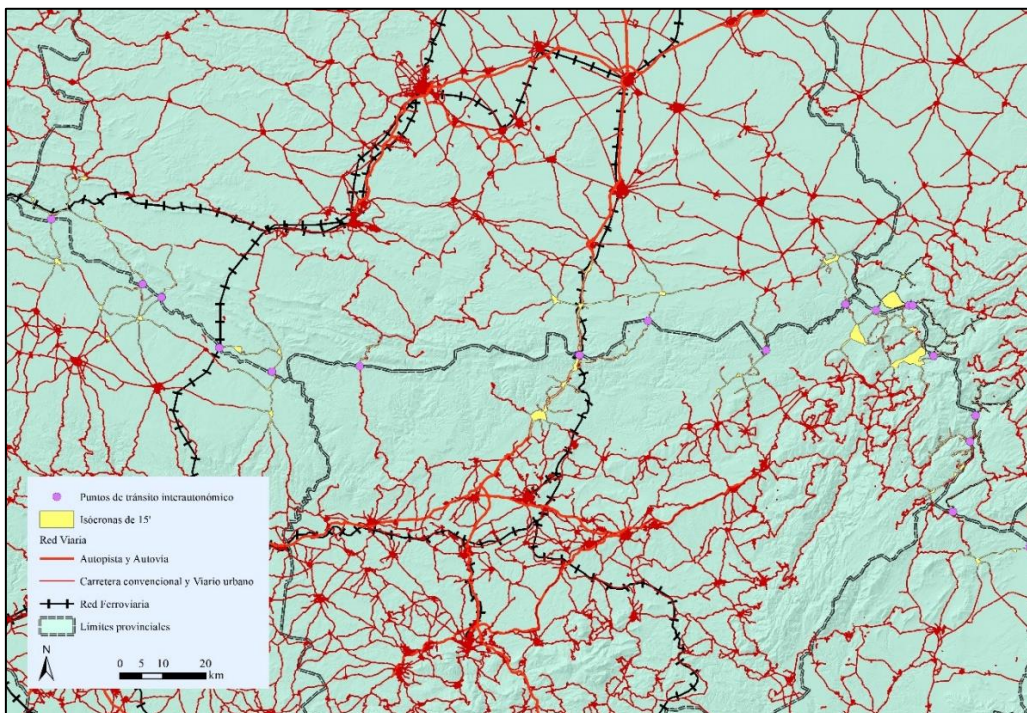
Para poder apreciar de forma más clara, los resultados obtenidos en el análisis de redes se han elaborado tres mapas, cada uno de ellos correspondiendo a los límites interautonómicos entre Andalucía y cada una de las comunidades autónomas colindantes.

Mapa 1. Isócronas a 15 minutos de los pasos entre Andalucía y Extremadura.



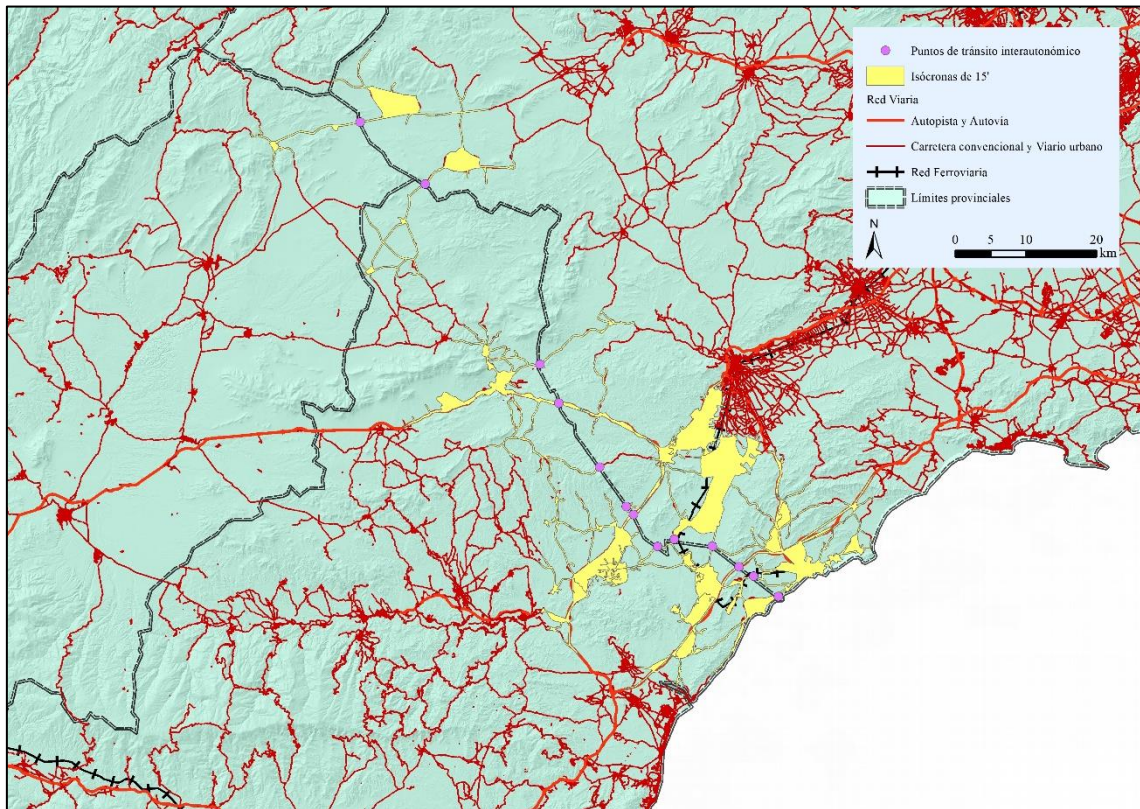
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INE e IECA.

Mapa 2. Isócronas a 15 minutos de los pasos entre Andalucía y Castilla-La Mancha.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INE e IECA.

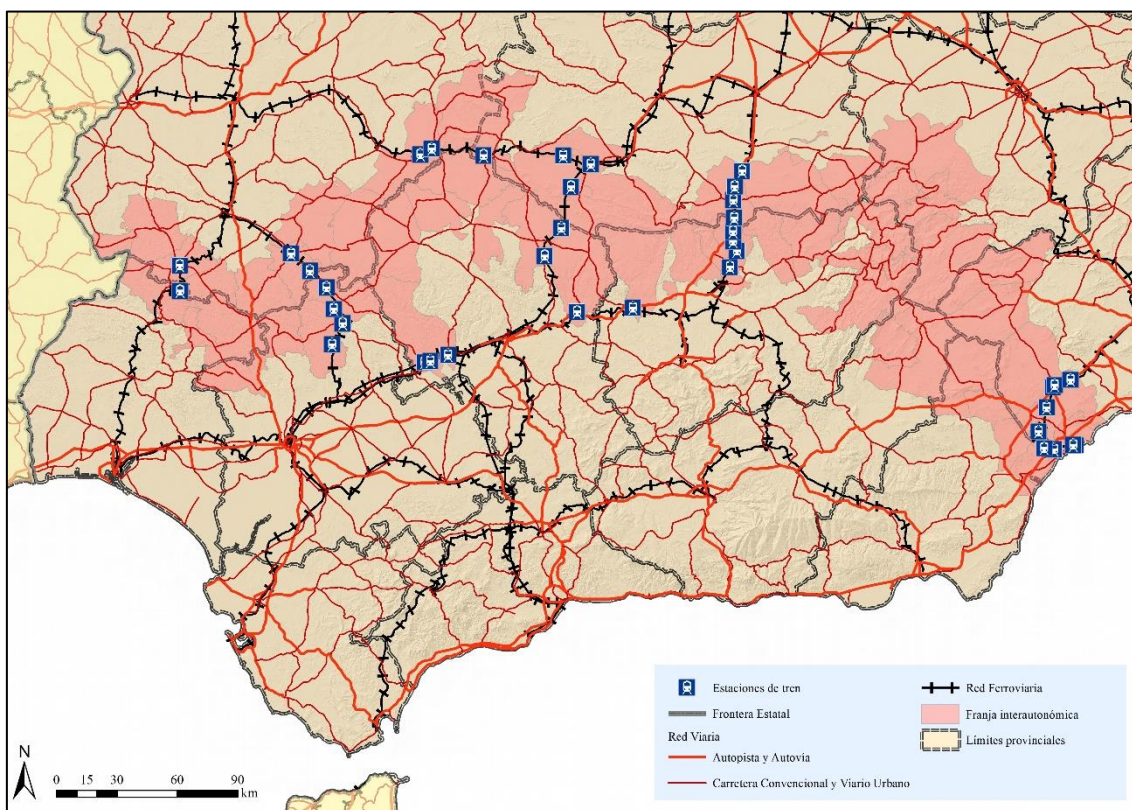
Mapa 3. Isócronas a 15 minutos de los pasos entre Andalucía y la Región de Murcia.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INE e IECA.

Tras realizar el análisis de redes correspondiente podemos determinar de forma precisa los municipios y agrupaciones municipales (AM) del *Estudio* del MITMA que conforman definitivamente el ámbito de estudio. Así, en el mapa siguiente, podemos apreciar la franja fronteriza interautonómica, sobre la cual vamos a realizar este estudio de movilidad.

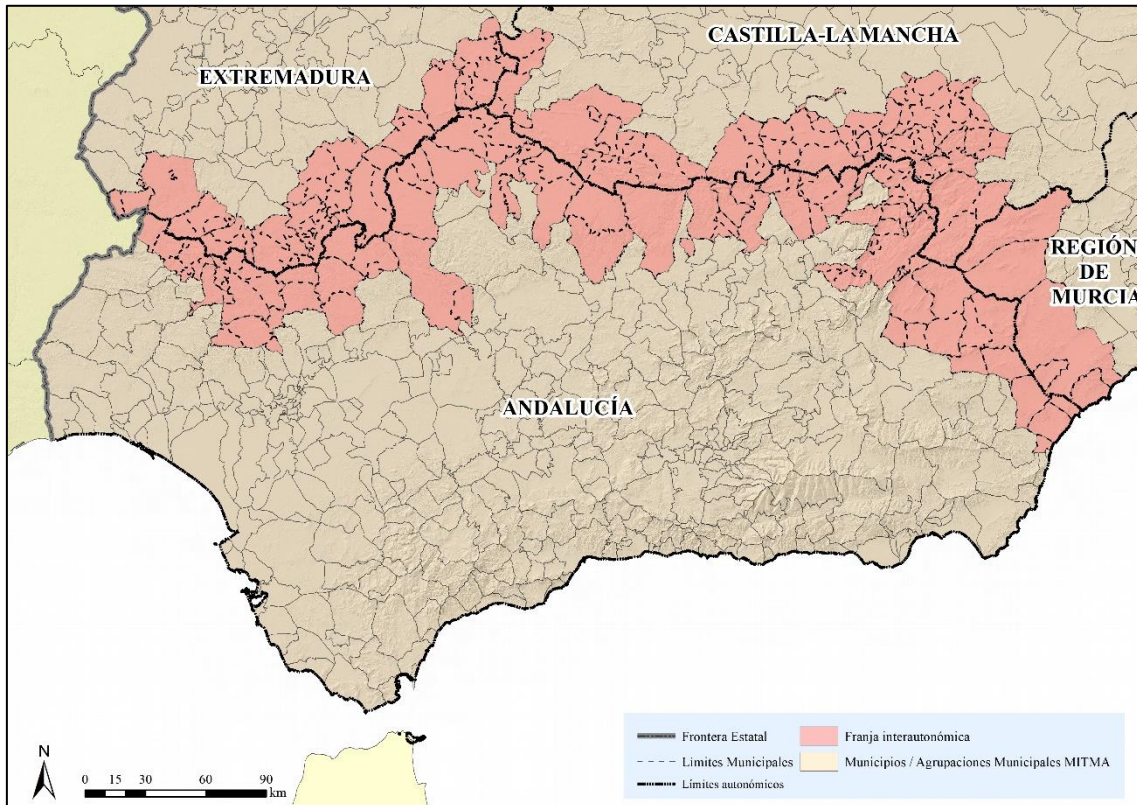
Mapa 4. Demarcación de la franja interautonómica.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INE e IECA.

Para determinar el ámbito de estudio, debemos, por último, hacer hincapié en la fuente principal de datos que vamos a utilizar para realizar esta investigación. Los datos procedentes del MITMA se registran a nivel municipal, pero con la particularidad de que presentan una división administrativa a escala municipal diferente a la planta oficial. El motivo por el cual algunos municipios se agrupan entre ellos, creando agrupaciones municipales, se debe a que no cumplen el criterio de población suficiente para cumplir con la normativa de Protección de Datos. En el mapa siguiente, podemos apreciar las diferencias entre los límites municipales procedentes del I.N.E. y los límites municipales/agrupaciones municipales utilizadas en el *Estudio* del MITMA.

Mapa 5. Diferencias entre los límites municipales del INE y los establecidos por el MITMA.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INE e IECA.

Para finalizar, se ha realizado la tabla siguiente, en la que podemos apreciar el código municipal de todas las agrupaciones municipales, y los municipios que aparecen en solitario, los nombres de los municipios y los códigos INE de cada uno de los municipios que integran la franja fronteriza interautonómica. El código municipal del MITMA corresponde al código INE del municipio más poblado de cada una de las agrupaciones municipales, excepto en la agrupación municipal 41080_AM, donde el municipio más poblado es El Castillo de las Guardas, y sin embargo el código corresponde a El Real de la Jara (ambos, colindantes, en la provincia de Sevilla). La información se presenta aquí por provincias de oeste a este, empezando por las andaluzas (Huelva, Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada y Almería), seguida, en idéntico sentido, por las externas a la Comunidad andaluza: Badajoz, Ciudad Real, Albacete y Murcia.

Tabla 3. Municipios y Agrupaciones Municipales de la franja interautonómica con codificación INE.

Provincia	Código Municipal (MITMA)	Municipios	Código INE	
Huelva	21007_AM	Aracena	21007	
		Higuera de la Sierra	21038	
	21069_AM	Arroyomolinos de León	21009	
		Cañaveral de León	21020	
		Corteconcepción	21024	
		Puerto Moral	21059	
		Zufre	21079	
		Santa Olalla del Cala	21069	
		Cala	21016	
	21029_AM	Encinasola	21031	
		Cumbres de San Bartolomé	21028	
		Cumbres de Enmedio	21027	
		La Nava	21051	
		Galaroza	21034	
		Valdelarco	21071	
		Cortelazor	21026	
		Hinojales	21039	
	Sevilla	41080_AM	El Madroño	41057
			El Castillo de las Guardas	41031
El Garrobo			41043	
El Ronquillo			41083	
Almadén de la Plata			41009	
El Real de la Jara			41080	
41032_AM		El Pedroso	41073	
		Cazalla de la Sierra	41032	
41048_AM		Guadalcanal	41048	
		Alanís	41002	
		San Nicolás del Puerto	41088	
Córdoba		14053_AM	Posadas	14053
			Hornachuelos	14036
	14029_AM	Fuente Obejuna	14029	
		La Granjuela	14902	
		Los Blázquez	14011	
		Valsequillo	14064	
	14035	Hinojosa del Duque	14035	
	14008_AM	Belalcázar	14008	
El Viso		14074		

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

		Santa Eufemia	14061	
	14023_AM	El Guijo	14034	
		Dos Torres	14023	
		Añora	14006	
		Alcaracejos	14003	
	14069_AM	Torrecampo	14062	
		Pedroche	14051	
		Conquista	14020	
		Villanueva de Córdoba	14069	
	14043_AM	Cardaña	14016	
		Montoro	14043	
	Jaén	23005	Andújar	23005
		23039_AM	Baños de la Encina	23011
Guarromán			23039	
Carboneros			23021	
23024		La Carolina	23024	
23094_AM		Vilches	23094	
		Santa Elena	23076	
23079_AM		Santisteban del Puerto	23079	
		Aldeaquemada	23004	
23025_AM		Castellar	23025	
		Montizón	23062	
		Chiclana de Segura	23029	
23082_AM		Orcera	23065	
		Villarodrigo	23101	
		Génave	23037	
		Siles	23082	
		Benatae	23016	
		Torres de Albánchez	23091	
23012_AM		Segura de la Sierra	23081	
		La Puerta de Segura	23072	
		Arroyo del Ojanco	23905	
		Beas de Segura	23012	
23904_AM		Santiago-Pontones	23904	
	Hornos	23043		
	La Iruela	23047		
	Chiullévar	23030		
	Santo Tomé	23080		
Granada	18098	Huéscar	18098	
	18164_AM	Puebla de Don Fadrique	18164	
		Orce	18146	
		Galera	18082	
		Castilléjar	18045	
04098_AM	Vélez-Blanco	4098		
	María	4063		

Almería		Chirivel	4037
	4099	Vélez-Rubio	4099
	4053	Huércal-Overa	4053
	4075	Pulpí	4075
	4035	Cuevas del Almanzora	4035
	4100	Vera	4100
Badajoz	06093_AM	Oliva de la Frontera	6093
		Zahínos	6159
		Valencia del Mombuey	6140
	06070_AM	Jerez de los Caballeros	6070
		Valle de Matamoros	6147
		Valle de Santa Ana	6148
	06050_AM	Higuera la Real	6067
		Fregenal de la Sierra	6050
		Bodonal de la Sierra	6021
	06055_AM	Fuentes de León	6055
		Segura de León	6124
		Cabeza la Vaca	6024
		Calera de León	6026
	06085_AM	Monesterio	6085
		Montemolín	6086
		Puebla del Maestre	6105
	06074_AM	Fuente del Arco	6053
		Casas de Reina	6034
		Reina	6110
		Trasierra	6134
		Llerena	6074
	06019_AM	Valverde de Llerena	6144
		Berlanga	6019
		Ahillones	6003
		Higuera de Llerena	6065
		Villagarcía de la Torre	6150
		Valencia de las Torres	6139
		Maguilla	6076
		Campillo de Llerena	6029
	06014_AM	Malcocinado	6077
		Azuaga	6014
		Granja de Torrehermosa	6059
		Paraleda del Zaucejo	6101
	06023_AM	Monterrubio de la Serena	6087
		Benquerencia de la Serena	6018
		Cabeza de Buey	6023
	06125_AM	Zarza-Capilla	6161
		Peñalsordo	6100
		Capilla	6030

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

		Risco	6114
		Sancti-Spiritus	6118
		Garlitos	6057
		Siruella	6125
		Baterno	6017
		Tamurejo	6130
		Garbayuela	6056
Ciudad-Real	13038_AM	Alamillo	13003
		Chillón	13038
		Guadalmez	13046
		Valdemanco del Esteras	13086
		Agudo	13002
	13015	Almodóvar del Campo	13015
	13042_AM	Brazatortas	13024
		Fuencaliente	13042
		Cabezarrubias del Puerto	13026
		Hinojosas de Calatrava	13048
		Solana del Pino	13080
		Mestanza	13055
	13077_AM	San Lorenzo de Calatrava	13075
		Viso del Marqués	13098
		Almuradiel	13016
	13085_AM	Santa Cruz de Mudela	13077
		Torre de Juan Abad	13084
		Torrenueva	13085
		Castellar de Santiago	13033
		Cózar	13037
	13092_AM	Villamanrique	13090
		Montiel	13057
		Puebla del Príncipe	13069
Almedina		13014	
Santa Cruz de los Cañamos		13076	
Terrinches		13081	
Albaladejo		13004	
Villanueva de la Fuente	13092		
Albacete	02008_AM	Alcaraz	2008
		Povedilla	2062
		Viveros	2085
		Bogarra	2017
		El Balletero	2014
		Robledo	2068
		Peñascosa	2059
		Masegosa	2047
		Casas de Lázaro	2022

	02067_AM	Bienservida	2016
		Villapalacios	2080
		Salobre	2070
		Vianos	2076
		Ayna	2011
		Riópar	2067
		Cotillas	2028
		Villaverde de Guadalimar	2084
		Molinicios	2049
		Paterna del Madera	2058
	02086_AM	Nerpio	2055
		Yeste	2086
		Letur	2042
Murcia	30028	Moratalla	30028
	30015	Caravaca de la Cruz	30015
	30024	Lorca	30024
	30033	Puerto Lumbreras	30033
	30003	Águilas	30003

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA e INE

6. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La franja interautonómica entre Andalucía y sus CC.AA. colindantes, esto es, Extremadura, Castilla-La Mancha y Región de Murcia, se sitúa al sur de la Península Ibérica. Esta localización origina que tenga, por partida doble, la condición de ámbito periférico: una a escala estatal y la otra a nivel europeo. La posición periférica de este área provoca que sea una zona con unos bajos niveles de población, con graves problemas de renovación demográfica, encontrándose alejada de los grandes circuitos económicos a nivel regional, estatal e internacional, de manera que presenta uno de los niveles de desempleo más altos de toda la Unión Europea (Rodríguez Sánchez de Alva, 2010). Uno de los grandes retos para el desarrollo de esta zona es la propia condición de espacio fronterizo, ya que con la conformación del Estado autonómico, los gobiernos regionales han concentrado un mayor número de competencias, lo que, en cierto modo, origina una desarticulación del territorio interregional, ya que a pesar de no ser fronteras administrativas, sí que provocan un límite institucional y jurídico entre espacios vecinos.

Como hemos podido apreciar en el apartado anterior, nuestra zona de estudio cuenta con un total de 190 municipios, 89 en Andalucía, 46 en Extremadura, 50 en Castilla-La Mancha y 5 en la Región de Murcia, con una extensión total de 53.834 km², desde la frontera estatal hispanoportuguesa hasta la costa mediterránea peninsular ibérica. Dentro de estos municipios se incluyen los propiamente fronterizos administrativamente y los fronterizos funcionalmente debido al efecto frontera, según se explicó con anterioridad.

Históricamente, esta zona fronteriza de Andalucía ha sido un área de grandes cambios. Si nos remontamos a la época bajo dominación romana, podemos apreciar cómo era un espacio con un levado dinamismo económico, debido, en gran medida, a la minería de Almadén (en la actual provincia de Ciudad Real). Una situación distinta surge en la época de la denominada Reconquista, periodo en el cual esta zona era “tierra de nadie”, como glaxis de transición entre la controlada por los musulmanes y el espacio conquistado

por el reino castellanoleonés. Esto provocó un acusado despoblamiento de la zona debido a su inestabilidad, la cual no sufrió ningún cambio tras la conquista cristiana del Valle del Guadalquivir en el siglo XIII y los posteriores procesos de repoblación (Romero Valiente, 1990). El último intento de solucionar la decadencia demográfica de esta zona se produjo durante el reinado de Carlos III, en las cercanías del paso Despeñaperros (en la Sierra Morena jiennense), dando lugar a nuevos municipios como son La Carolina, Santa Elena, Aldeaquedama y Almuradiel. La elección de esta zona para este proceso repoblador se debe a su cercanía al Camino Real que conectaba la Meseta castellana, y por extensión la capital del Reino (Madrid) con la Andalucía del valle bético y los puertos de Sevilla y Cádiz (Ventura, 1990).

6.1. Marco físico-ambiental

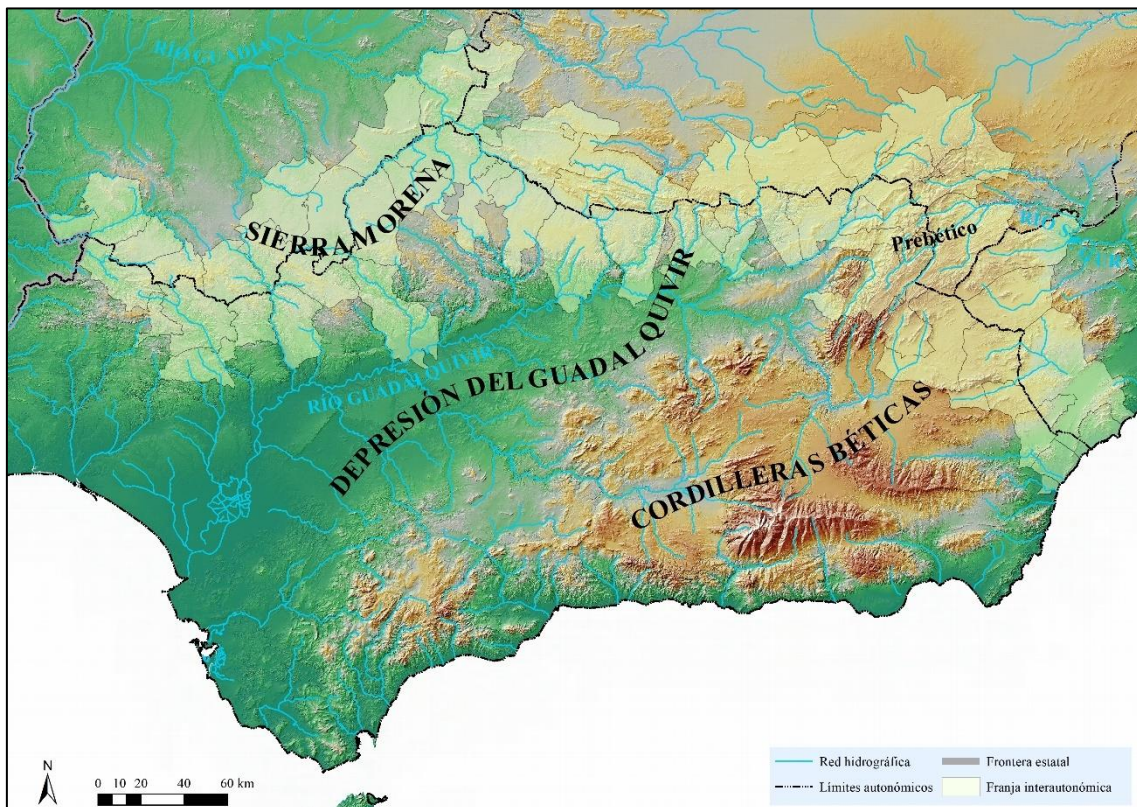
En lo que se refiere al medio físico de esta zona interautonómica, debemos destacar la importancia de los espacios serranos, destacando de oeste a este, Sierra Morena, serranías prebéticas y sierras subbéticas (López Ontiveros, 2003). Estas unidades han conformado unas comarcas serranas bien definidas, como la Sierra de Aracena, la Sierra de Segura o la Sierra de Alcaraz. Además, como podemos apreciar en el mapa siguiente, existen espacios, más llanos, como son el entorno del batolito granítico de Los Pedroches, La Serena o la comarca del Campo de Calatrava. Estos espacios son de vital importancia para la conectividad de Andalucía con el resto de la Península Ibérica, ya que, actúan como corredores. La disposición oeste-este y noroeste-sureste de la Sierra Morena, en el norte de los límites de Andalucía, supone una de las grandes barreras y una intensificación del efecto frontera, ya que tan sólo hay unos pocos correderos a lo largo de los 500 km en los que la denominada también como cordillera mariánica, actúa de unión entre la Meseta y el valle del Guadalquivir. A su vez, ocurre lo mismo en los sistemas prebéticos, donde la Sierra del Segura y la Sierra de Alcaraz actúan como frontera orográfica y línea divisoria de vertientes hidrográficas.

La frontera norte de Andalucía es, pues, una región geográfica y culturalmente diversa, que se extiende desde Sierra Morena hasta la costa mediterránea en el sector oriental. Los límites administrativos del norte de Andalucía se establecen con las

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

comunidades autónomas de Extremadura, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia. En total, la extensión de la frontera norte de Andalucía es de unos 800 km. Así pues, Sierra Morena, que forma la frontera natural entre Andalucía y estas las comunidades autónomas, es una cadena montañosa que se extiende de oeste a este y alcanza elevaciones de hasta 1.300 metros en algunos de los picos más altos, como La Bañuela (1.327 metros) en la provincia de Jaén. Al norte de Sierra Morena se encuentra la Meseta, una vasta llanura que se extiende por gran parte del centro de la Península Ibérica. Al sur de Sierra Morena se sitúa la Depresión Bética, una llanura que se abre al Océano Atlántico y por la que discurren ríos importantes, en especial el Guadalquivir (Vera, 1994).

Mapa 6. Relieve en la franja interautonómica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del DERA.

En cuanto al relieve, las suaves colinas y valles que conforman la frontera sur de Extremadura han sido favorables a los asentamientos humanos y a la actividad agrícola. Por su parte, las provincias de Albacete y Ciudad Real forman la frontera entre Castilla-

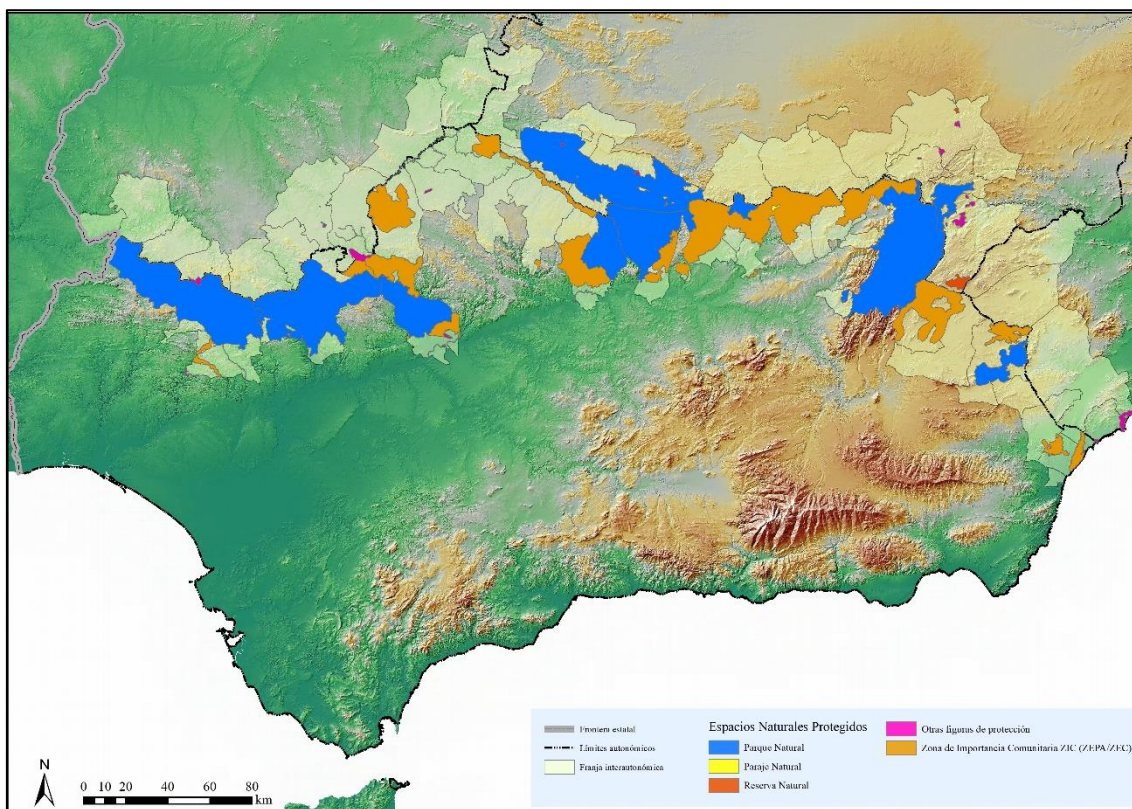
La Mancha y Andalucía. Desde las altas cumbres de la Sierra de Alcaraz hasta las extensas llanuras manchegas, pasando por los valles de los ríos Júcar y Guadiana, esta comarca presenta una gran diversidad geográfica. Con alturas que superan los 1.800 metros, la Sierra de Alcaraz es la formación montañosa más elevada. Destacan también las Sierras de Segura y Cazorla, pertenecientes al sistema bético. La frontera entre la Región de Murcia y Andalucía se extiende unos 100 km por la vertiente oriental. Esta zona de transición geográfica entre las dos regiones ofrece una amplia variedad de paisajes y ecosistemas que han sido moldeados a lo largo del tiempo por factores geológicos, climáticos y humanos. Con montañas, valles, llanuras y áreas costeras, el terreno a lo largo de la frontera sur de Murcia con Andalucía es extremadamente diverso. La Sierra de Mara-Los Vélez, situada en el punto más oriental de la zona, se eleva a más de 2.000 metros de altitud y ofrece un paisaje montañoso con formaciones rocosas y escarpadas (López Ontiveros, 2003).

El clima de la frontera norte de Andalucía es mediterráneo continentalizado, con inviernos fríos y veranos calurosos. Sin embargo, existen importantes variaciones climáticas dentro de esta área debido a la influencia de Sierra Morena y de la Meseta. En consecuencia, el clima en las partes más bajas de Sierra Morena es más suave y seco, mientras que el clima en las partes más altas de Sierra Morena es montañoso, con inviernos muy fríos y frecuentes nevadas. Las regiones montañosas de esta subregión o dominio territorial experimentan los niveles más altos de humedad y las precipitaciones suelen ser escasas y concentradas en los meses de invierno. Con temperaturas medias anuales entre 16 y 18 °C y precipitaciones que oscilan entre 400 y 600 mm al año, la parte más septentrional de nuestra área de estudio experimenta un clima mediterráneo semiárido. Los veranos son largos y secos, con temperaturas que pueden alcanzar los 40 °C, mientras que los inviernos son suaves y con lluvias escasas. Con respecto al resto de la franja interautonómica, la región de Murcia y la frontera con Andalucía, es donde se presenta la mayor variación climática, debido, en gran medida, a su proximidad con el Mar Mediterráneo. Su clima es de tipo mediterráneo, con inviernos suaves y veranos calurosos y secos, como propicia su ubicación geográfica. Una gran variedad de microclimas se crea como resultado de las importantes modificaciones climáticas de la zona por parte de las montañas y la cercanía al Mar Mediterráneo (Pita y Cuadrat, 2006).

En lo que se refiere a la hidrología de nuestra zona de estudio, como puede observarse en el mapa anterior, es una región muy rica en recursos hídricos, gracias a la presencia de importantes ríos como el Guadalquivir, el Guadiana y el Segura, que atraviesan el área de norte a sur, los dos primeros, y de oeste a este el último de ellos. Estos cursos de agua son esenciales para la agricultura y la ganadería de la región, así como para la generación de energía hidroeléctrica. El río Guadiana, uno de los principales de España, atraviesa una parte importante del territorio nacional, incluida Andalucía. El Guadiana es importante para la geografía y la historia de la parte norte de Andalucía. Nace en la Sierra de Alcaraz, en la provincia de Albacete, y atraviesa varias provincias de Castilla-La Mancha y Extremadura antes de desembocar en Andalucía (Ayamonte). La comarca andaluza septentrional del río Guadiana presenta un curso sinuoso y está rodeada por de una variada vegetación, densamente boscosa y también con matorral abundante. El río Guadiana tiene una gran importancia histórica y cultural en el norte de Andalucía, además de su destacado valor ecológico. Numerosos pueblos y ciudades, que históricamente han sido importantes centros económicos y culturales, se pueden encontrar a lo largo de su curso como Ayamonte, Sanlúcar de Guadiana y El Granada.

Por su parte el Guadalquivir nace en la Sierra de Cazorla, en la provincia de Jaén, y recorre gran parte de Andalucía antes de desembocar en el Océano Atlántico, en el Golfo de Cádiz, siendo el curso fluvial más importante de Andalucía. El Rivera de Huelva, el Yeguas y el Guadalimar son algunos afluentes que discurren a través de nuestro caso de estudio, aunque el Guadalquivir no lo atraviese directamente. También hay que mencionar al río Segura, que forma la red hidrográfica más oriental de nuestra área de estudio y discurre por las comunidades autónomas de Castilla-La Mancha y la Región de Murcia.

Mapa 7. Espacios Naturales Protegidos en la franja interautonómica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IGN.

Según se aprecia en el mapa anterior, referidos a los Espacios Naturales Protegidos del área de estudio, se diferencia entre Parque Natural, Paraje Natural, Reserva Natural, otras figuras de protección y Zona de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (estas dos últimas pertenecientes a la Red Natura 2000 de nivel comunitario europeo). Como se puede apreciar en el mapa, estos espacios suponen una gran cantidad de superficie total de la franja interautonómica, pues concretamente un 23% de la superficie de la zona de estudio se encuentra bajo la protección de algunas de las figuras citadas con anterioridad, lo que supone, un total de 11.915 km². La figura de protección más importante, y la que mayor superficie ocupa, sólo superada por las zonas de importancia comunitaria, son los parques naturales. Como se aprecia en la tabla siguiente, el territorio de la franja interautonómica cuenta con un total de 11 parques naturales dentro de sus límites, destacando el Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y las Vilas por ser el de mayor extensión. La comunidad autónoma con un mayor número de parques naturales es Andalucía, con un total de 9, seguida por Castilla-La Mancha. Cabe destacar que tanto en la Comunidad Autónoma de Extremadura como en la Región de Murcia no hay ningún parque natural dentro de los límites

interautonómicos, lo que incide en la idea de la desconexión administrativa existente entre los diferentes entes regionales españoles. Finalmente, hay que destacar la clara apuesta, desde bien temprano, de la administración andaluza por la conservación del patrimonio ambiental, ya que todos los parques naturales de Andalucía se declaran en el siglo pasado, mientras que en los casos castellanomanchegos la declaración, en ambos casos, es ya del siglo XXI.

Tabla 4. Listado de parques naturales dentro de la franja interautonómica

Nombre	Año de declaración	Comunidad Autónoma	Superficie en la franja (km ²)
Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y las Vilas	1986	Andalucía	1.505,8
Parque Natural Sierra María-Los Vélez	1987	Andalucía	225,4
Parque Natural Despeñaperros	1989	Andalucía	76,37
Parque Natural Sierra de Cerdeña y Montoro	1989	Andalucía	383,71
Parque Natural Sierra de Castril	1989	Andalucía	4,27
Parque Natural Sierra de Hornachuelos	1989	Andalucía	503,32
Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche	1989	Andalucía	1.499,25
Parque Natural Sierra Norte de Sevilla	1989	Andalucía	1.280,72
Parque Natural Sierra de Andújar	1989	Andalucía	709,43
Parque Natural Los Calares del Mundo y de la Sima	2005	Castilla-La Mancha	189,15
Parque Natural Valle de Alcudia y Sierra Madrona	2011	Castilla-La Mancha	1485,59

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IGN.

6.2. Población y poblamiento

El estudio de la población y el poblamiento, o la manera en la que la población ocupa el territorio, es uno de los aspectos más relevantes en la contextualización de un ámbito de estudio. En nuestro caso, y como ya hemos indicado en la introducción de este epígrafe, la franja interautonómica ha sido un espacio con unas dinámicas de poblamiento muy dispares a lo largo de la historia, experimentando grandes auges, como en la época romana, frente a episodios de despoblamiento, como en la época de la llamada Reconquista.

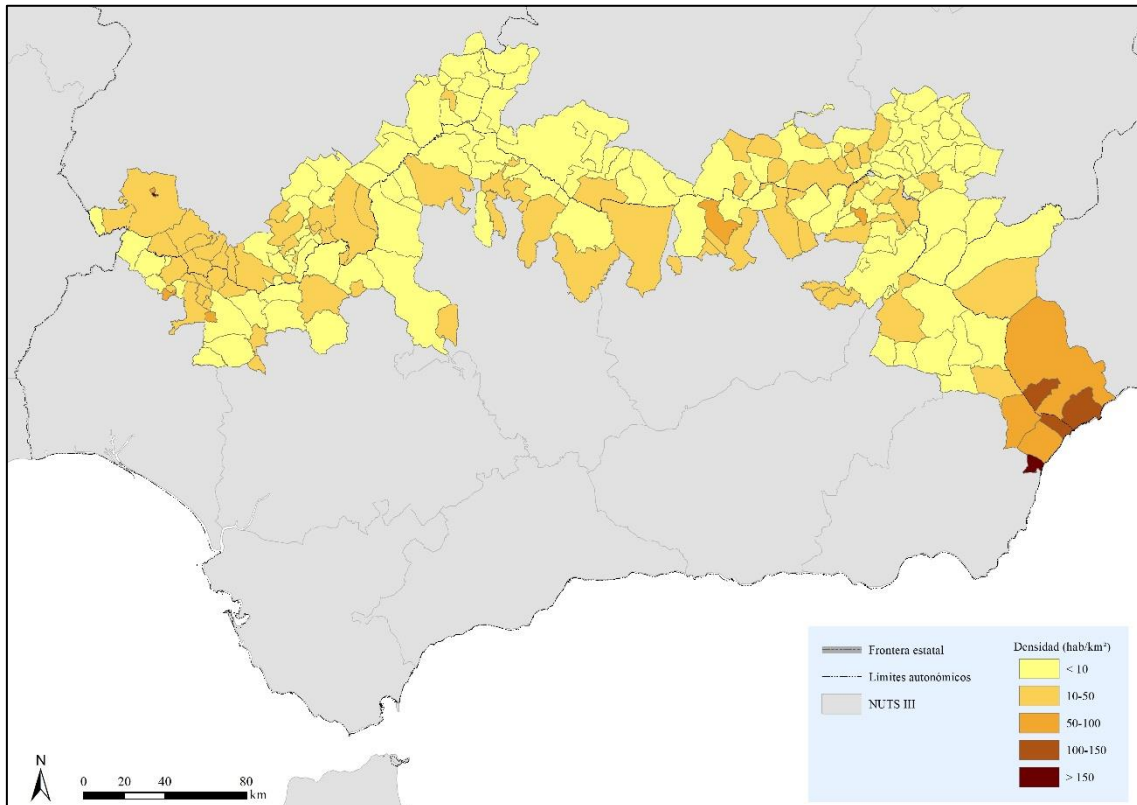
Ciertas cuestiones metodológicas que debemos tener en cuenta al hablar de población y poblamiento es la definición de núcleo de población. Según el I.N.E.: “se considera núcleo de población a un conjunto de al menos diez edificaciones, que están formando calles, plazas y otras vías urbanas. Por excepción, el número de edificaciones podrá ser inferior a 10. Siempre que la población que habita las mismas supere los 50 habitantes” (I.N.E., 2023).

La obtención de la información para este apartado procede del *Padrón municipal* de 2022 y de la herramienta del I.N.E., *Nomenclátor*, la cual nos proporciona la información de la población por núcleos de población y no para el conjunto del municipio. Para la elaboración del análisis de este apartado hemos utilizado tanto la información a escala municipal como a nivel de núcleo de población. La explotación de la información se ha llevado a cabo mediante la elaboración de dos cartografías: en la primera de ellas se muestra la densidad de población en el área de estudios; y en la segunda se representa el poblamiento en la franja interautonómica según el tamaño de los núcleos de población. A su vez, se ha elaborado una tabla con los datos más representativos de la población y del poblamiento, tales como el número de habitantes, la densidad demográfica, tamaño de los municipios y número de núcleos que hay en cada uno de ellos. Debemos de destacar el cálculo de dos índices, utilizados de manera tradicional para el estudio de estos aspectos (Ventura Fernández y Prieto Tapia, 2000), los cuales nos indican el porcentaje de población que reside en la cabecera municipal respecto al conjunto del municipio, conocido como Índice de Pearson; y el que indica la dispersión del poblamiento en el municipio. Las fórmulas para estos indicadores son las siguientes:

Índice de Pearson	Índice de dispersión
$\frac{\text{pob. en núcleo cabecera municipal} * 100}{\text{pob. total del municipio}}$	$\frac{\text{n}^{\circ} \text{ de núcleos de pob.} * 100}{\text{superficie total municipal en km}^2}$

Para el análisis territorial del poblamiento y de la población en la franja interautonómica se ha utilizado la base cartográfica municipal proporcionada por el INE, permitiéndonos un análisis más detallado que si hubiéramos utilizado la base cartográfica proporcionada por el MITMA, debido a la unión de municipios para formar las ya mencionadas agrupaciones municipales. En este caso, la fecha de referencia vuelve a ser 2022.

Mapa 8. Densidad de población a escala municipal en la franja interautonómica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del DERA.

Como podemos apreciar en el mapa anterior, la densidad de población en la franja interautonómica muestra en general unos valores bajos. Los intervalos que hemos utilizado nos permiten vislumbrar la realidad de este espacio geográfico marcado por una clara tendencia a la despoblación, a pesar de tener ciertos municipios con una elevada densidad poblacional. Los municipios que presentan unos niveles de densidad demográfica mayores se encuentran en la vertiente oriental de la zona de estudio, debido, en gran medida, a su localización geográfica muy cercana a la costa mediterránea y más dinámica turísticamente (Cruz Zúñiga, 2011). La segunda de las zonas donde encontramos valores mayores de densidad de población es en la vertiente occidental, en los municipios de la provincia de Badajoz, Sevilla y algunos de Huelva.

En cualquier caso, en materia de densidad de población, los municipios con una cifra más elevada son Vélez-Rubio (Almería), con 314, 21 hab./km²; Valle de Santa Ana (Badajoz), con 305,95 hab./km²; Águilas (Murcia), con 144,57 hab./km²; y Puerto Lumbreras (Murcia), con 114,39 hab./km². En contraposición, los cinco municipios con unas cifras menores de densidad de población son los siguientes; Mestanza (Ciudad-Real), con 1,74 hab./km²; Peñascosa (Albacete), con 1,71 hab./km²; Valdemanco del Esteras (Ciudad-Real), con 1,15 hab./km²; Masegoso (Albacete), con 1,10 hab./km²; y Campillo de Llerena (Badajoz), con 1,10 hab./km² (ninguno andaluz como se puede apreciar). La situación de todos estos municipios se encuentra en la zona central de la franja interautonómica, una de las más despobladas y con cifras de densidad menores, según podemos apreciar en el mapa anterior.

Tabla 5. Densidad de población por municipios según CC.AA. en la franja interautonómica

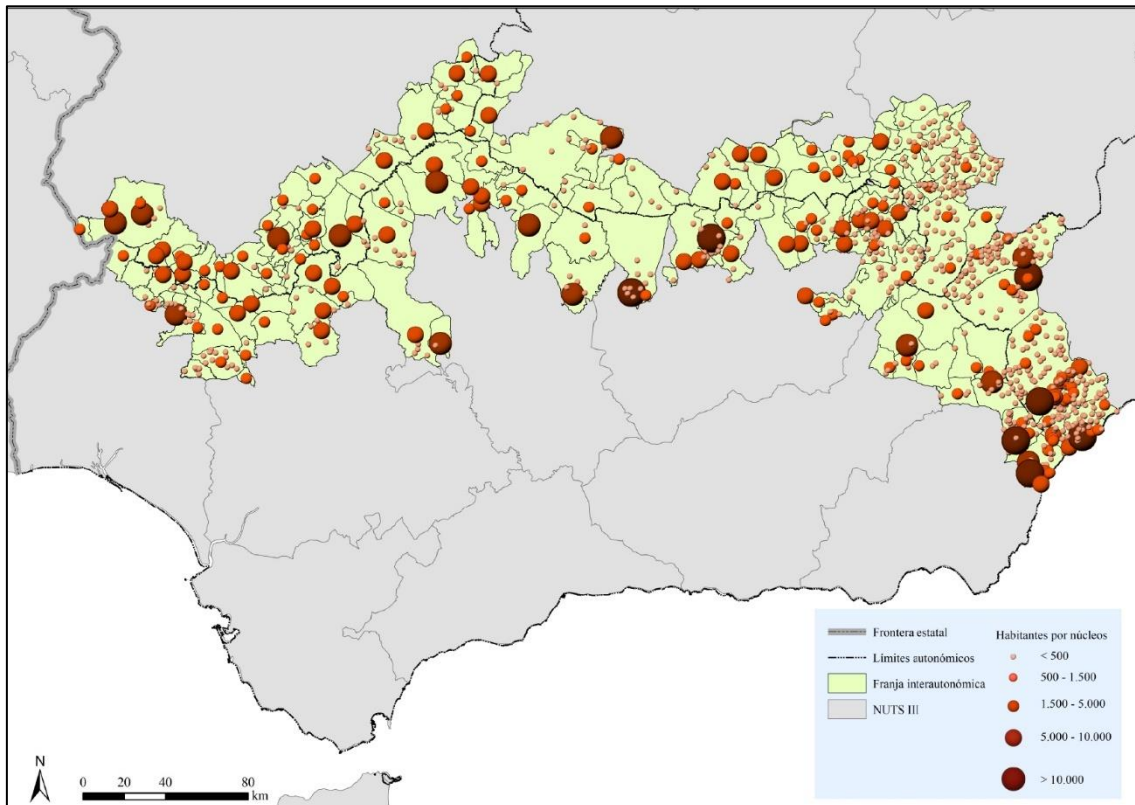
	Población	Superficie (km ²)	Densidad de población (habitantes/km ²)
Municipios en Andalucía	281.014	35.256,4	7,97 (hab./km ²)
Municipios en Castilla-La Mancha	48.683	8.357,2	5,83 (hab./km ²)
Municipios en Extremadura	75.022	6.334,7	11,84 (hab./km ²)
Municipios en la Región de Murcia	183.593	3.885,2	47,25 (hab./km ²)
Total	588.312	53.833,5	10,93 (hab./km ²)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y DERA

En los que se refiere a la densidad de población a nivel de CC.AA. afectadas por la franja interautonómica, podemos apreciar que la Región de Murcia posee la cifra más elevada, con un total de 47,25 hab./km². Esto se ve condicionado por el tamaño del conjunto de sus municipios y por la población que reside en ellos, siendo la Comunidad Autónoma con menor superficie y la segunda en población, sólo superada por Andalucía. Castilla-La Mancha es la región con la menor densidad de población en esta área, con un valor de 5,83 hab./km². Las cifras de la población total y de la densidad de población reflejan una debilidad demográfica en su franja interautonómica. Según los datos del *Padrón* de 2022 los 588.321 de la franja interautonómica sólo representan el 4,85% del

total de las CC.AA. implicadas (12.128.303 habitantes) y, tan sólo, el 1,24% del total de habitantes a escala nacional (47.435.597 habitantes). Por otra parte, llama la atención que la densidad de población del área de estudio sea tan baja (10,93 hab./ km²), debido a que se trata de zonas deprimidas socioeconómicamente.

Mapa 9. Núcleos de población en la franja interautonómica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Nomenclátor INE

El segundo de los aspectos que hemos analizado para conocer, más en profundidad, la distribución de la población de nuestro ámbito de estudio es el del poblamiento. La utilización de un nivel de detalle basado en el núcleo de población nos ayuda a solucionar algunos problemas presentes a escala municipal. En lo que se refiere a la franja interautonómica, debemos destacar dos tendencias en el poblamiento de este espacio. En lo que se refiere a los municipios de la parte oriental, pertenecientes a las provincias andaluzas de Almería y Jaén y a la Región de Murcia, encontramos un elevado número de núcleos de población. En cambio, en el resto de la franja interautonómica

podemos ver cómo el número de núcleos de población es menor por municipio, incluso hay una tendencia común a presentar un único núcleo de población por cada uno de los términos municipales. Los municipios con un mayor número de núcleos de población de toda la franja interautonómica se sitúan en la vertiente oriental: Yeste (Almería), con 60; Lorca (Murcia), con 43; Huércal-Overa (Almería), con 35; Santiago-Pontones (Jaén), con 27; y Caravaca de la Cruz (Murcia), con un total de 25 núcleos de población.

Tabla 6. Datos básicos de población y poblamiento en los municipios de la franja interautonómica

Municipio	Provincia	Población 2022	Índice de Pearson (% hab. en cabecera municipal)	Superficie (km ²)	Densidad de población (hab./km ²)	Nº. de núcleos de población	Índice de dispersión (nº núcleos de pob. *100/ superficie total municipal en km ²)
Lorca	Murcia	97.151	65%	1.675	58,00	43	2,57
Águilas	Murcia	36.403	91%	251,8	144,57	17	6,75
Andújar	Jaén	36.030	94%	964,3	37,36	7	0,73
Caravaca de la Cruz	Murcia	25.722	81%	858,8	29,95	25	2,91
Chirivel	Almería	20.093	73%	318	63,19	2	0,63
Vélez-Rubio	Almería	18.224	88%	58	314,21	6	10,34
Puerto Lumbreras	Murcia	16.564	81%	144,8	114,39	5	3,45
La Carolina	Jaén	14.960	97%	201,2	74,35	5	2,49
Yeste	Almería	14.790	56%	263,9	56,04	60	22,74
María	Almería	10.493	89%	96	109,30	2	2,08
Hornachuelos	Córdoba	9.203	73%	586,1	15,70	5	0,85
Higuera la Real	Badajoz	9.167	100%	739,8	12,39	1	0,14
Valsequillo	Córdoba	8.587	100%	429,5	19,99	1	0,23
Aracena	Huelva	8.240	88%	184,5	44,66	7	3,79
Moratalla	Murcia	7.753	59%	954,8	8,12	15	1,57
Ahillones	Badajoz	7.636	100%	497,9	15,34	2	0,40
Pedroche	Córdoba	7.267	100%	324	22,43	1	0,31
Huéscar	Granada	7.246	87%	473,1	15,32	6	1,27
El Guijo	Córdoba	6.640	100%	531,5	12,49	1	0,19
Vélez-Blanco	Almería	6.528	62%	281,8	23,17	5	1,77
Almodóvar del Campo	Ciudad-Real	5.873	88%	1.208	4,86	11	0,91
Jerez de los Caballeros	Badajoz	5.670	89%	162,7	34,85	4	2,46
Beas de Segura	Jaén	5.112	94%	160,3	31,89	4	2,50
Oliva de la Frontera	Badajoz	5.010	100%	149,3	33,56	1	0,67

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

Casas de Reina	Badajoz	4.773	100%	236,7	20,16	1	0,42
Cazalla de la Sierra	Sevilla	4.700	95%	356,2	13,19	15	4,21
Bodonal de la Sierra	Badajoz	4.682	100%	475,1	9,85	1	0,21
Fuente Obejuna	Córdoba	4.462	55%	591,4	7,54	15	2,54
Hinojosa del Duque	Córdoba	4.450	100%	909,2	4,89	1	0,11
Santisteban del Puerto	Jaén	4.434	100%	372,6	11,90	1	0,27
Vilches	Jaén	4.317	90%	273,1	15,81	3	1,10
Malcocinado	Badajoz	4.302	100%	322	13,36	1	0,31
Santa Cruz de Mudela	Ciudad-Real	3.950	100%	134,6	29,35	2	1,49
Castellar	Jaén	3.209	100%	155,5	20,64	1	0,64
Belalcázar	Córdoba	3.166	96%	356	8,89	1	0,28
Santiago-Pontones	Jaén	2.777	39%	684	4,06	27	3,95
Guarromán	Jaén	2.748	95%	96,21	28,56	6	6,24
Torrenueva	Ciudad-Real	2.659	100%	144,15	18,45	1	0,69
Baños de la Encina	Jaén	2.594	96%	392	6,62	2	0,51
Guadalcanal	Sevilla	2.589	100%	275	9,41	1	0,36
Villanueva de Córdoba	Córdoba	2.528	100%	254,4	9,94	1	0,39
Viveros	Albacete	2.495	100%	511,2	4,88	1	0,20
Dos Torres	Córdoba	2.402	100%	129,1	18,61	1	0,77
Zahínos	Badajoz	2.276	100%	45,3	50,24	1	2,21
Montemolín	Badajoz	2.269	23%	314,9	7,21	3	0,95
Benquerencia de la Serena	Badajoz	2.241	33%	127,8	17,54	5	3,91
Fuente del Arco	Badajoz	2.232	96%	109,9	20,31	1	0,91
Arroyo del Ojanco	Jaén	2.227	99%	57,31	38,86	1	1,74
Higuera de Llerena	Badajoz	2.216	98%	125,6	17,64	2	1,59
Puebla de Don Fadrique	Granada	2.197	90%	523,4	4,20	2	0,38
Viso del Marqués	Ciudad-Real	2.183	94%	533,2	4,09	4	0,75
Puente de Génave	Jaén	2.175	91%	38	57,24	3	7,89
Siles	Jaén	2.168	99%	175	12,39	4	2,29
Santo Tomé	Jaén	2.105	97%	73,42	28,67	2	2,72
El Pedroso	Sevilla	2.039	96%	314,2	6,49	1	0,32
Santa Olalla del Cala	Huelva	2.028	100%	204	9,94	1	0,49
Villanueva de la Fuente	Ciudad-Real	1.965	100%	129,1	15,22	1	0,77
Garlitos	Badajoz	1.940	100%	151,7	12,79	1	0,66
Pulpí	Almería	1.925	47%	441,3	4,36	13	2,95
La Iruela	Jaén	1.910	43%	124	15,40	4	3,23
Siruela	Badajoz	1.841	100%	202	9,11	1	0,50
Castellar de Santiago	Ciudad-Real	1.819	100%	95,5	19,05	1	1,05
Segura de León	Badajoz	1.818	100%	106	17,15	1	0,94

Máster Universitario en Gestión del Territorio. Instrumentos y Técnicas de Intervención. Junio de 2023. Autor: Llorenç Quetglas Llull

Chillón	Ciudad-Real	1.758	100%	207,8	8,46	5	2,41
Orcera	Jaén	1.752	98%	126	13,90	1	0,79
Cumbres Mayores	Huelva	1.737	100%	122	14,24	1	0,82
La Puerta de Segura	Jaén	1.729	95%	98	17,64	6	6,12
Segura de la Sierra	Jaén	1.729	13%	224	7,72	18	8,04
Alanís	Sevilla	1.689	100%	281,21	6,06	1	0,36
Agudo	Ciudad-Real	1.615	100%	227,3	7,11	1	0,44
Montizón	Jaén	1.606	3%	211,8	7,58	3	1,42
El Castillo de las Guardas	Sevilla	1.529	55%	258,7	5,91	1	0,39
Cuevas del Almanzora	Almería	1.511	46%	196,5	7,69	1	0,51
El Real de la Jara	Sevilla	1.510	100%	157,4	9,59	1	0,64
Añora	Córdoba	1.509	100%	112,6	13,40	1	0,89
Alcaracejos	Córdoba	1.493	100%	175,6	8,50	1	0,57
Montoro	Córdoba	1.481	91%	124,7	11,88	1	0,80
El Ronquillo	Sevilla	1.474	96%	76,52	19,26	1	1,31
Cardeña	Córdoba	1.455	75%	512,9	2,84	4	0,78
Chilluévar	Jaén	1.397	96%	37,7	37,06	1	2,65
Galaroza	Huelva	1.373	97%	22,27	61,65	3	13,47
Almadén de la Plata	Sevilla	1.326	100%	256	5,18	1	0,39
Calera de León	Badajoz	1.325	100%	234	5,66	1	0,43
Monesterio	Badajoz	1.322	100%	202,7	6,52	1	0,49
Higuera de la Sierra	Huelva	1.320	100%	24,48	53,92	1	4,08
Riópar	Albacete	1.318	87%	80,92	16,29	13	16,07
Castilléjar	Granada	1.312	72%	131,3	9,99	3	2,28
Alcaraz	Albacete	1.307	86%	370,53	3,53	7	1,89
Cabeza del Buey	Badajoz	1.296	99%	64	20,25	2	3,13
Encinasola	Huelva	1.275	100%	178	7,16	1	0,56
Montiel	Ciudad-Real	1.233	100%	271,29	4,54	1	0,37
Huércal-Overa	Almería	1.228	41%	225,5	5,45	35	15,52
Nerpio	Albacete	1.180	60%	435,8	2,71	11	2,52
Cala	Huelva	1.155	99%	83,94	13,76	2	2,38
Orce	Granada	1.148	97%	324,7	3,54	3	0,92
Valle de Santa Ana	Badajoz	1.132	100%	3,7	305,95	1	27,03
Galera	Granada	1.116	85%	117,9	9,47	3	2,54
Villamanrique	Ciudad-Real	1.083	100%	57,67	18,78	1	1,73
Albaladejo	Ciudad-Real	1.074	100%	48,94	21,95	1	2,04
Santa Eufemia	Córdoba	1.032	100%	197,3	5,23	1	0,51
Fuencaliente	Ciudad-Real	1.012	99%	56,42	17,94	2	3,54
Berlanga	Badajoz	1.008	100%	68,4	14,74	1	1,46
Brazatortas	Ciudad-Real	1.005	88%	271,8	3,70	3	1,10

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

Torre de Juan Abad	Ciudad-Real	1.003	100%	399,73	2,51	1	0,25
Llerena	Badajoz	961	100%	97,9	9,82	1	1,02
Arroyomolinos de León	Huelva	951	100%	86,95	10,94	1	1,15
Cabeza la Vaca	Badajoz	933	100%	69,2	13,48	1	1,45
Cózar	Ciudad-Real	913	100%	64,99	14,05	3	4,62
Villagarcía de la Torre	Badajoz	905	100%	67,5	13,41	1	1,48
Chiclana de Segura	Jaén	902	78%	233,7	3,86	6	2,57
Letur	Albacete	901	78%	263,6	3,42	13	4,93
Santa Elena	Jaén	883	100%	144	6,13	1	0,69
Peñalsordo	Badajoz	851	100%	47,38	17,96	1	2,11
Molinicos	Albacete	837	54%	144	5,81	16	11,11
Vera	Badajoz	826	78%	21,5	38,42	8	37,21
El Garrobo	Sevilla	821	100%	45,05	18,22	2	4,44
Baterno	Badajoz	808	100%	102,8	7,86	1	0,97
Zufre	Huelva	774	100%	341	2,27	1	0,29
Torres de Albánchez	Jaén	758	98%	65	11,66	1	1,54
Bogarra	Albacete	756	73%	166	4,55	11	6,63
Almuradiel	Ciudad-Real	740	98%	66,16	11,19	2	3,02
Posadas	Córdoba	734	97%	187,3	3,92	2	1,07
Guadalmuz	Ciudad-Real	718	100%	71,99	9,97	1	1,39
Valencia del Mombuey	Badajoz	718	100%	75	9,57	1	1,33
Fregenal de la Sierra	Badajoz	680	100%	115,36	5,89	1	0,87
Puebla del Príncipe	Ciudad-Real	671	100%	33,97	19,75	1	2,94
Los Blázquez	Córdoba	661	100%	102,7	6,44	1	0,97
Puebla del Maestre	Badajoz	660	100%	79,2	8,33	1	1,26
Mestanza	Ciudad-Real	644	66%	370	1,74	3	0,81
Terrinches	Ciudad-Real	622	100%	55,52	11,20	1	1,80
Trasierra	Badajoz	612	100%	59,8	10,23	1	1,67
San Nicolás del Puerto	Sevilla	602	85%	44,94	13,40	1	2,23
Carboneros	Jaén	593	88%	59	10,05	3	5,08
Hornos	Jaén	589	62%	117,6	5,01	3	2,55
Ayna	Albacete	582	73%	146,8	3,96	11	7,49
Bienservida	Albacete	574	100%	90,73	6,33	1	1,10
Génave	Jaén	573	99%	63,5	9,02	1	1,57
Valverde de Llerena	Badajoz	562	100%	41,2	13,64	1	2,43
Corteconcepción	Huelva	561	63%	49	11,45	1	2,04
Villapalacios	Albacete	555	100%	87,48	6,34	1	1,14
Garbayuela	Badajoz	543	100%	129,3	4,20	1	0,77
Santa Cruz de los Cañamos	Ciudad-Real	513	100%	17,72	28,95	1	5,64

Máster Universitario en Gestión del Territorio. Instrumentos y Técnicas de Intervención. Junio de 2023. Autor: Llorenç Quetglas Llull

Valencia de las Torres	Badajoz	512	100%	210,2	2,44	1	0,48
Hinojosas de Calatrava	Ciudad-Real	505	100%	102,52	4,93	1	0,98
Fuentes de León	Badajoz	502	100%	84,1	5,97	1	1,19
Peraleda del Zaucejo	Badajoz	500	100%	163,7	3,05	1	0,61
Almedina	Ciudad-Real	489	100%	55,9	8,75	1	1,79
Cabezarrubias del Puerto	Ciudad-Real	484	100%	100,6	4,81	1	0,99
Alamillo	Ciudad-Real	464	100%	67,29	6,90	1	1,49
Aldeaquemada	Jaén	463	100%	121	3,83	1	0,83
Benatae	Jaén	448	92%	45	9,96	3	6,67
Salobre	Albacete	438	70%	49,53	8,84	2	4,04
El Balletero	Albacete	427	100%	138,7	3,08	1	0,72
El Viso	Córdoba	414	100%	56,15	7,37	1	1,78
Cañaveral de León	Huelva	393	100%	35	11,23	1	2,86
Povedilla	Albacete	388	100%	49,43	7,85	1	2,02
Robledo	Albacete	385	64%	120,1	3,21	3	2,50
Conquista	Córdoba	380	100%	38,55	9,86	2	5,19
Cumbres de San Bartolomé	Huelva	377	100%	145	2,60	1	0,69
Villarrodrigo	Jaén	375	82%	78	4,81	2	2,56
Torrecampo	Córdoba	347	100%	39,15	8,86	1	2,55
La Granjuela	Córdoba	344	100%	67,28	5,11	1	1,49
Maguilla	Badajoz	344	100%	26,2	13,13	1	3,82
Valle de Matamoros	Badajoz	344	100%	4,9	70,20	1	20,41
Granja de Torrehermosa	Badajoz	340	99%	113,4	3,00	2	1,76
Hinojales	Huelva	335	100%	27	12,41	1	3,70
Villaverde de Guadalimar	Albacete	335	79%	65,37	5,12	10	15,30
Paterna del Madera	Albacete	329	84%	112,3	2,93	9	8,01
Solana del Pino	Ciudad-Real	328	100%	180,08	1,82	1	0,56
Peñascosa	Albacete	323	62%	189,3	1,71	7	3,70
Bellotar	Albacete	321	100%	69,08	4,65	1	1,45
Casas de Lázaro	Albacete	321	76%	112,3	2,86	5	4,45
Vianos	Albacete	313	100%	128	2,45	3	2,34
Zarza-Capilla	Badajoz	305	100%	92,01	3,31	1	1,09
Cortelazor	Huelva	302	100%	40	7,55	2	5,00
El Madroño	Sevilla	290	58%	102,9	2,82	5	4,86
Puerto Moral	Huelva	281	99%	20	14,05	1	5,00
Azuaga	Badajoz	248	99%	62,1	3,99	2	3,22
La Nava	Huelva	247	99%	62	3,98	1	1,61
Valdelarco	Huelva	239	100%	15	15,93	1	6,67
San Lorenzo de Calatrava	Ciudad-Real	206	100%	105,73	1,95	1	0,95
Tamurejo	Badajoz	201	100%	29,7	6,77	1	3,37

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

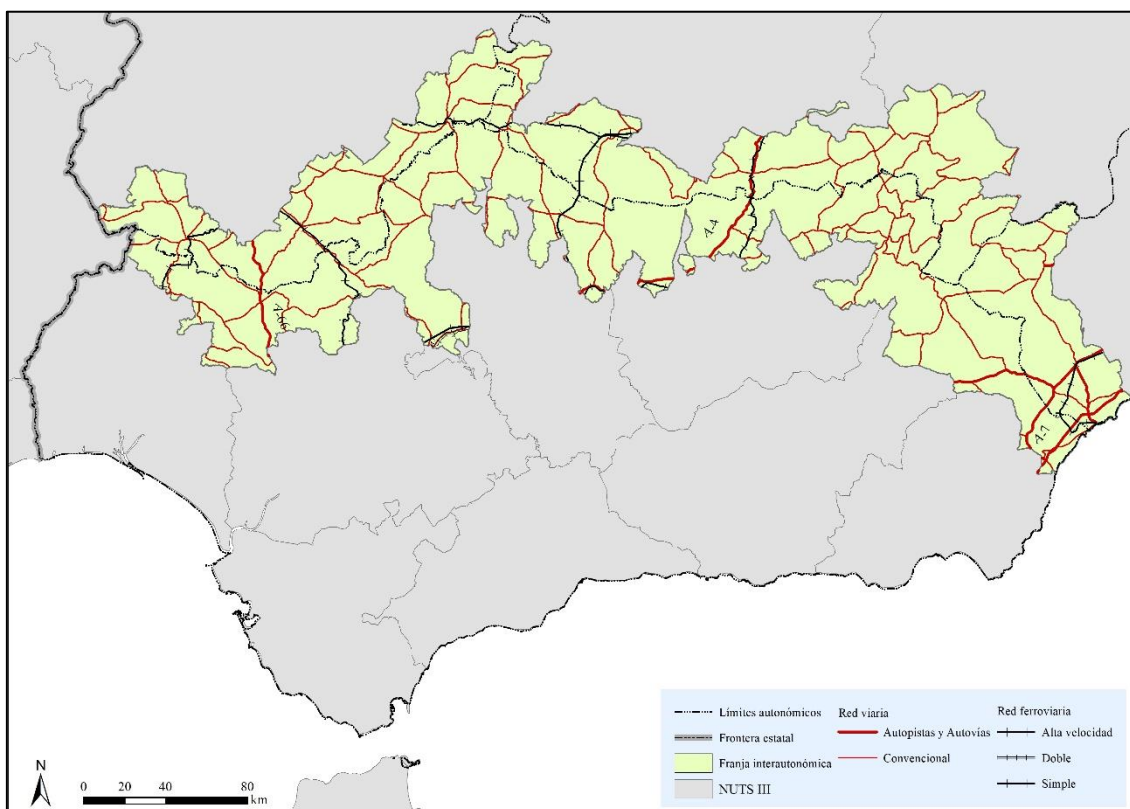
Capilla	Badajoz	194	100%	55,6	3,49	1	1,80
Valdemanco del Esteras	Ciudad-Real	164	100%	142,5	1,15	1	0,70
Campillo de Llerena	Badajoz	161	100%	147	1,10	1	0,68
Sancti-Spíritus	Badajoz	161	100%	33,56	4,80	2	5,96
Reina	Badajoz	150	100%	72,43	2,07	1	1,38
Cotillas	Albacete	129	80%	14,47	8,91	1	6,91
Risco	Badajoz	121	100%	39,5	3,06	1	2,53
Masegoso	Albacete	114	45%	103,9	1,10	4	3,85
Cumbres de Enmedio	Huelva	59	100%	14	4,21	24	171,43

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y Nomenclátor INE

Con la tabla anterior, podemos apreciar los resultados de los dos índices, explicados con anterioridad, el Índice de Pearson o porcentaje de población en el núcleo cabecera municipal y el Índice de dispersión (densidad de núcleos en el término municipal). El resultado del primero de los índices muestra cómo la tendencia más importante es la de concentrar la población del municipio en el núcleo de población que actúa como cabecera municipal, ya que 155 de los 190 municipios de la franja interautonómica concentran el 80% de su población en la cabecera municipal. Los municipios con un porcentaje menor de concentración son Montizón (Jaén) con un 3%, Segura de la Sierra (Jaén) con un 13%, Montemolín (Badajoz) con un 23%, Benquerencia de la Serena (Badajoz) con un 33% y Santiago-Pontones (Jaén) con un 39%. A pesar de esto, vemos cómo en las zonas cercanas a las zonas montañosas cuenta con los valores más bajos, inferiores al 60%, evidenciando una tendencia al poblamiento disperso. Por lo que se refiere al segundo de los índices, el de dispersión, podemos apreciar cómo los valores más altos se sitúan al este de la franja por un lado y en la zona de contacto con Extremadura (occidente), coincidiendo obviamente con los municipios donde hay mayor número de entidades. Por lo tanto, los municipios con unas cifras mayores de dispersión de la población en su territorio son: Cumbres de Enmedio (Huelva), Vera (Almería), Valle de Santa Ana (Badajoz), Yeste (Almería) y Valle de Matamoros (Badajoz). Es común que en los municipios donde se producen mayores niveles de dispersión presenten un tamaño de población intermedio, ya que, relacionándolo con el anterior índice (Pearson), la concentración de la población en los municipios de cabecera tiende a producirse en municipios donde las franjas de población son o bien muy elevadas o bien muy bajas.

6.3. Sistema viario y ferroviario

Mapa 10. Redes de transporte terrestre de la franja interautonómica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del DERA e IGN

A lo largo de este apartado abordaremos el estudio del sistema de comunicaciones terrestres de este espacio, centrándonos en la importancia de éstos como elementos de conexión con el resto de territorio nacional y como motores para el desarrollo económico. Además, evaluaremos su funcionalidad y las características de cada sistema de comunicación. Como ya hemos avanzado en apartados anteriores, el relieve es uno de los elementos que condicionan, en este caso de forma directa, la conectividad de la zona. En nuestra área de estudio, las cadenas montañosas que nos encontramos en la zona fronteriza provocan una acentuación del efecto límite, ya que la oferta de carretas y líneas ferroviarias se ve muy reducida a unos determinados espacios de paso. Esto ha provocado que se refuerce el carácter radial de la red de transportes española, concentrando, tradicionalmente, la mayoría de los flujos de salida y entrada de Andalucía por la A-4,

esto es, por el paso de Despeñaperros que atraviesa la cordillera de Sierra Morena en su parte jiennense, coincidente curiosamente con la de mayor altitud (López Lara, 1988).

Así pues, la vía de comunicación que más presión recibía, tanto de entrada como de salida, de la franja interautonómica era la A-4 a través del desfiladero de Despeñaperros. A pesar de esto, con la finalización de la construcción de la A-66 o Autovía de la Ruta de la Plata en el año 2015, se ha producido un cambio de esta tendencia, en relación a los flujos de movilidad en Andalucía, debido a que las provincias occidentales andaluzas ya no utilizan la A-4, sino que se decantan por el uso de la nueva A-66 (Calvo-Poyo et al., 2019). Otro de los puntos que debemos mencionar es el paso fronterizo que tiene lugar en la A-7 o Autovía del Mediterráneo, la cual concentra la mayoría de los flujos de la vertiente oriental de la franja interautonómica. A pesar de esto, debemos tener en cuenta que los flujos en estas vías, generalmente, refuerzan el surgimiento, de los ya mencionados, “espacios túnel”, ya que son infraestructuras utilizadas para la realización de viajes de largo recorrido. Esto no ayuda, de forma directa, a conectar la franja interautonómica entre sí, sino que favorece la conexión de este espacio con los grandes centros de atracción, tanto nacionales como regionales.

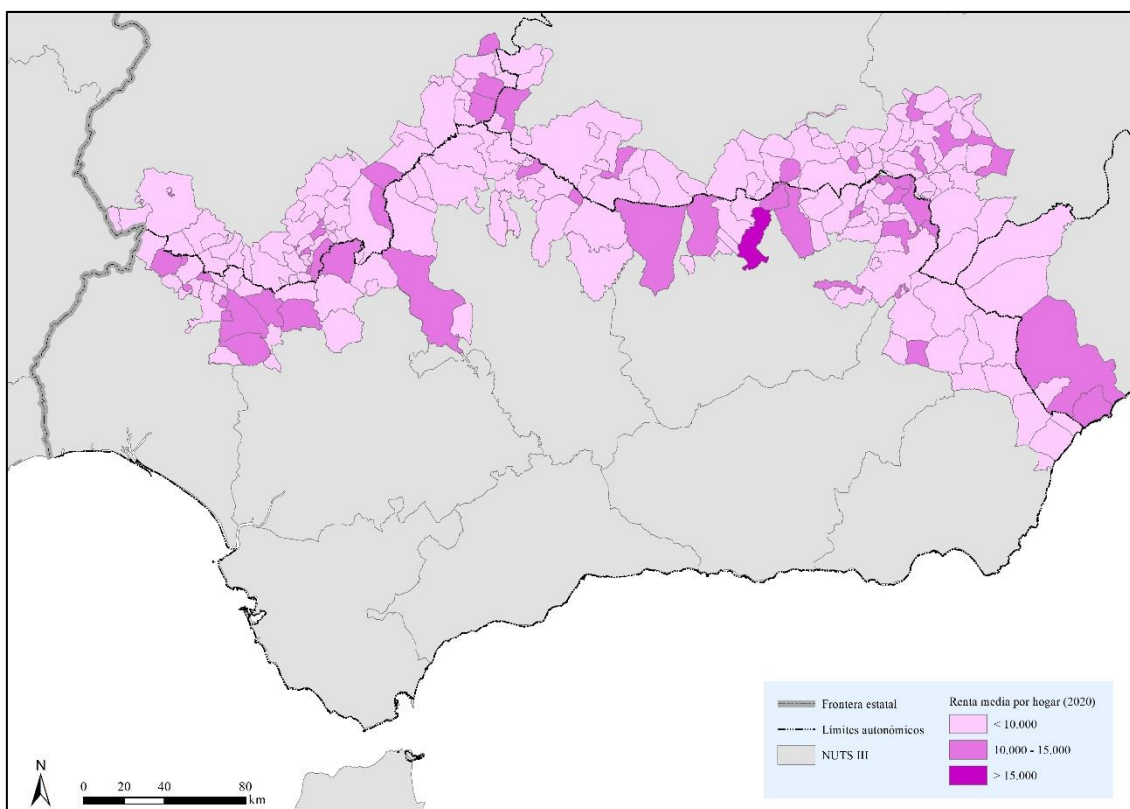
A otro nivel de importancia menor podemos destacar la N-340 (Cádiz-Barcelona), la cual une Andalucía oriental con el levante español y la N-322 (Bailén-Requena), encargada de conectar el Valle del Guadalquivir con la llanura castellanomanchega. En lo que se refiere a la comunicación entre los municipios de la franja interautonómica se produce una comunicación a partir de vías de tipo convencional, pudiéndose destacar las siguientes N-435 (Huelva-Badajoz), la N-432 (Badajoz-Córdoba), la N-420 (Córdoba-Ciudad Real) y la N-322 (Almería-Valencia). Uno de los grandes inconvenientes que presentan estas vías de conexión intercomarcal es el mal estado en el que se encuentran (Vicente García, 2022), provocando su disfuncionalidad como ejes vertebradores del espacio interautonómico.

Las comunicaciones por ferrocarril en el ámbito de estudio son, aún más, precarias que el viario rodado. Al igual, que, en el caso de las carretas, estas líneas ferras son utilizadas para realizar trayectos de largo recorrido, provocando que el espacio interautonómico sólo sea un espacio “de paso”. Actualmente, dos de las líneas que

transcurren por este espacio, Huelva-Zafra y Los Rosales-Zafra, han perdido su funcionalidad principal, ya que eran utilizadas para el transporte de minerales extraídos en Sierra Morena hasta diferentes puntos del territorio nacional (Gavira y Ventura, 2017). Debemos destacar la línea férrea que, al igual que la A-4, utiliza Despeñaperros para conectar el Valle del Guadalquivir con la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Actualmente, la línea que mayor tráfico interregional soporta es la línea de alta velocidad que conecta Sevilla-Madrid (AVE), en funcionamiento desde 1992, con motivo de la Exposición Universal de Sevilla de ese mismo año, provocando la conexión entre centros regionales, como son los casos de Sevilla y Córdoba, con la capital estatal, Madrid.

6.4. Contextualización socioeconómica

Mapa 11. Renta media por hogar a escala municipal en la franja interautonómica (2020)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del DERA, IGN y de la Agencia Tributaria

Para la caracterización socioeconómica del área de estudio hemos seleccionado dos variables, las cuales han sido cartografiadas. La primera de ellas hace referencia a la renta media por hogar a escala municipal del año 2020, siendo éste el año más reciente disponible. Como podemos apreciar en el mapa anterior, hemos establecido tres franjas, las cuales coinciden con las utilizadas por los datos del MITMA antes referidas (véase Tabla 1), facilitándose así su posterior comparación. Los niveles de renta media en la franja interautonómica son bajos en relación a la renta nacional y europea, situándose, la gran mayoría de los municipios, por debajo de los 10.000 € por habitante, siendo los cinco siguientes los que poseen menor renta media; Povedilla (Albacete), con 6.168 €; Galaroza (Huelva), con 6.847 €; Hornos (Jaén), con 7.486 €; Cañaveral de León (Huelva), con 7.638 €; y Bienservida (Albacete), con 7.681 €. En contraposición, los municipios con mayor renta de toda la franja interautonómica son Vilches (Jaén), con 16.789 €; Ayna (Albacete), con 12.193 €; Torres de Albánchez (Jaén), con 11.810 €; Hornachuelos (Córdoba), con 11.775 €; e Higuera de la Sierra (Huelva), con 11.692 €.

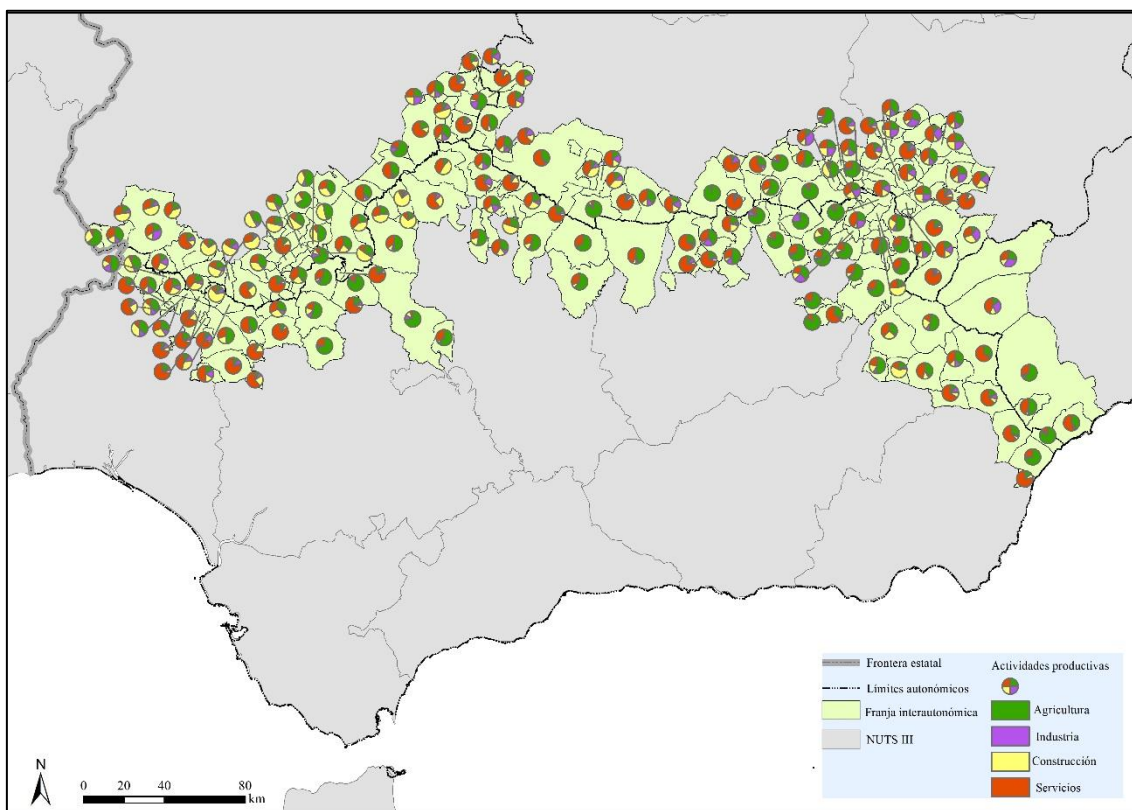
Tabla 7. Renta media por hogar según CC.AA. afectadas

	Renta media por hogar (2020)
Municipios en Andalucía	9.435 €
Municipios en Castilla-La Mancha	9.493 €
Municipios en Extremadura	9.257 €
Municipios en la Región de Murcia	9.962 €
Media de la franja interautonómica	9.423 €

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Tributaria

Mediante los datos que nos ofrece la tabla anterior, podemos ver cómo la renta media por hogar en toda la franja interautonómica es de 9.536 €, siendo la renta de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia la más alta (9.962 €), mientras que la más baja es la de la Comunidad Autónoma de Extremadura con 9.435 €. A pesar de esto, podemos afirmar que las diferencias entre estas dos regiones son mínimas, posiblemente ocasionada por la distribución de las actividades económicas en cada una de ellas: una más orientada hacia el sector primario y, la segunda de ellas, en una clara tendencia de tercerización, basada en el turismo, pero también a la agricultura intensiva, en la zona costera.

Mapa 12. Clasificación de las actividades productivas según los contratos dados de alta a escala municipal en la franja interautonómica (2022)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del DERA, IGN y del SEPE.

La distribución de las actividades económicas es de vital importancia para entender el contexto socioeconómico de nuestra zona de estudio. Para ellos, hemos utilizado los datos procedentes del SEPE de los contratos dados de alta en cada una de las grandes actividades productivas, distinguiéndose entre las relacionados con la agricultura, la de carácter industrial, actividades las vinculadas a la construcción y, finalmente, las adscritas al sector servicios. Como podemos apreciar, la distribución de las actividades económicas en la franja interautonómica se ve condicionada, de forma directa, por la diversidad geográfica de este espacio. Tradicionalmente, y en la actualidad también, una de las actividades económicas que más importancia tiene en la zona es la agricultura. Los cultivos principales de esta zona son el olivo, la vid, los cereales y los frutales, concentrándose en las provincias de Badajoz, Jaén, Córdoba, Granada y Albacete (Martín Martín, 2009). Otras de las actividades económicas que debemos tener en cuenta es el turismo, y por lo tanto los servicios, situados alrededor de la vertiente oriental de nuestra

zona de estudio, especialmente a los municipios costeros y cercanos al Mar Mediterráneo, concentrados en la provincia andaluza de Almería y en la Región de Murcia (García et al., 2021). En lo que se refiere al sector industrial, se sitúan alrededor de la producción de aceite en las provincias de Jaén y Córdoba (David y Brenes, 2008).

Tabla 8. Número de contratos dados de alta en la Seguridad Social en los municipios de la franja interautonómica

	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Total
Andalucía	5.383 (53,30%)	487 (4,82%)	865 (8,57%)	3.364 (33,31%)	10.099
Extremadura	554 (27,88%)	122 (6,14%)	541 (27,23%)	770 (38,75%)	1.987
Castilla-La Mancha	690 (45,79%)	82 (5,44%)	77 (5,11%)	658 (43,66%)	1.507
Región de Murcia	3.004 (53,74%)	356 (6,37%)	205 (3,67%)	2.025 (36,23%)	5.590
Total	9.631 (50,21%)	1.047 (5,46%)	1.688 (8,80%)	6.817 (35,54%)	19.183

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SEPE

Los datos específicos en nuestra zona de estudio, reflejados en la tabla anterior, muestran cómo la actividad principal es la primaria, la cual supone un 50,20% del total de la franja, seguida por las actividades relacionadas con el sector de los servicios, con un 35,53%; la construcción, con un 8,79%; y el sector industrial con sólo un 5,48%. A escala regional la comunidad autónoma que más contratos dados de alta muestra es Andalucía (10.099), debido, en gran medida, a su extensión y población, seguida por la Región de Murcia, la cual cuenta con un total 5.590. En conclusión, la agricultura representa la actividad económica más importante de la zona, concentrándose en los municipios obviamente más rurales, situados en el centro y oeste de nuestra zona de estudio.

7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO Y CARTOGRÁFICO DEL *SPATIAL BIG DATA* OFRECIDO POR EL MITMA.

7.1. Flujos en la franja interautonómica

La movilidad experimenta cambios constantes y se vuelve cada vez más compleja y menos sostenible. Esta situación se caracteriza por un incremento en la cantidad de desplazamientos, una mayor variedad de motivos para viajar y una dependencia creciente del transporte motorizado (Gutiérrez y García-Palomares, 2007). Los enfoques para predecir la demanda de transporte implican el análisis de la cantidad de viajes, destinos, rutas y medios utilizados. Para comprender mejor esta demanda, los planes de transporte deben considerar cómo las personas se distribuyen en el espacio y en el tiempo (Demissie et al., 2019). Dada la complejidad de la movilidad urbana, las fuentes de información tradicionales tienen que complementarse con nuevos datos que se puedan actualizar constantemente y brinden una mayor precisión tanto en términos de ubicación como de tiempo (Osorio-Arjona y García-Palomares, 2019a).

Debemos recordar, la importancia de las matrices de origen-destino (OD), las cuales, son una herramienta crucial en el estudio de la movilidad porque permiten visualizar los flujos de viaje, definir patrones de movilidad e identificar formas de optimizar el uso de la red (Gao et al., 2014). Disponemos de datos espaciotemporales de alta resolución en forma de puntos gracias al uso del *Spatial Big Data* en nuestro caso. Con la ayuda de estos datos, podemos identificar las ubicaciones tanto de origen como de destino utilizando la frecuencia espacial de estos (Osorio-Arjona y García-Palomares, 2019b). Debemos tener en cuenta que la resolución espacial de los datos de telefonía móvil depende de varios factores, además de la ubicación del dispositivo del usuario, como la ubicación de las antenas de grabación de llamadas y el uso de una red 4G o 5G (Chen et al., 2016).

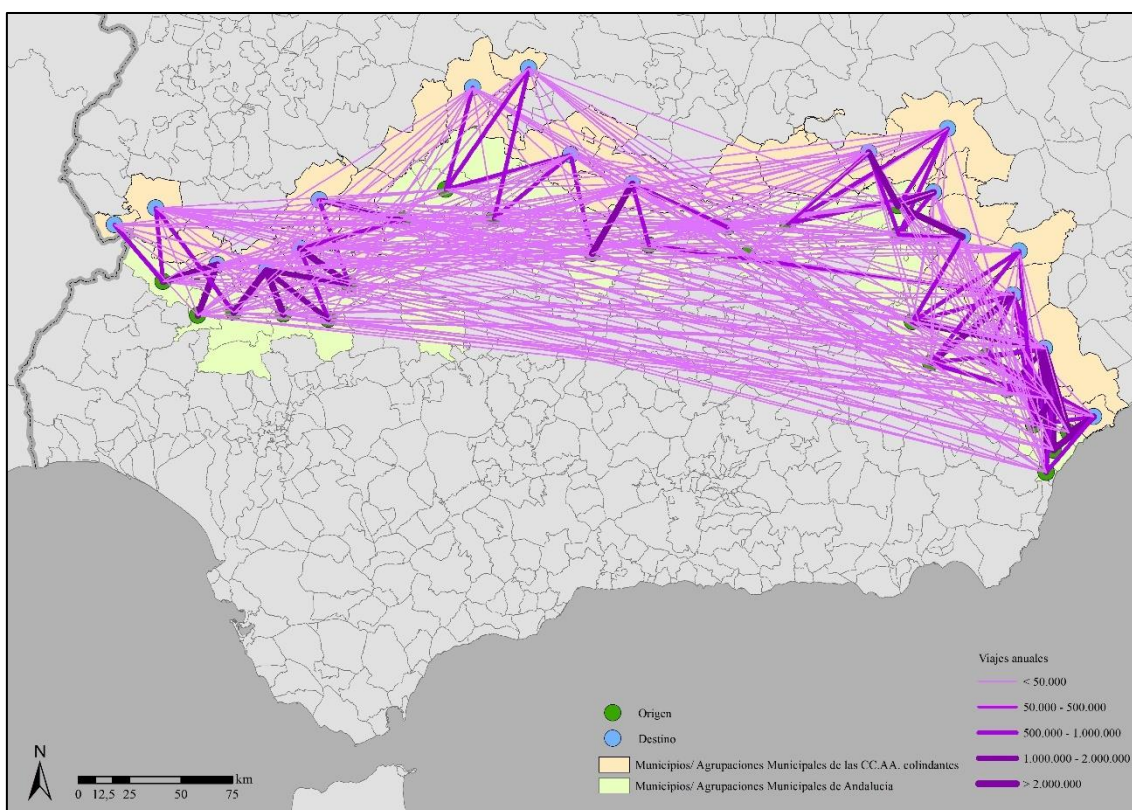
El análisis de los datos de los datos, obtenidos a partir de la explotación del *Spatial Big Data*, procedente del MITMA, ha supuesto la obtención de resultados en formato tabular, cartográfico y en gráficos. Como ya hemos indicado con anterioridad en el apartado referente a la metodología general de este Trabajo de Fin Máster, lo primero con lo que nos hemos encontrado tras descargarnos los datos anonimizados, directos de la web del Ministerio, ha sido un archivo por cada uno de los días con una media de 1.200.000 de registros, con origen y destino en alguno de los municipios/ agrupaciones municipales de nuestro ámbito de estudio, obtenidos a partir de telefonía móvil. Tras la explotación de los datos a través de la creación de una base de datos, pudimos ir obteniendo los diferentes resultados que vamos a exponer a continuación.

Los primeros datos que obtuvimos reflejan que en los municipios/ agrupaciones municipales que integran la franja interautonómica, en una jornada laboral se producen una media de unos cinco millones y medio de movimientos, tanto internos como externos, de los cuales, más de cuatro millones se produce dentro de los límites de estos movimientos, lo que representa un porcentaje del 72,73%. Este dato nos ayuda a entender la realidad de este espacio, donde se produce un efecto de “desfronterización”, debido a la movilidad continua entre los municipios de las diferentes comunidades autónomas.

Observando, el primero de los mapas que hemos realizado, con los datos procedentes del MITMA, podemos observar los flujos que se producen entre los municipios/ agrupaciones municipales desde Andalucía hacia el resto de los municipios de las comunidades autónomas colindantes, Extremadura, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia. Como podemos apreciar, este mapa, ilustra los flujos que se producen en el conjunto de la franja, teniendo como origen todos los municipios fronterizos de Andalucía y como destino los municipios/ agrupaciones municipales no andaluzas. Como se ha comentado con anterioridad, la matriz origen/destino ayuda a poder vislumbrar cuáles son los patrones de movilidad entre dos puntos. En el caso de la franja interautonómica podemos apreciar como los flujos con mayor intensidad se producen en los extremos de dicho territorio, tanto en la vertiente oriental, como en la occidental. Es en estos espacios donde podemos apreciar los flujos más intensos, situados en la última de las franjas de valores que aparece en la leyenda del mapa, por encima de los 2.000.000

viajes anuales. En contraposición, podemos apreciar como los flujos de movilidad desde Andalucía hacia el resto los municipios/agrupaciones municipales situados en el centro de la franja presenta unos volúmenes de viajes mucho menores que en el resto de la franja, debemos mencionar que la orografía de la zona dificulta el paso por este espacio, provocando que los flujos de movilidad se centren en “corredores” determinados, donde se encuentran las principales vías de comunicación.

Mapa 13. Flujos hacia los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía



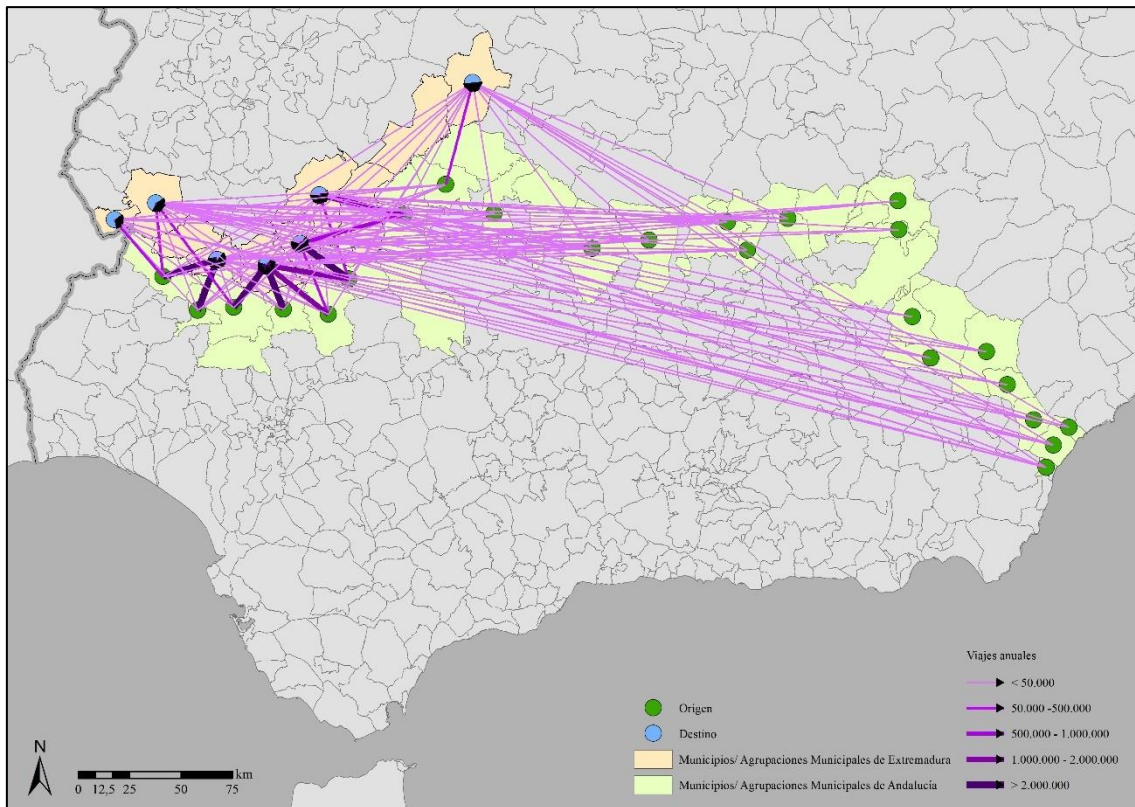
Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

Debido a la magnitud de los datos, y a la cantidad de flujos existentes en el mapa anterior, se ha desglosado a escala regional, es decir, se ha elaborado una salida cartográfica para cada una de las comunidades autónomas, teniendo como origen Andalucía y destino cada uno de los municipios/agrupaciones de Extremadura, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia. De esta manera podremos analizar de forma más clara

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

y concreta cada los flujos que se producen desde Andalucía con el resto de la zona de estudio, siguiendo el orden de oeste a este.

Mapa 14. Flujos hacia los municipios/agrupaciones municipales de Extremadura desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía



Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

El primero de los mapas que debemos comentar, representa los flujos entre los municipios/ agrupaciones municipales de Andalucía hacia los municipios/ agrupaciones municipales de Extremadura. Observando los desplazamientos que se producen entre estos municipios, vemos como los flujos más intensos se producen entre entidades, físicamente fronterizas, por lo tanto, es en la vertiente occidental de Andalucía, donde se encuentran los municipios/agrupaciones municipales, más específicamente Huelva y Sevilla. Desplazándonos a lo otra vertiente de la franja interautonómica, podemos apreciar como los flujos que se producen entre los municipios/agrupaciones municipales andaluzas hacia los que se encuentran dentro de los límites autonómicos de Extremadura

son muy débiles, situándose en la primera de las franjas de la leyenda del mapa, correspondiente a menos de 50.000 viajes anuales.

Los cinco flujos más intensos dentro de la franja interautonómica entre municipios/ agrupaciones municipales de Andalucía hacia Extremadura son los que se producen entre los códigos del MITMA, 21007_AM (Aracena e Higuera de la Sierra) y 06055_AM (Fuentes de León, Segura de León, Cabaza la Vaca y Calera de León) con 10.342.813 viajes anuales. El segundo de los flujos más importantes es el que se produce entre los códigos municipales 21069_AM (Arroyomolinos de León, Cañaveral de León, Corteconcepción, Puerto Moral, Zufre, Santa Olalla del Cala y Cala) y 06085_AM (Monesterio, Montemolín y Puebla del Maestre) con un total de 8.770.024. El siguiente de los flujos más intensos es entre 21029_AM (Encinasola, Cumbres de San Bartolomé, Cumbres de Enmedio, La Nava, Galaroza, Valdelarco, Cortelazor, Hinojales y Cumbres Mayores) y 06055_AM (Fuentes de León, Segura de León, Cabaza la Vaca y Calera de León) con 6.974.287. El cuarto de los flujos con un mayor número de viajes es el que se produce entre 41080_AM (El Madroño, El Castillo de las Guardas, El Garrobo, El Ronquillo, Almadén de la Plata y El Real de la Jara) y 06085_AM (Monesterio, Montemolín y Puebla del Maestre) con 4.144.089. Finalmente, el último de los flujos con mayor intensidad desde Andalucía hacia Extremadura es entre 41048_AM (Guadalcanal, Alanís y San Nicolás del Puerto) y 06074_AM (Fuente del Arco, Casas de Reina, Reina, Trasierra y Llerena) con 4.053.315 viajes anuales.

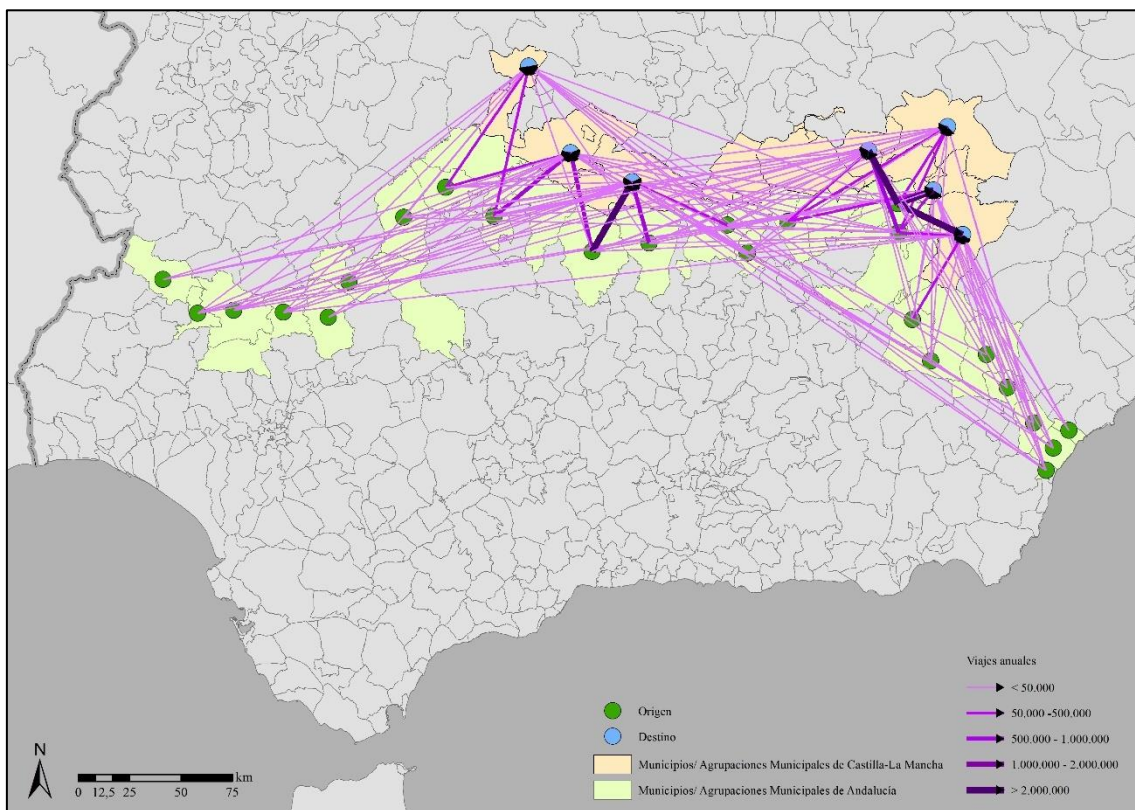
En contraposición, los cinco flujos con una intensidad menor en orden ascendente son los siguientes; 18164_AM (Puebla de Don Fabrique, Orce, Galera y Castilléjar) y 06074_AM (Fuentes del Arco, Casa de Reina, Reina, Trasierra y Llerena) con 3 viajes anuales. El segundo de los flujos más débiles es de 23094_AM (Santiago-Pontones, Hornos, La Iruela, Chiullévar y Santo Tomé) a 06070_AM (Jerez de los Caballeros, Valle de Matamoros y Valle de Santa Ana) con 3 viajes anuales. El tercero de los flujos menos intensos se produce entre 18164_AM (Puebla de Don Fabrique, Orce, Galera y Castilléjar) a 06070_AM (Jerez de los Caballeros, Valle de Matamoros y Valle de Santa Ana) con 3 viajes en todo el año. El penúltimo de los flujos más escasos es de 23094_AM (Vilches y Santa Elena) a 06125_AM (Zarza-Capilla, Peñalsordo, Capilla, Risco, Sancti-

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

Spiritus, Garlitos. Siruela, Baterno, Tamurejo y Garbayuela) con 4 viajes. Para finalizar, el último de los flujos con menor intensidad es entre 23024 (La Carolina) y 06085_AM (Monesterio, Montenolin y Puebla del Maestre) con 4 viajes.

En este caso, el factor de la distancia es determinante para medir la intensidad de los flujos desde Andalucía hacia Extremadura. Los valores más altos de viajes anuales se producen entre municipios directamente fronterizos o separados por una distancia menor a 10 km. En cambio, los municipios con unos valores más bajos se sitúan en el otro extremo de la franja interautonómica, separados por más de 500 km.

Mapa 15. Flujos hacia los municipios/agrupaciones municipales de Castilla-La Mancha desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía



Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

El segundo de los mapas, a escala regional, corresponde a los movimientos que se producen desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía hacia los

municipios/agrupaciones municipales de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. Como podemos apreciar en el mapa 15, los flujos son menores que en el caso anterior, esto es debido, a la orografía de la zona, dominada por la cordillera de Sierra Morena. Los valores más altos, de viajes anuales se sitúan en los extremos de los límites autonómicos de Castilla-La Mancha con Andalucía; es decir; al este de la provincia de Ciudad Real y al este de la provincia de Albacete. Por ende, son los municipios de las provincias de Córdoba y Jaén, los que emiten más “viajeros” hacia Castilla-La Mancha.

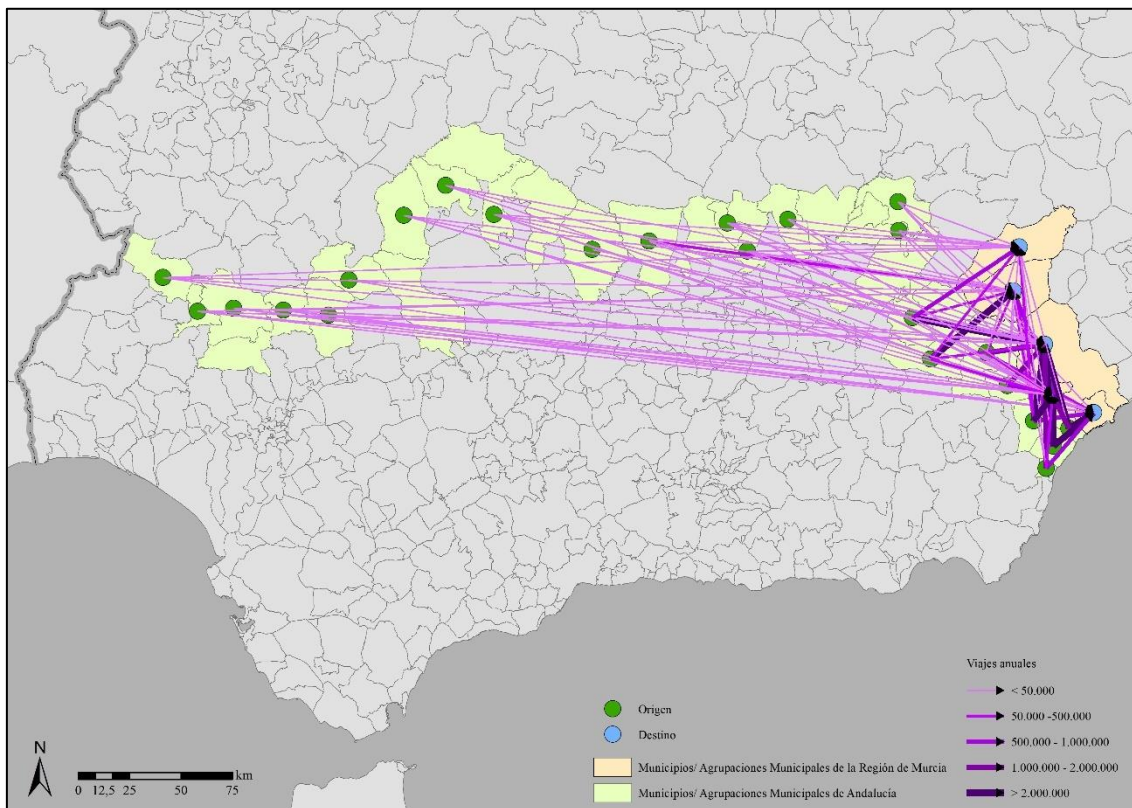
Al igual que en el caso anterior, analizaremos los cinco flujos más fuertes y los cinco más débiles. En lo que se refiere a los flujos de movilidad más intensos son los siguientes; el primero de ellos se produce entre los códigos municipales del MITMA 23082_AM (Orcera, Villarrodriego, Génave, Siles, Benatae y Torres de Albánchez) hacia 02086_AM (Nerpio, Yeste y Letur) con 8.136.756 viajes anuales. El segundo más intenso se da entre 14043_AM (Cardeña y Montoro) y 13042_AM (Brazatortas, Fuencaliente, Cabezarrubias del Puerto, Hinojosas de Calatrava, Solana del Pino, Mestanza y San Lorenzo de Calatrava) con un total de 5.434.126 de desplazamientos anuales. El siguiente se produce entre 23082_AM (Orcera, Villarrodriego, Génave, Siles, Benatae, Torres de Albánchez) y 02067_AM (Bienservida, Villapalacios, Salobre, Vianos, Ayna, Riópar, Cotillas, Villaverde de Guadalimar, Molinicos y Paterna de Madera) con una cifra total de 3.519.673 viajes. El penúltimo flujo con unos valores más elevados es el que tiene como origen 23082 (Orcera, Villarrodriego, Génave, Siles, Benatae, Torres de Albánchez) y destino 13092_AM (Montiel, Puebla del Príncipe, Almedina, Santa Cruz de los Cáñamos, Terrinches, Albaladejo y Villanueva de la Fuente) con 3.362.973 de desplazamientos. Finalmente, el último de los movimientos con mayor intensidad, un total de 665.968 viajes se produce entre 23005 (Andújar) y 13042_AM (Brazatortas, Fuencaliente, Cabezarrubias del Puerto, Hinojosas de Calatrava, Solana del Pino, Mestanza y San Lorenzo de Calatrava).

En el caso de los viajes con valores más bajos para debemos destacar los siguientes; de 04075 (Pulpí) a 13092_AM (Montiel, Puebla del Príncipe, Almedina, Santa Cruz de los Cáñamos, Terrinches, Albaladejo y Villanueva de la Fuente) con 3 viajes. En segunda `posición, el flujo entre 04099 (Vélez-Rubio) y 13092_AM (Montiel, Puebla del

Príncipe, Almedina, Santa Cruz de los Cáñamos, Terrinches, Albaladejo y Villanueva de la Fuente) con 3 viajes. El tercero de los valores más bajos, 2, es el que tiene como origen 21029_AM (Encinasola, Cumbres de San Bartolomé, Cumbres de Enmedio, La Nava, Galaroza, Valdelarco, Cortelazor, Hinojales y Cumbres Mayores) y como destino 02008_AM (Alcaraz, Povedilla, Viveros, Bogarra, El Balletero, Robledo, Peñascosa, Masegosa y Casa de Lázaro). Al igual que el valor anterior, 2, en cuarta posición, como flujo más débil, se produce entre 41080_AM (El Madroño, El Castillo de las Guardas, El Garrobo, El Ronquillo, Almadén de la Plata y El Real de la Jara) y 02086_AM (Nerpio, Yeste y Letur). Finalmente, el flujo entre 23079_AM (Santiesteban del Puerto y Aldequemada) y 13038_AM (Alamillo, Chillón y Guadalmez) con 2 viajes anuales.

En este caso, podemos apreciar, como ya hemos comentado, que los flujos con mayor intensidad se producen entre las provincias de Córdoba y Ciudad-Real, al igual, que entre Jaén y Albacete. A pesar de esto, vemos como el volumen de flujos es inferior, al caso anterior, entre Andalucía y Extremadura. En el caso de los viajes con valores más bajos, vemos como se sitúan lejos de las fronteras autonómicas de Castilla-La Mancha, situados en las provincias más alejadas como son Huelva, Sevilla y Almería. A pesar de esto, vemos como uno de los registros más bajos se produce entre agrupaciones municipales relativamente cercanas, 23079_AM (Jaén) y 13038_AM (Ciudad-Real).

Mapa 16. Flujos hacia los municipios/agrupaciones municipales de la Región de Murcia desde los municipios/agrupaciones municipales Andalucía



Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

En el caso más oriental, del conjunto de la franja interautonómica, podemos apreciar los flujos de movilidad desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía, hacia los municipios/agrupaciones municipales de la Región de Murcia. Al igual que en los casos anteriores, los valores más altos se producen entre las entidades municipales fronterizas, por ende, los flujos con valores más bajos se localizan en los municipios con origen en las provincias andaluzas de Huelva, Sevilla y Córdoba. Debemos remarcar que la Región de Murcia es la que experimenta los valores más altos de todo nuestro ámbito de estudio, en relación a viajes procedentes de Andalucía, en especial de la provincia de Almería.

Como hemos avanzado, los valores que se dan entre Andalucía y la Región de Murcia, la primera como origen y la segunda como destino son los más altos de todo el

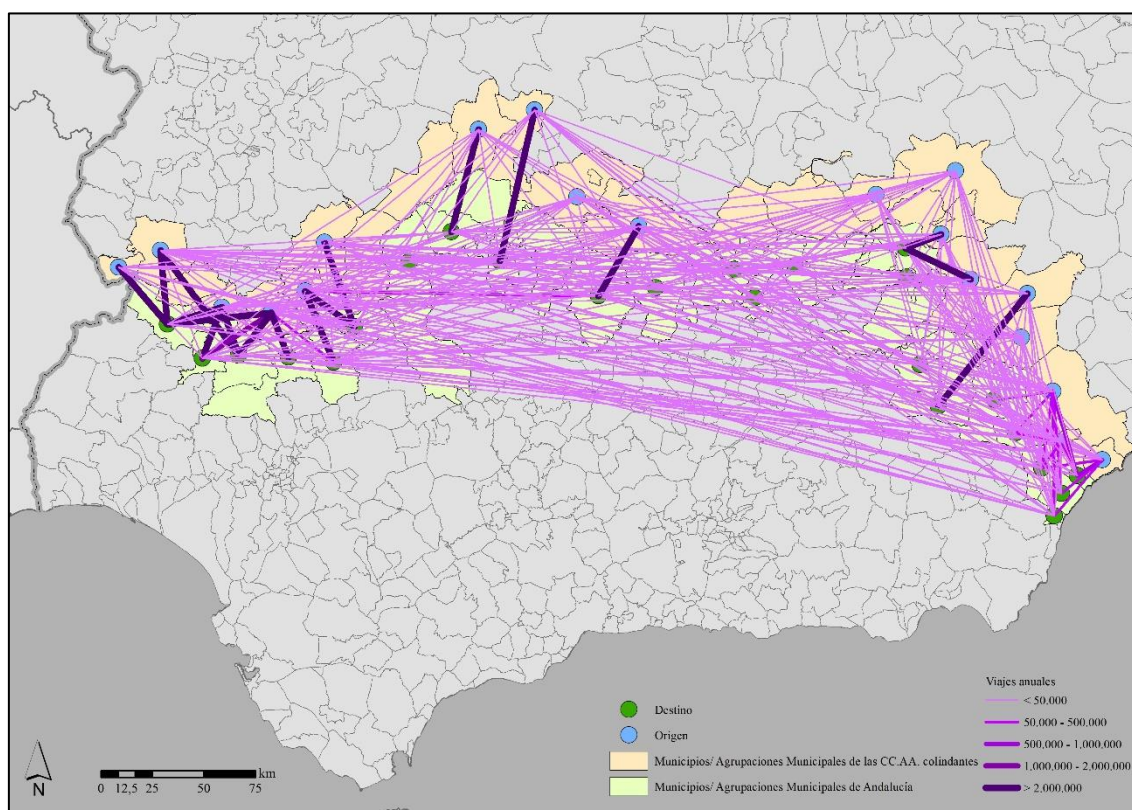
conjunto de la franja. El flujo más intenso es el que se produce entre 04075 (Pulpí) y 30003 (Águilas) con la cifra de 12.438.867 viajes anuales. El segundo de los flujos con unos valores más elevados es el que tiene a 04075 (Pulpí) y 30024 (Lorca), en el cual se registran un total de 8.438.867 viajes anuales. A continuación, el flujo más intenso, con 6.058.078 trayectos, es el que hay entre 04035 (Cuevas del Almanzora) y 30033 (Puerto Lumbreras). El penúltimo, se produce entre los códigos 04053 (Huércal-Overa) y 30024 (Lorca) con 4.467.139. Para concluir, el último de los flujos más intensos es el que tiene como origen a 18098 (Huéscar) y destino, 30024 (Lorca), con un registro anual de 3.473.757.

En contraposición, los cinco flujos que menor intensidad tienen son los siguientes; de 14023_AM (El Guijo, Dos Torres, Añora y Alcaracejos) a 30015 (Caravaca de la Cruz) con un total de 5 viajes anuales. El segundo de los flujos más débiles, en orden descendente es el que tiene como origen a 14035 (Hinojosa del Duque) y destino a 30015(Caravaca de la Cruz) con un total de 4 viajes al año. El siguiente de los flujos con valores más bajos es entre 21029_AM (Encinasola, Cumbres de San Bartolomé, Cumbres de En medio, La Nava, Galaroza, Valdelarco, Cortelazor, Hinojales y Cumbres Mayores) y 30033 (Puerto Lumbreras) con 4 trayectos al año. Siguiendo el orden, el próximo flujo menor, con un valor de 2 desplazamientos anuales, tiene como origen, 14035 (Hinojosa del Duque) y como destino, 30003 (Águilas). Finalmente, el flujo con un registro menor se produce entre 41048_AM (Guadalcanal, Alanís y San Nicolás del Puerto) y 30033 (Puerto Lumbreras), con 1 viaje anual.

Siguiendo con el análisis de los flujos en la franja interautonómica, podemos apreciar como los valores más altos se sitúan en las regiones levantinas, siendo los flujos entre Almería y la Región de Murcia los que obtienen unos valores más elevados. Siguiendo, en valor de importancia, vemos como los flujos que se producen entre las provincias occidentales de Andalucía y la Comunidad Autónoma de Extremadura se sitúan en segunda posición a escala de importancia. Finalmente, los flujos con unos valores menores son los que tienen como destino los municipios/agrupaciones municipales de Castilla-La Mancha.

Al tratarse de una matriz de origen-destino, es importante analizar y contabilizar los flujos, tanto los flujos “FROM”, como los flujos “TO”. En los mapas anteriores han quedado reflejados los movimientos con origen en los municipios/agrupaciones municipales andaluzas y destino en los municipios/agrupaciones municipales de las comunidades autónomas limítrofes con Andalucía. Es por este motivo que a partir del mapa 17, se ha invertido la matriz y se representan los flujos desde los municipios/agrupaciones municipales de Extremadura, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia, hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía.

Mapa 17. Flujos hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes

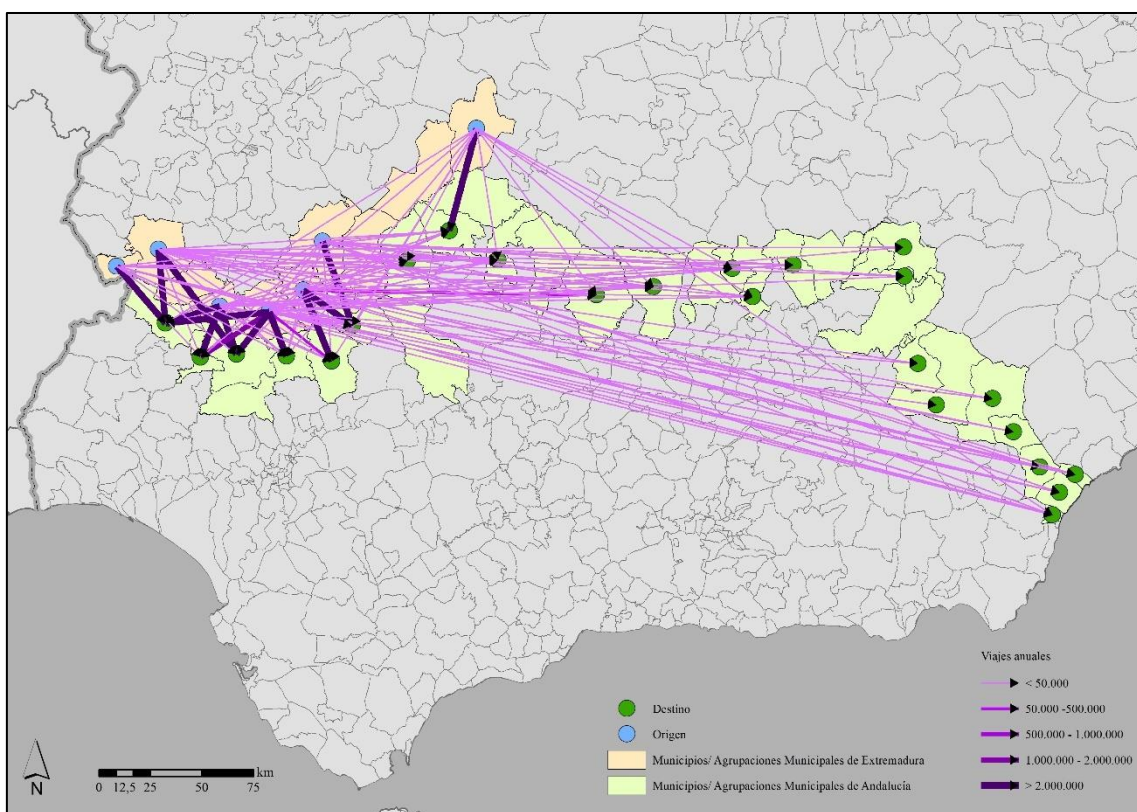


Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

Siguiendo la metodología de los mapas con origen en Andalucía, primero se ha realizado un mapa del conjunto de la franja interautonómica. Como podemos apreciar en el mapa superior, podemos observar, como al igual que en los mapas “FROM”, los flujos

con unos valores más altos, pertenecientes al último intervalo, es decir, con un valor superior a dos millones de desplazamientos anuales, siguen la tendencia de los mapas anteriores, situándose en el extremo occidental y oriental. A pesar de esto, llama la atención, la aparición de flujos, también situados en el último de los intervalos más altos, en la zona central de la franja, produciéndose unos flujos de entrada a Andalucía, con un volumen de viajes anuales muy altos, situación que no se repite a la inversa.

Mapa 18. Flujos hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde los municipios/agrupaciones municipales de Extremadura



Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

En lo que se refiere a los flujos de movilidad terrestre entre los municipios/agrupaciones municipales de Extremadura y los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía, podemos apreciar en el mapa anterior, como siguiendo con la tendencia, los flujos de mayor volumen se sitúan a menos 50 km de distancia entre origen-destino. Por lo tanto, son las provincias de Huelva y Sevilla, las que reciben un mayor número de

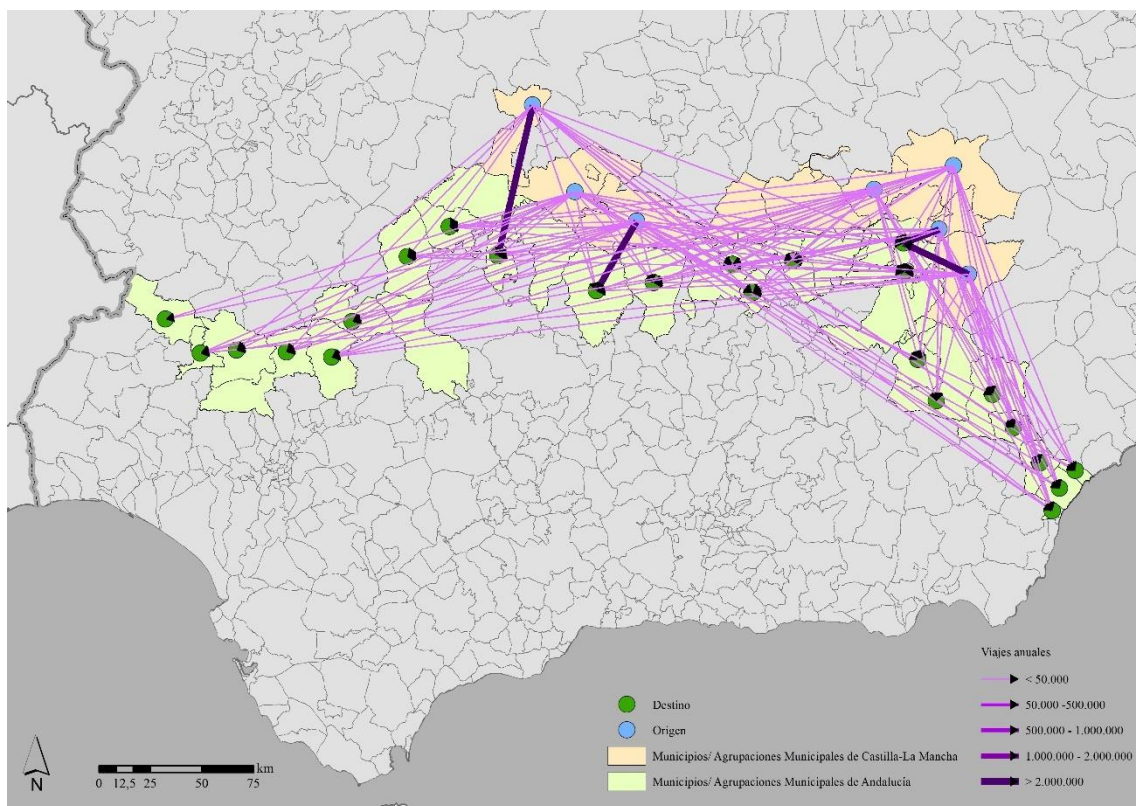
viajes procedentes de Badajoz. Al igual que en los casos anteriores, las provincias más lejas son las que experimentan flujos más débiles, en este caso, son las situadas en la vertiente este de nuestro ámbito de estudio.

Como podemos apreciar en el mapa anterior, los flujos con mayor intensidad son los que se producen hacia las provincias de Sevilla y Huelva. Los cinco flujos más intensos son los siguientes; el flujo con un valor más alto, 10.899.752 viajes anuales, se produce entre 06074_AM (Fuentes del Arco, Casas de Reina, Reina, Trasierra y Llerena) y 41048_AM (Guadalcanal, Alanís y San Nicolás del Puerto). El segundo de los flujos tiene como origen 06055_AM (Fuentes de León, Segura de León, Cabeza la Vaca y Calera de León) y destino a 21029_AM (Encinasola, Cumbres de San Bartolomé, Cumbres de Enmedio, La Nava, Galaroza, Valdelarco, Cortelazor, Hinojales y Cumbres Mayores), entre los cuales se registró un valor total de 8.915.545 viajes anuales. A continuación, el trayecto que posee una cifra más elevada se produce entre 06085_AM (Monesterio, Montemolín y Puebla del Maestre) y 21069_AM (Arroyomolinos de León, Cañaverale de León, Corteconcepción, Puerto Moral, Zufre, Santa Olalla del Cala y Cala) con 8.092.376 viajes. El penúltimo de los flujos más intensos se da entre 06085_AM (Monesterio, Montemolín y Puebla del Maestre) y 41080_AM (El Madroño, El Castillo de las Guardas, El Garrobo, El Ronquillo, Almadén de la Plata y El Real de la Jara), el cual registra un total de 7.420.135 viajes anuales. Finalmente, el último de los flujos más intensos se produce entre 06085_AM (Monesterio, Montemolín y Puebla del Maestre) y 21029_AM (Encinasola, Cumbres de San Bartolomé, Cumbres de Enmedio, La Nava, Galaroza, Valdelarco, Cortelazor, Hinojales y Cumbres Mayores), con 5.824.085 trayectos al año.

En el lado contrario, los cinco flujos con valores más débiles son los siguientes. El primero de ellos, con un valor de 3 viajes anuales, se produce entre 06055_AM (Fuentes de León, Segura de León, Cabeza la Vaca y Calera de León) y 23082_AM (Orcera, Villarrodriego, Génave, Siles y Torres de Albánchez). El segundo de los viajes más débiles, con el mismo valor que el caso anterior, 3, tiene como origen 06055_AM (Fuentes de León, Segura de León, Cabeza la Vaca y Calera de León) y destino, 23079_AM (Santisteban del Puerto y Aldeaquemada). Los tres flujos con valores más débiles, tienen la misma cifra de viajes anuales, 2. Por lo tanto, únicamente, nombraremos

cuales son estos flujos; el primero de ellos se produce entre 06093_AM (Oliva de la Frontera, Zahínos y Valencia de Mombuey) y 04100 (Vera), el segundo entre 06093_AM (Oliva de la Frontera, Zahínos y Valencia de Mombuey) y 04035 (Cuevas de Almanzora), y finalmente, el último de los flujos más débiles se da entre 06074_AM (Fuentes del Arco, Casas de Reina, Reina, Trasierra y Llerena) y 23079_AM (Santisteban del Puerto y Aldeaquemada).

Mapa 19. Flujos hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde los municipios/agrupaciones municipales de Castilla-La Mancha



Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

Los flujos desde los municipios/agrupaciones municipales de Castilla-La Mancha hacia los municipios/agrupaciones municipales fronterizos de Andalucía, muestran una clara variación respecto a los flujos que aparecen a la inversa. Uno de los principales cambios que podemos apreciar es el cambio en los volúmenes de los flujos, los cuales aumentan respecto al mismo mapa, pero en sentido contrario. Esto nos hace pensar en

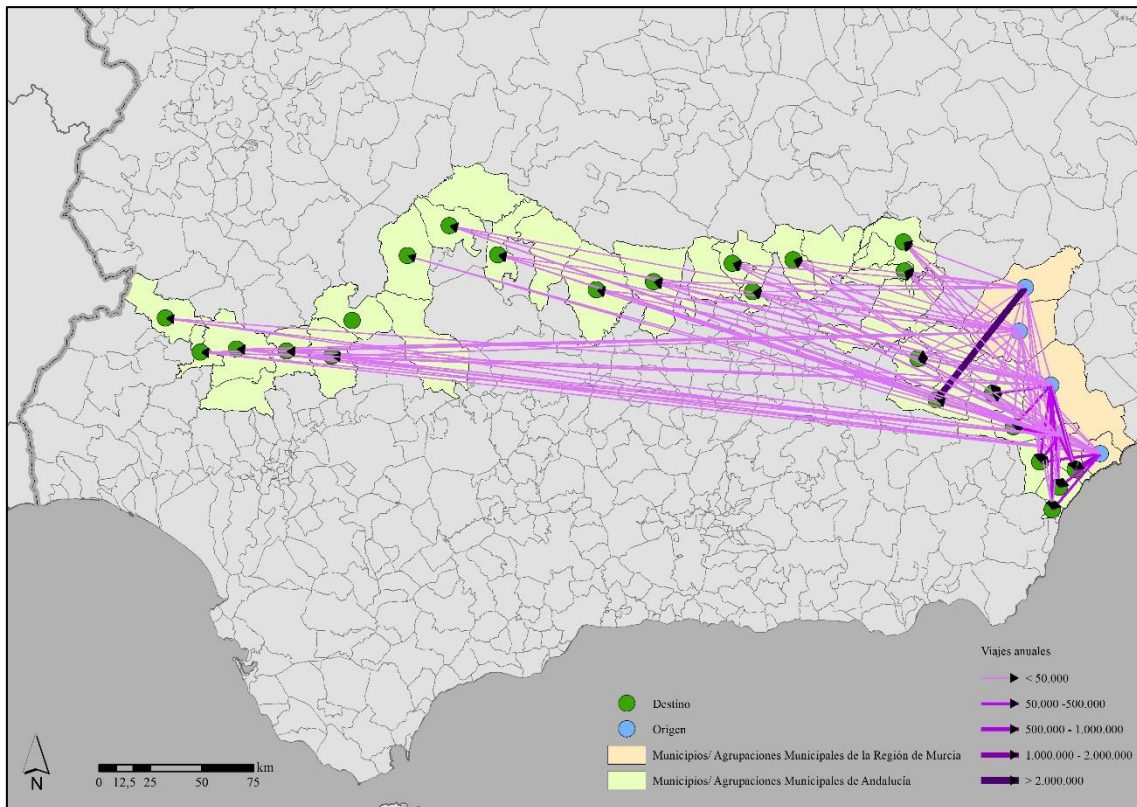
hipótesis en la cual es más receptora de viajes que no emisora, ya que posee una mayor capacidad de atracción. A pesar de esto, al igual que en el mapa “FROM”, vemos como los flujos de mayor intensidad se sitúan en las provincias colindantes que se encuentran en los extremos de la frontera interautonómica castellanomanchega.

Los cinco flujos con una mayor intensidad son los siguientes; el primero de ellos tiene como origen 02067_AM (Bienservida, Villapalacios, Salobre, Vianos, Ayna, Riópar, Cotillas, Villaverde de Guadalimar, Molinicos y Paterna del Madera) y destino 23082_AM (Orcera, Villarrodrigo, Génave, Siles, Benatae y Torres de Albánchez) con una cifra de 9.310.058 viajes anuales. El siguiente flujo con mayor intensidad se produce entre 13042_AM (Brazatortas, Fuencaliente, Cabezarrubias del Puerto, Hinojosas de Calatrava, Solana del Pino, Maestanza y San Lorenzo de Calatrava) y 14043_AM (Cardeña y Montoro) con un valor de 4.900.527 trayectos anuales. El tercero de los valores más elevados, 3.015.851, se da entre 02086_AM (Nerpio, Yeste y Letur) y 23082_AM (Orcera, Villarrodrigo, Génave, Siles, Benatae y Torres de Albánchez). El penúltimo de las cifras más altas tiene como origen a 13038_AM (Alamillo, Chillón y Guadalmez) y destino 14023_AM (El Guijo, Dos Torres, Añora y Alcaracejos) con 2.015.581 desplazamientos anuales. Finalmente, el último de los flujos más intensos se produce entre 13092_AM (Montiel, Puebla del Príncipe, Almedina, Santa Cruz de los Cañamos, Terrinches, Albaladejo y Villanueva de la Fuente) y 23082_AM (Orcera, Villarrodrigo, Génave, Siles, Benatae y Torres de Albánchez), el cual registra un total de 1.034.720 viajes al año.

Por lo que se refiere a los cinco flujos más débiles o con valores más bajos, se producen entre; 13042_AM (Brazatortas, Fuencaliente, Cabezarrubias del Puerto, Hinojosas de Calatrava, Solana del Pino, Maestanza y San Lorenzo de Calatrava) y 18098 (Huéscar), 02086_AM (Nerpio, Yeste y Letur) y 14029_AM (Fuente Obejuna, La Granjuela, Los Blázquez y Valsequillo), 02086_AM (Nerpio, Yeste y Letur) y 41032_AM (El Pedroso y Cazalla de la Sierra), 02008_AM (Alcaraz, Povedilla, Viveros, Bogarra, El Ballester, Robledo, Peñascosa, Masegosa y Casas de Lázaro) y 41080_AM (El Madroño, El Castillo de las Guardas, El Garrobo, El Ronquillo, Almadén de la Plata y El

Real de la Jara) y finalmente, entre 13015 (Almodóvar del Campo) y 04035 (Cuevas del Almanzora). Todos estos flujos tienen el mismo valor, 2 viajes anuales.

Mapa 20. Flujos hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde los municipios/agrupaciones municipales de la Región de Murcia



Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

Cómo podemos apreciar en el mapa superior los flujos de movilidad que se producen entre los municipios/agrupaciones municipales de la región de Murcia y los municipios/agrupaciones municipales de la Comunidad Autónoma de Andalucía presentan grandes cambios, con relación al mapa inverso. Lo primero que podemos apreciar a simple vista es la reducción de la intensidad de los flujos, lo que nos induce a pensar, que al contrario que en el caso De Castilla la Mancha, Andalucía tiende a emitir más viajes hacia la región de Murcia que a recibirlos. A su vez, Vemos cómo sigue la tendencia general de todos los mapas anteriores en materia de distribución de los flujos. Los valores más elevados se sitúan en los municipios más cercanos a la frontera

autonómica murciana y en contraposición, los valores más bajos se localizan en los municipios más lejanos.

Al igual que en los casos anteriores, los cinco flujos más intensos entre estas dos regiones de la franja interautonómica son los siguientes. El flujo con más intensidad se produce entre 30028 (Moratalla) y 18164_AM (Puebla de Don Fabrique, Orce, Galera y Castilléjar), con un valor total de 8.497.723. El segundo de los flujos con mayor intensidad tiene como origen a 30003 (Águilas) y destino 04075 (Pulpí), el cual registra 779.994 viajes cada año. El siguiente con un valor más alto, 561.142 trayectos, se da entre 30024 (Lorca) y 04075 (Pulpí). El penúltimo de los flujos más intensos, registra un total de 312.200 viajes al año y tiene como origen el código 30024 (Lorca) y destino 04053 (Huércal-Overa). Finalmente, el último de los cinco flujos más intensos se produce entre 30033 (Puerto Lumbreras) y 04053 (Huércal-Overa) con 196.067 desplazamientos al año.

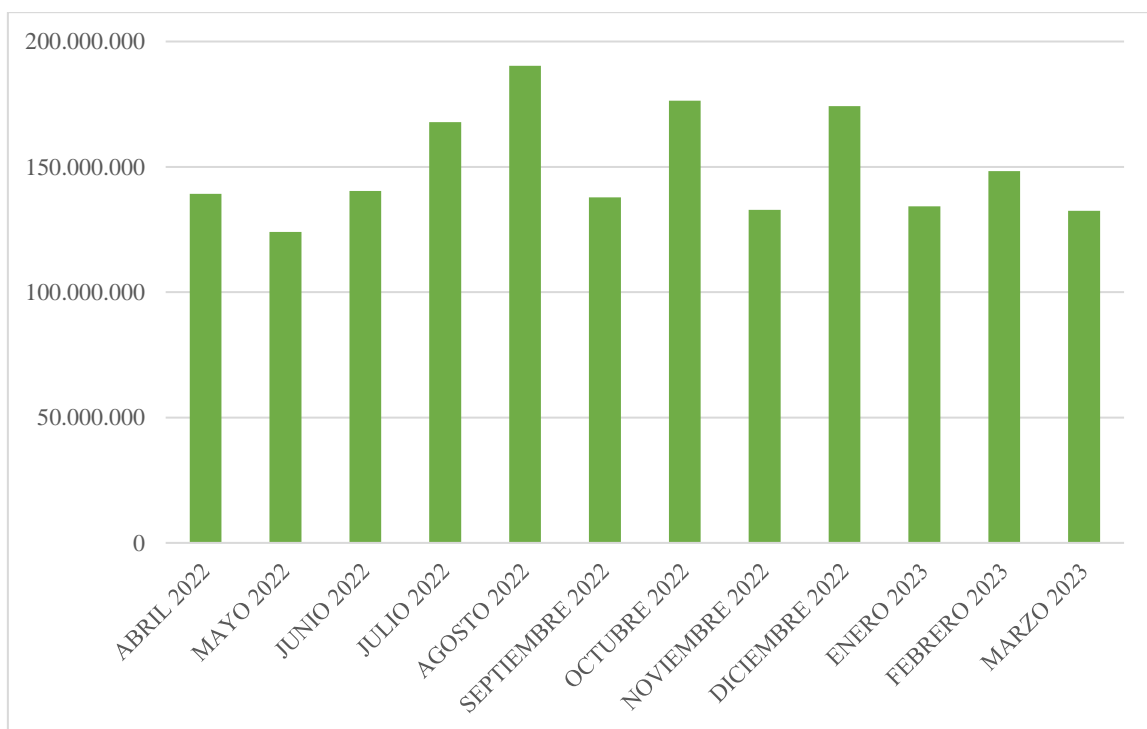
En el otro extremo estadístico, los flujos con valores más bajos son los siguientes. Siguiendo un orden descendente, el primero de los valores más bajos, 5 viajes anuales, se produce entre 30024 (Lorca) y 14035 (Hinojosa del Duque). El siguiente de los flujos más débiles es entre 30015 (Caravaca de la Cruz) y 41032_AM (El Pedroso y Cazalla de la Sierra) con un valor de 3 viajes al año. El tercero de los valores más bajos, 3 trayectos al año, se produce entre los códigos 30015 (Caravaca de la Cruz) y 41032_AM (El Pedroso y Cazalla de la Sierra). El penúltimo de los flujos con menor intensidad tiene como origen, 30003 (Águilas) y destino 21069_AM (Arroyomolinos de León, Cañaverall de León, Corteconcepción, Puerto Moral, Zufre, Santa Olalla del Cala y Cala), registrando 2 viajes al año. El último de los flujos más débiles presenta el mismo valor que el anterior y se produce entre 30015 (Caravaca de la Cruz) y 14023_AM (El Guijo, Dos Torres, Añora y Alcaracejos).

En conclusión, la representación cartográfica de los datos obtenidos a través de la explotación del *Big Data* procedente del MITMA, nos ayudan a visualizar de forma espacial los flujos que se producen entre dos diferentes municipios/agrupaciones municipales del conjunto de la franja interautonómica, utilizando una matriz de origen-

destino. Como podemos observar en los diferentes mapas, la variable que más influye en el volumen de cada uno de los flujos es la cercanía entre el punto de origen y el punto de destino, ya que todos los valores situados en la última franja de intervalos de los mapas se localizan entre municipios adyacentes o a una distancia menor de 50 km.

Como ya hemos apuntado con anterioridad, los datos del MITMA no ofrecían únicamente información cuantitativa de los viajes, sino que también nos aportan otro tipo de información referente a cada uno de los registros, tales como la fecha y la hora en la que se produce cada uno de los viajes, la distancia de cada uno de los trayectos, la renta, el sexo, la edad de los viajeros y finalmente el motivo del viaje. A continuación, hemos realizado una serie de gráficos y tablas en los que se refleja esta información, gracias a la cual se ha obtenido conclusiones, las cuales aparecerán en epígrafes posterior.

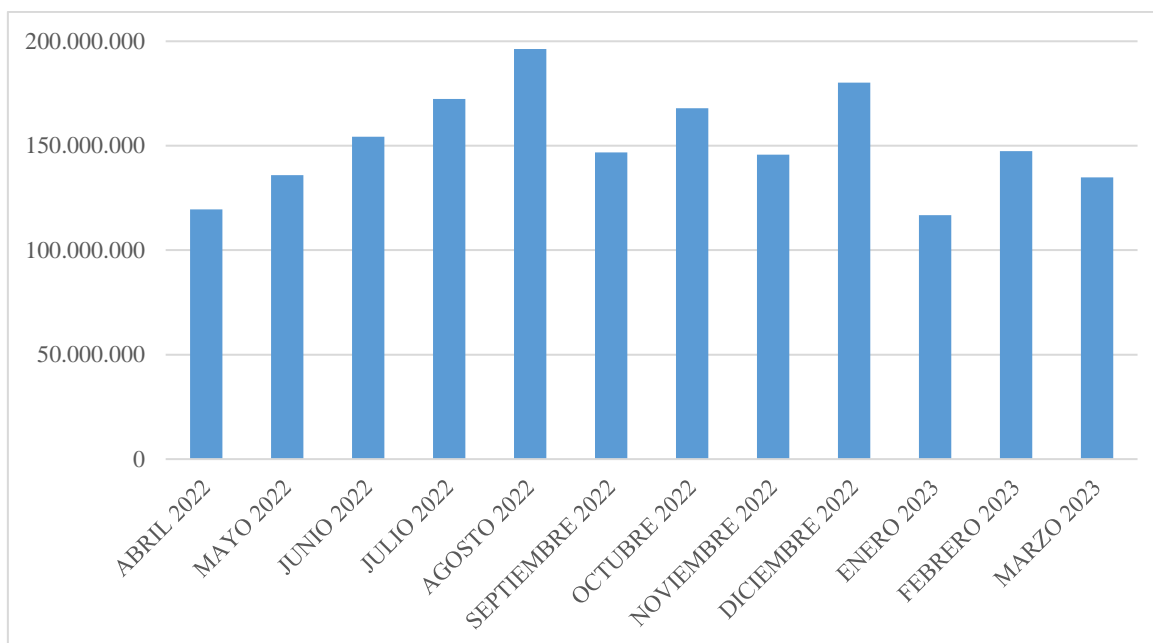
Gráfico 1. Evolución mensual del número de viajes totales desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía hacia los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

Al igual que en el análisis de los datos mediante la realización de salidas cartográficas, en algunos casos hemos elaborado gráficos tanto de entrada como de salida para poder evaluar las dos variables de la matriz de origen-destino. El primero de los gráficos, muestra el número de viajes, agrupados por mes, que se producen desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía hacia el resto de CC.AA. colindantes. Como podemos apreciar, el valor más elevado es el que corresponde al mes de agosto con 190.268.846 viajes mensuales, seguido de octubre con 174.257.843 trayectos mensuales. En cambio, es en el mes de mayo cuando se llevan a cabo menos viajes, con un valor de 123.986.345 desplazamientos. Al observar el gráfico podemos apreciar cómo no se producen grandes variaciones entre los meses, sin aparecer grandes picos o valles, la media mensual de viajes desde los municipios/agrupaciones municipales de la franja interautonómica andaluza es de 149.844.320,8 viajes. El total de los viajes con origen en la comunidad autónomas andaluza desde abril de 2022 hasta marzo de 2023 es de 1.798.131.850 viajes.

Gráfico 2. Evolución mensual del número de viajes totales hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde los municipios/agrupaciones de las CC.AA. colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

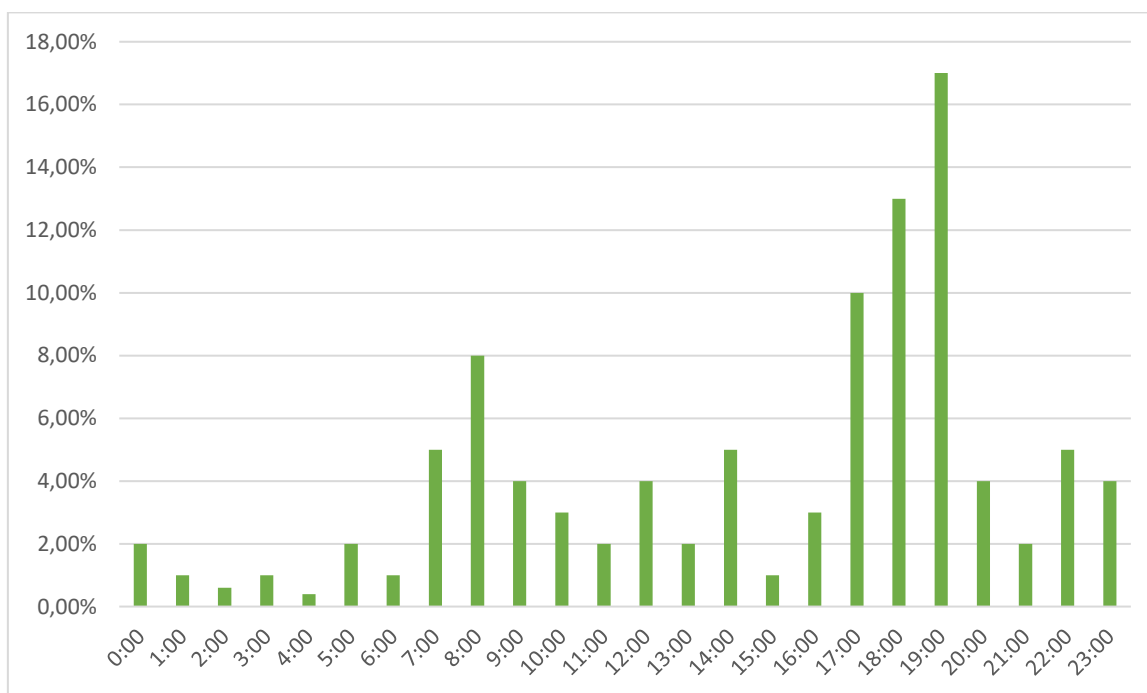
En el gráfico superior se representa la misma variable que en el anterior, pero completando la matriz de origen-destino, es decir, muestra los valores mensuales en número de viajes desde los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía. Al igual que en el caso anterior el mes con mayor volumen de viajes es agosto, con un total de 196.311.942, seguido de diciembre con 180.265.964 de desplazamientos a lo largo del mes. A su vez, es el mes de enero el que registra un valor más bajo con tan solo 134.786.549 viajes. Debemos destacar que los dos meses con un mayor número de viajes hacia Andalucía coinciden con dos periodos vacacionales más importantes en nuestro país, verano y navidad. Siguiendo la dinámica del gráfico anterior vemos como tampoco se producen grandes variaciones a lo largo de los meses, lo que provoca que no haya ni picos ni valles destacables. Esta continuidad de registros se evidencia en la media mensual a lo largo de este período, la cual es de 151.513.622 viajes mensuales. La suma total de los viajes que se producen desde los municipios/agrupaciones municipales de las regiones de Extremadura, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia hacia Andalucía en la franja interautonómica es de 1.818.163.459 viajes al año.

Tras observar ambos gráficos podemos apreciar que la diferencia entre el número de viajes desde Andalucía y hacia Andalucía no es muy grande, aunque debemos destacar el mayor número de viajes hacia las provincias andaluzas, en contraposición a los viajes desde las provincias andaluzas. Esto nos refleja, que como tendencia general Andalucía tiende a ser receptora de viajeros, antes que emisora.

La segunda de las variables es de vital importancia para comprender los patrones que se producen en nuestro ámbito de estudio. Como hemos dicho con anterioridad, cada uno de los registros procedentes del MITMA muestra información sobre la hora en la que se producen ese conjunto de viajes. Al igual que en el caso anterior se ha realizado un gráfico para cada componente de la matriz origen-destino. En el gráfico 3 aparecen los porcentajes asignados a cada una de las horas del día de los viajes que se registran con origen en los municipios/ agrupaciones municipales de Andalucía hacia el resto de las comunidades autónomas colindantes. Cómo podemos apreciar se vislumbran dos picos a lo largo del día, uno de menor intensidad, situado en las horas comprendidas entre las

07:00h y las 09:00h, concentrando el 17% de los viajes, y un segundo, de mayor intensidad situado entre las 17:00h y las 19:00h, en el cual se registran el 40% de los viajes. En el lado contrario, la franja horaria que posee un valor menor es a las 04:00h, con tan solo un 0,40% de los desplazamientos. Al analizar los datos vemos cómo esa es las horas centrales del día y donde se producen la gran mayoría de desplazamientos, es más, los dos periodos donde más viajes se llevan a cabo coinciden con las entradas o las salidas académicas/laborales.

Gráfico 3. Porcentaje de viajes desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía hacia el resto de los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes por horas

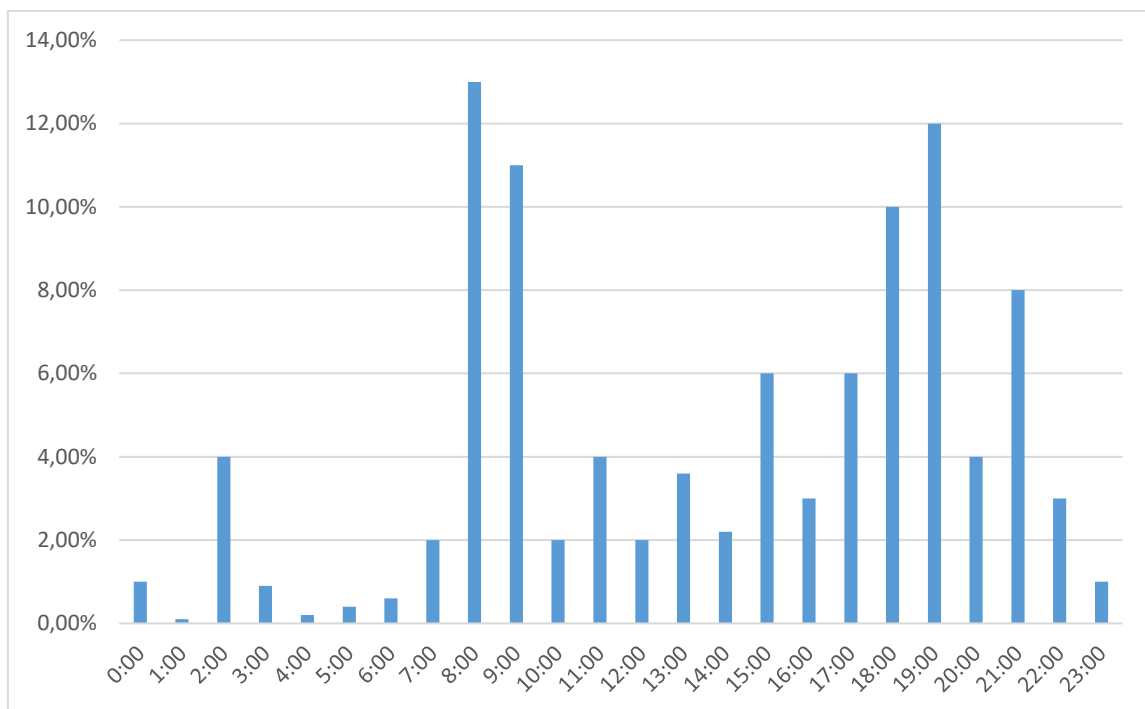


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

Las dinámicas que se producen en los viajes con origen en los municipios/agrupaciones municipales de las comunidades autónomas colindantes a Andalucía presentan grandes variaciones respecto al gráfico anterior. Como podemos apreciar en el gráfico 3, el primero de los cambios que vemos es la diferencia horaria en el que se alcanza el máximo valor. En este caso como los desplazamientos hacia Andalucía se concentran en las primeras horas de la mañana, más específicamente entre

las 08:00h y las 09:00h, con un total del 24%. Al igual que en el caso anterior, los valores más bajos se concentran en las horas cercanas a la madrugada, más precisamente a las 01:00h, donde únicamente se sitúan el 10% de los viajes totales. Siendo coincidentes con los resultados del gráfico anterior, vemos como el grueso de los viajes se concentran en torno a los horarios de las jornadas laboras. Aunque, debemos destacar que en el caso de los viajes con origen en Andalucía se producen más viajes en las horas centrales de la tarde, que en el caso contrario. Esto puede indicar el carácter atrayente de los municipios andaluces, donde es posible que se sitúen los mayores dinamismos económicos y actúen como núcleos de atracción para el resto de la franja interautonómica.

Gráfico 4. Porcentaje de viajes desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía hacia el resto de los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes por horas

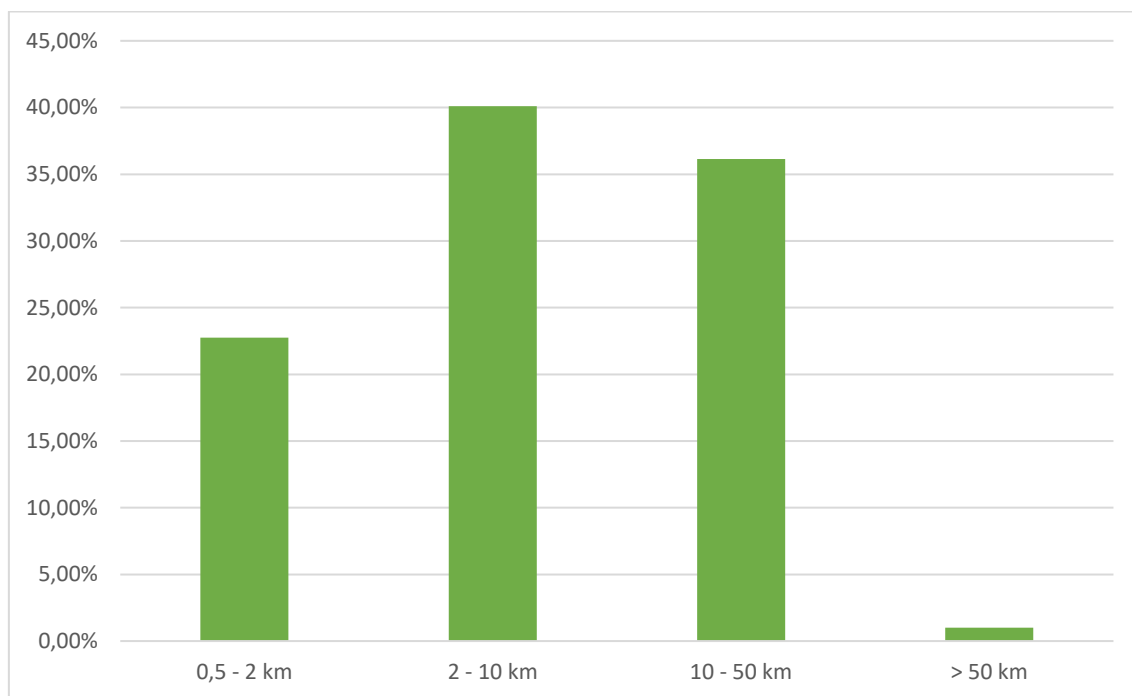


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

La tercera de las variables que debemos tener en cuenta a la hora de analizar los flujos de movilidad humana en la franja interautonómica andaluza es la distancia de los desplazamientos. Como aparece en el gráfico 5, al igual que en la metodología, los

intervalos en los que se nos proporciona esta información son los siguientes: 0,5km-2km/ 2km-10km/ 10km-50km/ >50km. Como podemos apreciar el grueso de los viajes se concentran en los tres primeros intervalos, en gran medida debido a que el espacio de nuestro ámbito de estudio no tiende a concentrar flujos que superen esa distancia como hemos podido apreciar en los mapas anteriores. A su vez, esta información refuerza los datos obtenidos mediante la cartografía elaborada en el primer epígrafe. La concentración de los viajes en las dos franjas intermedias, las cuál varían de 2km a 50km de distancia, evidencian la importancia de la distancia en el volumen de viajes, como más grande es la distancia menos viajes se produce entre dos puntos. En contraposición, el intervalo que más viajes concentra a lo largo de un año en la franja interautonómica tiene un máximo de 10 km de distancia, evidenciando una clara tendencias a la cotidianidad de estos desplazamientos.

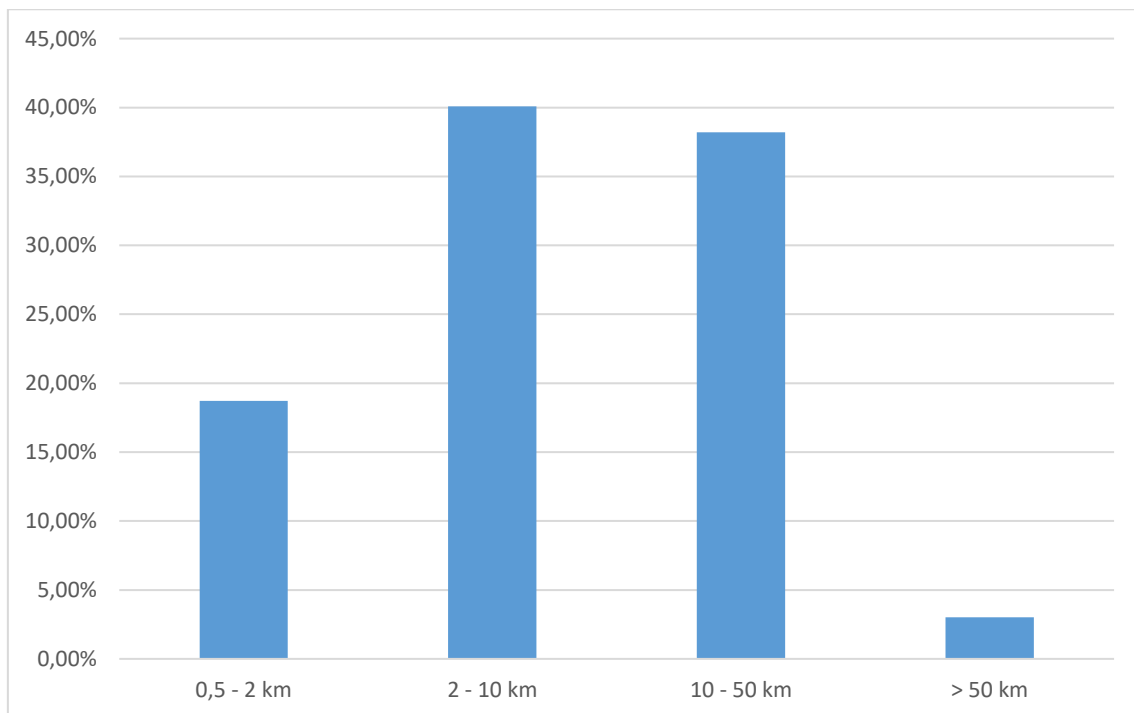
Gráfico 5. Porcentaje de la distancia de los viajes desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía hacia el resto de los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

Al igual que en caso anterior, los viajes que tienen como destino Andalucía también se encuentran en su grueso situados dentro de las dos franjas correspondiente a valores que oscilan entre los 2 km como mínimo y los 50 km como máximo. Los resultados de esta variable en las dos direcciones de la matriz origen-destino muestran, claramente la naturaleza de estos desplazamientos, inducidos en su mayoría por motivos cotidianos, como podremos evidenciar en una de las variables a comentar posteriormente. Los resultados, agrupados tanto de los viajes desde Andalucía como hacia Andalucía, muestran como el 20,73% de los viajes se sitúan dentro de la primera franja (0,5km-2km), el 40,09% dentro de la segunda franja (2km-10km), el 37,17% dentro de la franja de 10km-50km y únicamente el 2,01% de los viajes se sitúan en la última de las franjas (>50km).

Gráfico 6. Porcentaje de la distancia de los viajes hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde el resto de los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

La siguiente de las variables que hemos utilizado procedente de los datos del MITMA es la renta de los viajeros. Anteriormente, en el epígrafe dedicado a la caracterización del ámbito de estudio se ha analizado ya esta variable, aunque a escala municipal, en este caso al ser información derivada del *Big Data*, los datos son a escala de agrupación municipal, aunque como veremos no varían mucho de los ya analizados. Al ser una de las regiones españolas con una mayor tasa de desempleo vemos como el grueso de los viajeros se concentran en el primero de los intervalos correspondiente a una renta media inferior a 10.000€ anuales. Como podemos apreciar en la tabla 9, este valor supone un 71,08% del total de los viajeros. En el segundo de los intervalos se encuentran los viajeros con una renta media anual comprendida entre los 10.000€ y los 15.000€, con un valor del 27,08%. Finalmente, debemos destacar la cifra tan baja que representa el último de los intervalos, tan solo el 1,84% de los viajeros que han realizado un desplazamiento teniendo como origen y destino 1 de los municipios/agrupaciones municipales de la franja inter autonómica presentan una renta superior a los 15.000€ anuales.

Tabla 9. Porcentaje del nivel de renta de los viajeros dentro de la franja interautonómica estudiada

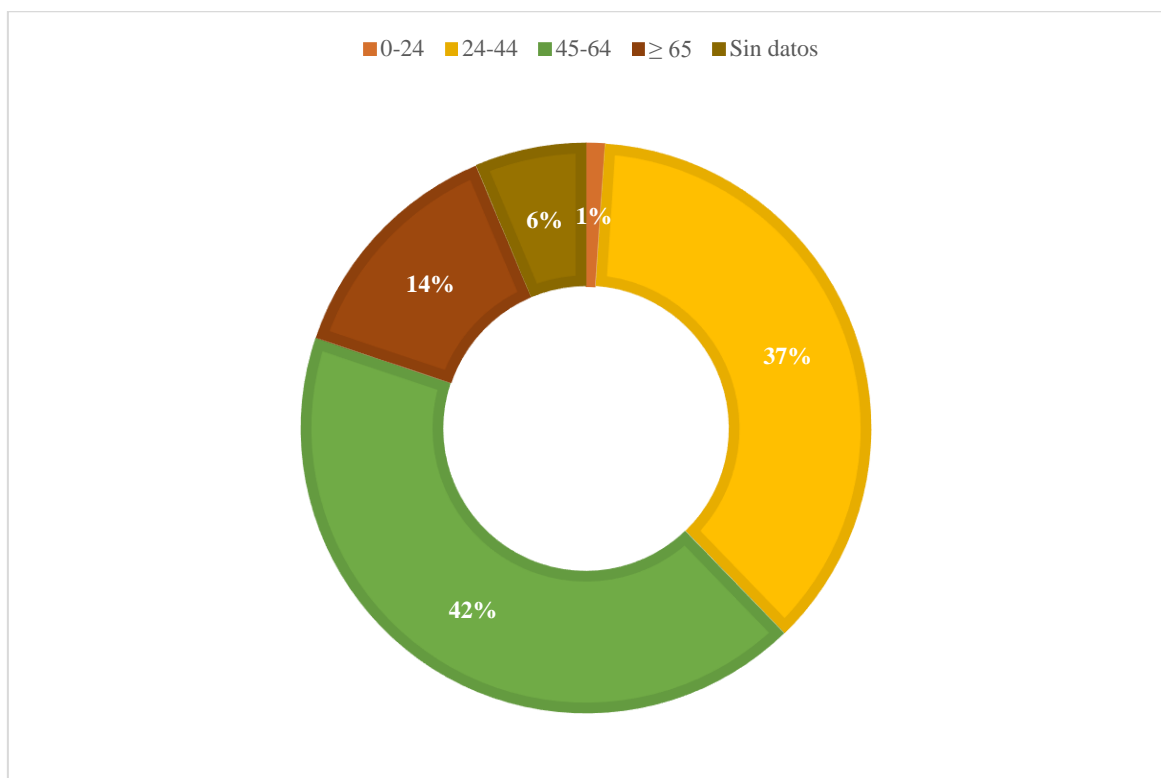
Intervalo en euros	Porcentaje del total de viajeros
< 10.000 €	71,08 %
10.000 - 15.000 €	27,08 %
> 15.000 €	1,84 %

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

Los dos gráficos siguientes corresponden a la distribución en franjas de edad de los viajeros. Como se puede apreciar se ha dividido la información de manera que uno de los gráficos corresponde a los viajes que se producen con origen en Andalucía, y otro de los gráficos representa la información de los viajes que se producen con destino Andalucía. A pesar de esto, al ser la información con valores similares, con variaciones mínimas vamos a realizar el comentario de forma conjunta, dando los valores de ambos casos. Al ser datos procedentes de telefonía móvil, refleja un claro inconveniente a la hora de analizar las franjas de edad, ya que los datos proporcionados por el Ministerio engloban

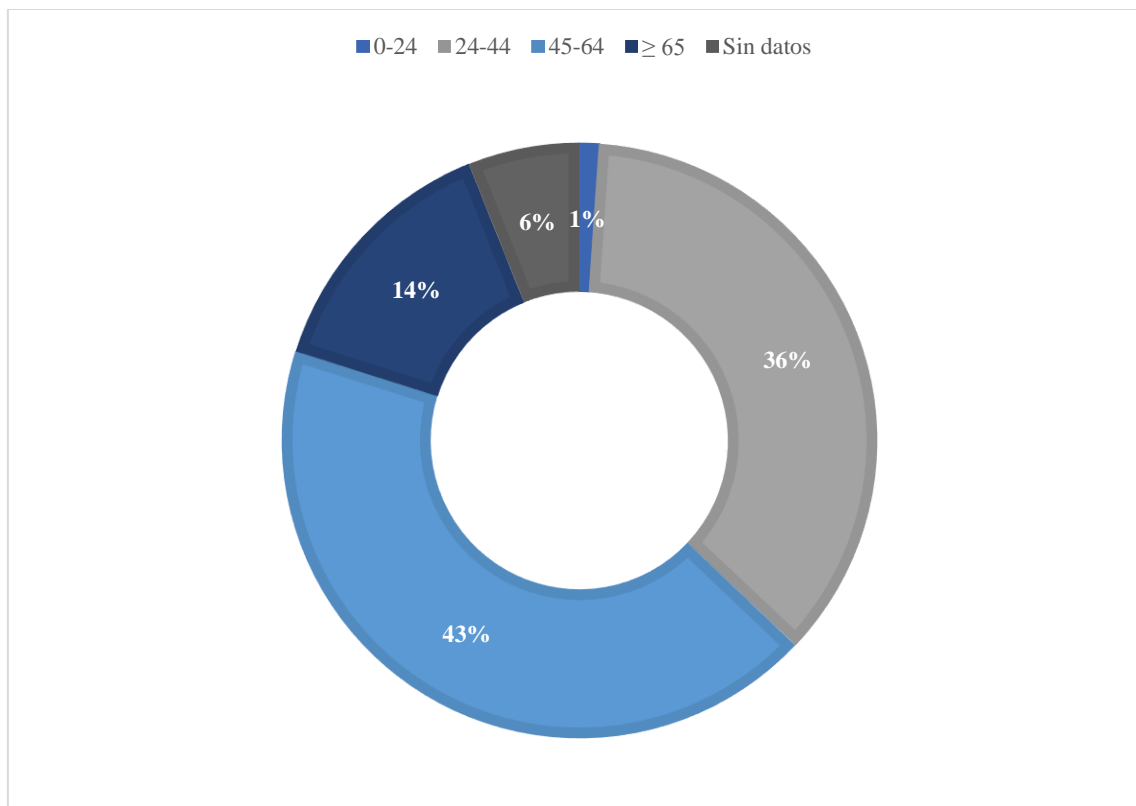
en un mismo grupo de edad los viajeros de 0 a 24 años lo que supone que el porcentaje de este grupo de edad sea muy bajo debido a que la gran mayoría de casos un individuo no posee un dispositivo móvil hasta cierta edad. Por consiguiente, este grupo de edad únicamente supone el 1,04% y el 1,08% en los gráficos. La segunda de las franjas de edad corresponde a los viajeros que tienen una edad entre 24 y 44 años, este grupo concentra el 36,72% y el 35,98% del total de la franja interautonómica. El grupo de edad con unos valores más altos, corresponde a 45-64 años con un total del 42,40% y 42,80%. Finalmente, el último de los grupos de edad, 65 años o superior, suponen el 13,50% y el 14,07%. En este caso, debemos destacar el porcentaje relativo de viajes que no presentaban un dato en esta variable, suponiendo el 6,34% y el 6,07% en el total de viajeros.

Gráfico 7. Edad de los viajeros desde los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía hacia el resto de los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

Gráfico 8. Edad de los viajeros hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde el resto de los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

En lo que se refiere al sexo de los viajeros, vemos como se produce un equilibrio entre ambos sexos, con una ligera diferencia positiva hacia el género masculino respecto al femenino. A pesar de esto, debemos remarcar, que, en este caso, el 8,46% de los registros no presentan ningún dato para esta variable.

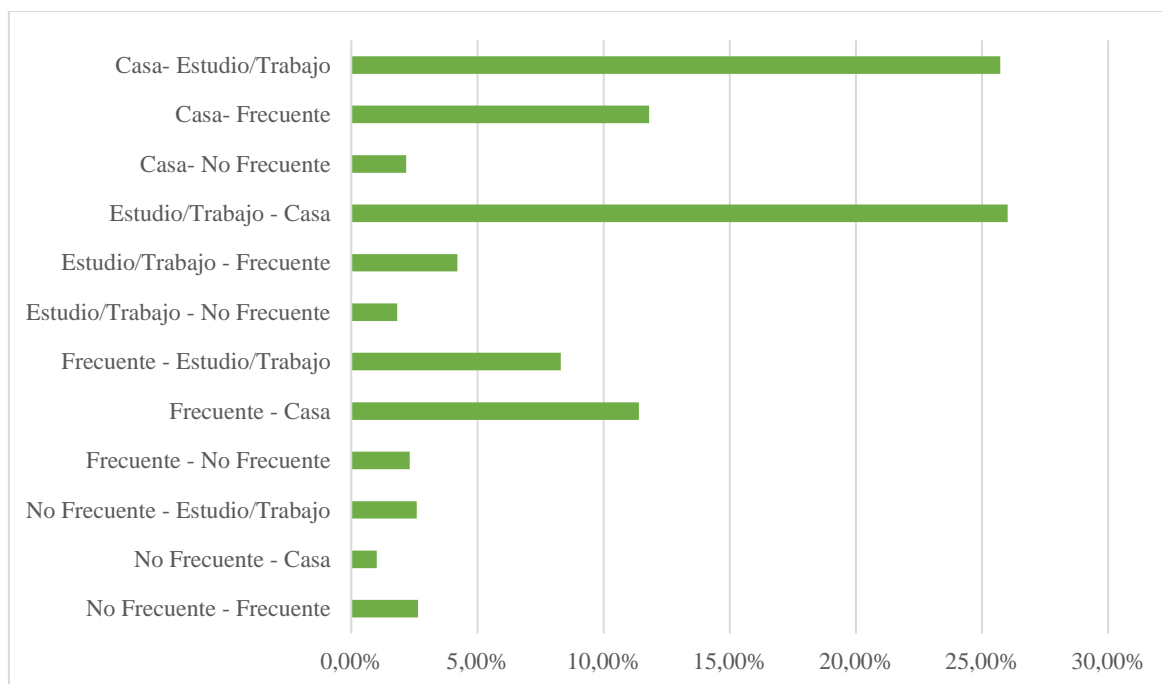
Tabla 10. Distribución por sexo de los viajeros en la franja interautonómica

Mujer	44,71 %
Hombre	46,83 %
Sin datos	8,46 %

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

Finalmente, la última de las variables que debemos analizar es el motivo por el que se produce el desplazamiento entre el punto de origen y el punto de destino. Esta información viene dada a partir de cuatro parámetros; casa, estudio/trabajo, frecuente y no frecuente. Esta variable es de vital importancia para poder entender la naturaleza de los desplazamientos que se producen en la franja interautonómica andaluza, ya que podremos apreciar si la mayoría de los desplazamientos que se producen a lo largo de un año son de carácter cotidiano. El primero de los gráficos corresponde al motivo del viaje, de los desplazamientos con destino los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía. Como podemos apreciar hay dos combinaciones que llaman la atención sobre el resto, Estas son casa-estudio/trabajo y estudio/trabajo-casa. Ambas combinaciones se sitúan en valores cercanos al 25% del total de los viajes, suponiendo más del 50% de todos los desplazamientos en la franja a lo largo de un año, sumando un total de 899.070.674 viajes. El volumen de trayectos que tienen como motivo principal el desplazamiento entre el domicilio habitual y en lugar de trabajo o estudios, evidencia el carácter cotidiano de estos desplazamientos. El segundo y los motivos que ocupa un volumen de registros mayor es casa-frecuente o frecuente-casa, con un 11,60% y un 11,30%. Dentro de los motivos clasificados como frecuentes se integran desplazamientos habituales de cada una de las personas, con dispositivo móvil, realiza, excluyendo el domicilio habitual y su puesto de trabajo de estudios. Dentro de esta franja de motivos se concentran un total de 395.599.582 desplazamientos. Finalmente, las combinaciones que menor impacto tienen en el conjunto de los datos son los que tienen como origen o destino una localización no frecuente, suponiendo, únicamente un 12,78% con la suma todas sus combinaciones.

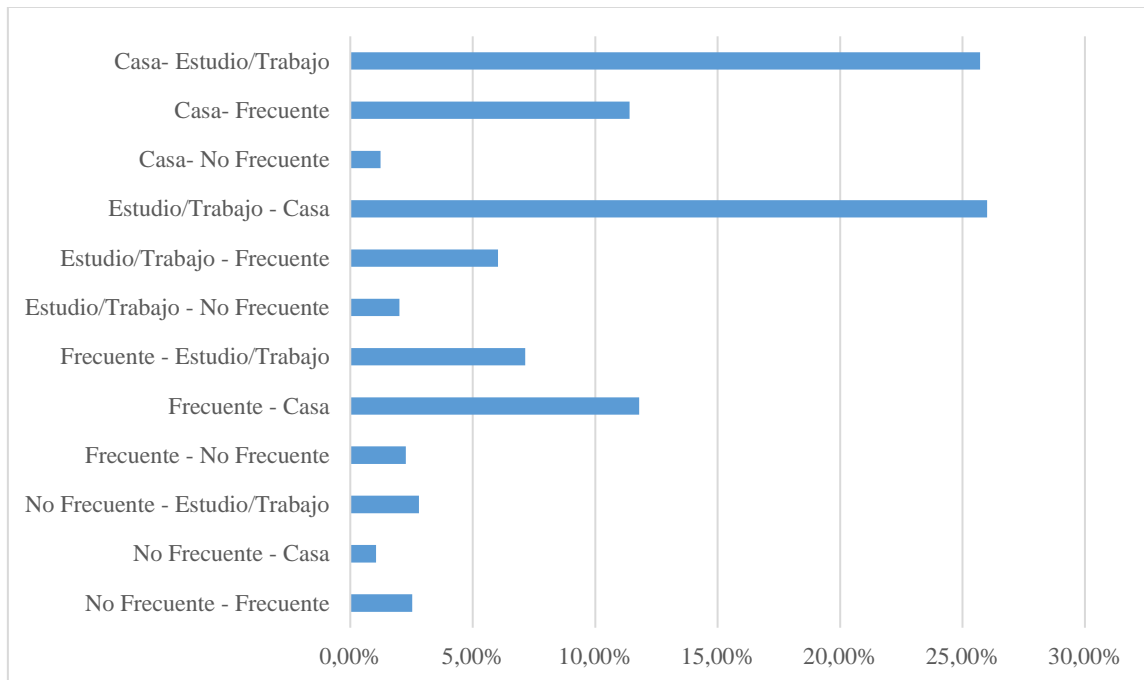
Gráfico 9. Motivos de los viajes hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde el resto de los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del MITMA

El segundo de los gráficos corresponde a los viajes con origen en los municipios/agrupaciones municipales del resto de comunidades autónomas colindantes a Andalucía que integran la franja interautonómica. Al igual que en el caso anterior, los motivos de desplazamiento que más viajes conllevan a lo largo del año son los que tienen como origen o destino el domicilio habitual y/o el lugar de trabajo/estudio, suponiendo en este caso el 25,72% y el 26,01% del total de los desplazamientos. El número total de viajes que tienen como destino uno de los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía con motivo casa y/o trabajo-estudio es de 910.261.730, superando el 50% del conjunto de los viajes. El segunda de las combinaciones que más porcentaje de viajes concentra es casa-frecuente, frecuente-casa, con un 11,80% y un 11,40%, con un total de 436.972.392 viajes. Coincidiendo con el caso anterior, son los motivos con la variable “no frecuente” los que presentan unos valores más bajos.

Gráfico 10. Motivos de los viajes hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde el resto de los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA

Al observar el resultado de ambos gráficos, podemos apreciar cómo se produce una sintonía entre los viajes que tienen como origen Andalucía y los que tienen como destino Andalucía. La combinación de esta última variable y el porcentaje de viajes que se produce en cada una de las franjas horarias nos permite analizar el comportamiento de los viajes diarios en este ámbito de estudio. A simple vista, podemos vislumbrar una clara tendencia de cotidianidad en la gran mayoría de viaje que se producen entre Andalucía y el resto de las comunidades autónomas colindante, siendo de vital importancia para entender los patrones y los flujos de movilidad en este espacio a una escala suprarregional.

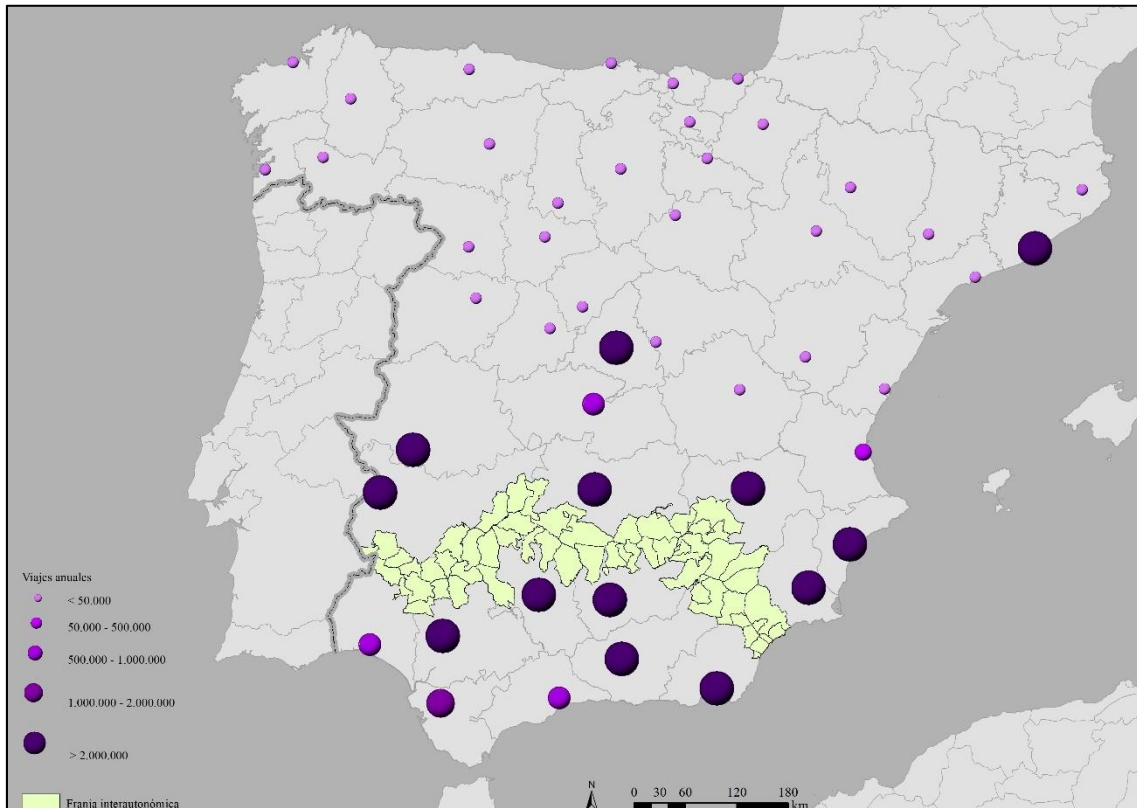
7.2. Movilidad externa de la franja interautonómica

Al haber estudiado con anterioridad la población y el poblamiento de este espacio, hemos apreciado cómo no existen entidades con un gran número de población, lo que provoca que su jerarquización dentro del ámbito regional y nacional se encuentre dentro

de los intervalos correspondientes a municipios pequeños y medianos. Por este motivo, en este apartado, se han analizado los flujos exteriores del conjunto de la franja interautonómica, para poder ver cuáles son sus destinos principales. Para evaluar la movilidad de la frontera hacia el conjunto de la Península Ibérica española se han seleccionado los municipios más poblados de cada una de las provincias (47), coincidiendo en todos los casos con la capital provincial, excepto en Cádiz dónde el municipio más poblado es Jerez de la Frontera y en la provincia de Pontevedra, en la cual la capital es superada en población por la ciudad de Vigo.

Para analizar estas variables nos vamos a apoyar en una serie de salidas cartográficas, una de ellas del conjunto de toda la franja interautonómica y el resto, una por cada una de las regiones que componen este ámbito de estudio. Como podemos apreciar en el mapa siguiente, los puntos de mayor tamaño representan los municipios que reciben más viajeros procedentes de la franja interautonómica. Las ciudades que se encuentran dentro del último intervalo, correspondiente a los valores más altos son; Sevilla, Córdoba, Jaén, Málaga, Almería, Murcia, Alicante, Albacete, Ciudad-Real, Badajoz, Cáceres, Madrid y Barcelona. Llama la atención, que únicamente de las ciudades mencionadas anteriormente solo cuatro no pertenecen a una de las provincias que forman parte de la franja interautonómica, siendo éstas; Alicante, Cáceres, Madrid y Barcelona. Reiterándonos, la distancia es uno de los factores claves para el volumen de viajes y para el establecimiento de unos flujos continuos de movilidad. Vemos cómo las principales ciudades de influencia de estos municipios son las que se encuentran dentro de sus propias provincias. En el segundo de los intervalos, que aparece en el mapa con unos valores más altos únicamente se encuentra la ciudad de Jerez de la Frontera. La siguiente secuencia de datos comprende los valores entre 500.000 y 1.000.000 de desplazamientos anuales, en la cual se sitúan las ciudades de Huelva, Toledo y Málaga. En el penúltimo de los intervalos (50.000-500.000) se encuentra exclusivamente una ciudad, Valencia. El resto de las ciudades se encuentra en el último de los intervalos, con un valor menor a los 50.000 viajes anuales. Como se puede apreciar en el mapa hay una clara división norte-sur, únicamente Madrid y Barcelona presentan valores elevados y se encuentran dentro de la vertiente norte de la península Ibérica. En cambio, vemos cómo la gran mayoría de desplazamientos se concentran entre la franja interautonómica y las ciudades más pobladas situadas en el sur peninsular.

Mapa 21. Volumen de los flujos de los municipios/agrupaciones municipales de la franja interautonómica hacia los municipios más poblados a escala provincial



Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

En la tabla siguiente podemos apreciar los valores exactos de viajes para cada uno de los municipios más poblados a escala provincial, su población en el año 2022 y el porcentaje de población respecto al total de la provincia. Como se ha dicho anteriormente como son las ciudades cercanas a la franja las que presentan un mayor volumen de desplazamientos anuales, la ciudad de Murcia es la que recibe mayor número de viajeros procedentes de nuestro ámbito de estudio con un total de 47.563.892 desplazamientos, seguida por Sevilla con 25.614.572 viajes, Almería con 25.614.572 trayectos, Albacete con 18.586.810, Jaén con 17.470.543 desplazamientos, Badajoz con 15.292.568 viajes y Córdoba con 14.010.877 viajes. A diferencia de esto, las ciudades más pobladas a escala provincial que menor número de viajes desde la franja interautonómica concentran son; Vigo con 466 viajes, Ourense, con 598, Soria con 729, Huesca con 775 y Lugo con 872 desplazamientos, todas ellas situadas en el norte de la Península Ibérica.

Tabla 10. Valores de los viajes exteriores desde el conjunto de la franja interautonómica

Destino municipal	N.º de viajes	Población	% población respecto al total provincial
Murcia	47.563.892	416.150	27,41
Sevilla	35.895.997	681.998	35,01
Granada	26.178.328	243.059	26,38
Almería	25.614.572	199.237	27,23
Albacete	18.586.810	172.357	44,60
Jaén	17.470.543	111.669	17,80
Badajoz	15.292.568	150.146	22,41
Córdoba	14.010.877	319.515	41,13
Madrid	8.243.209	3.286.662	48,68
Cáceres	5.878.787	95.976	24,64
Alicante	5.098.198	338.577	17,99
Barcelona	5.029.162	1.636.193	28,63
Ciudad Real	2.355.168	74.850	15,20
Jerez de la Frontera	1.610.390	212.730	17,07
Huelva	901.915	141.854	26,98
Toledo	880.210	85.08.	11,99
Málaga	608.922	579.076	34,15
Valencia	485.026	792.492	30,61
Castellón de la Plana	9.394	171.857	29,27
Zaragoza	9.262	673.010	69,57
Salamanca	7.334	142.412	43,51
Valladolid	6.003	295.074	56,81
Cuenca	5.218	53.389	27,31
Guadalajara	4.741	89.169	33,57
Tarragona	4.012	134.883	16,40
Bilbao	3.508	344.127	47,40
Burgos	3.439	173.483	48,72
Ávila	2.808	57.730	36,44
Vitoria	2.706	256.743	76,96
Segovia	2.447	50.802	33,06
Teruel	2.184	35.900	26,68
León	2.043	120.951	26,78
Oviedo	1.913	215.167	21,27
Pamplona	1.859	165.072	24,95
Zamora	1.837	59.475	35,25
Lleida	1.568	140.797	32,02
Logroño	1.509	150.780	47,15
Santander	1.326	171.693	29,37
San Sebastián	1.198	187.849	16,27
La Coruña	1.183	244.700	21,85
Palencia	1.099	76.302	47,95
Girona	943	102.666	13,05

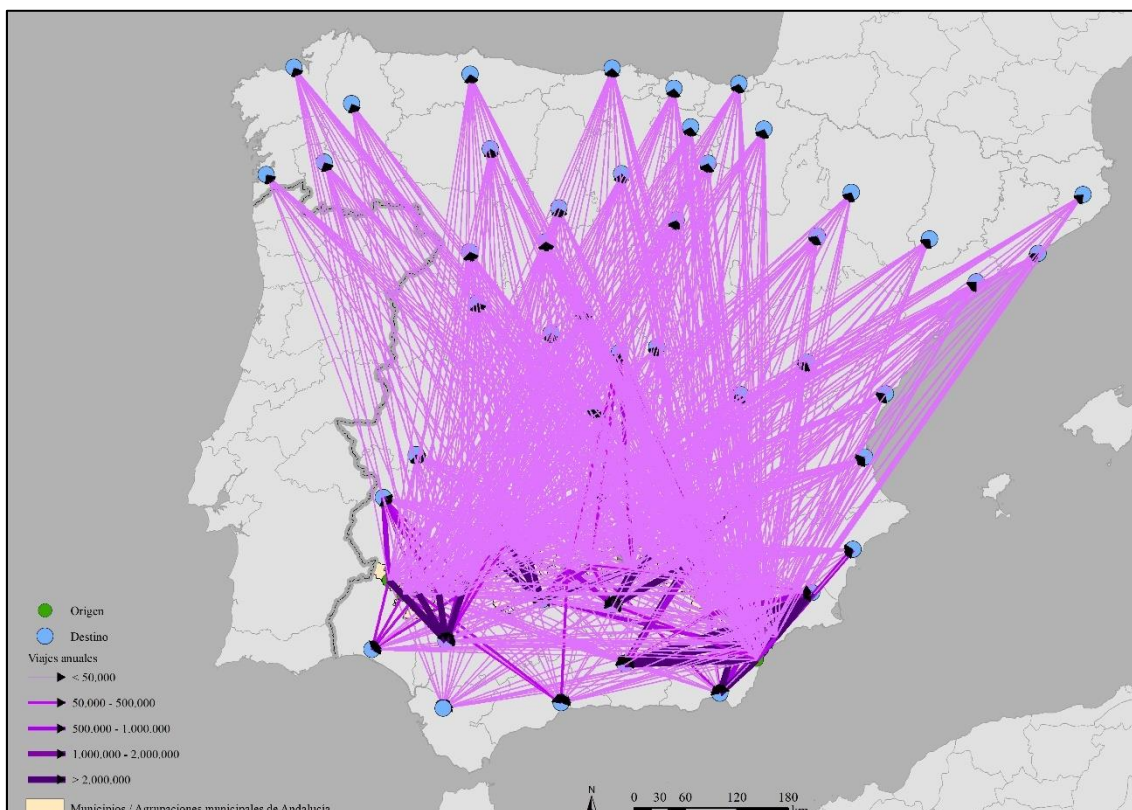
Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

Lugo	872	97.211	29,82
Huesca	775	53.771	23,98
Soria	729	39.450	44,45
Ourense	598	103.756	33,99
Vigo	466	292.374	30,96

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE y MITMA

En el mapa anterior se han analizado los flujos del conjunto de la franja interautonómica, en las siguientes salidas cartográficas se va a analizar la misma variable, pero a escala regional. La primera de las cartografías regionales es el correspondiente a la Comunidad Autónoma de Andalucía, la cual al ser la más extensa presenta un mapa más complicado de analizar debido a la gran cantidad de flujos que aparecen. A pesar de este inconveniente como podemos apreciar como los flujos más intensos se dirigen hacia las capitales provinciales andaluzas limítrofes con la frontera autonómica -Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada y Almería- además de las ciudades de Murcia, Albacete, Badajoz y Madrid. La única de las capitales provinciales limítrofes con la frontera autonómica que no tiene un flujo superior a los 2.000.000 de desplazamientos anuales es Huelva, la cual presenta una cifra de 891.732 trayectos. Las cinco ciudades con flujos más intensos son Sevilla con 30.207.507 desplazamientos al año, Granada con 23.730.091, Murcia con 21.756.787, Almería con 17.525.547 y Jaén con 13.309.481 viajes al año. Siguiendo la tónica habitual, las ciudades con unos flujos más débiles se sitúan al norte de la península Ibérica, siendo La Coruña con 413 viajes anuales, Girona con 391, Ourense con 281, Lugo con 237 y Vigo con 161 desplazamientos.

Mapa 22. Flujos de los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía hacia los municipios más poblados a escala provincial.



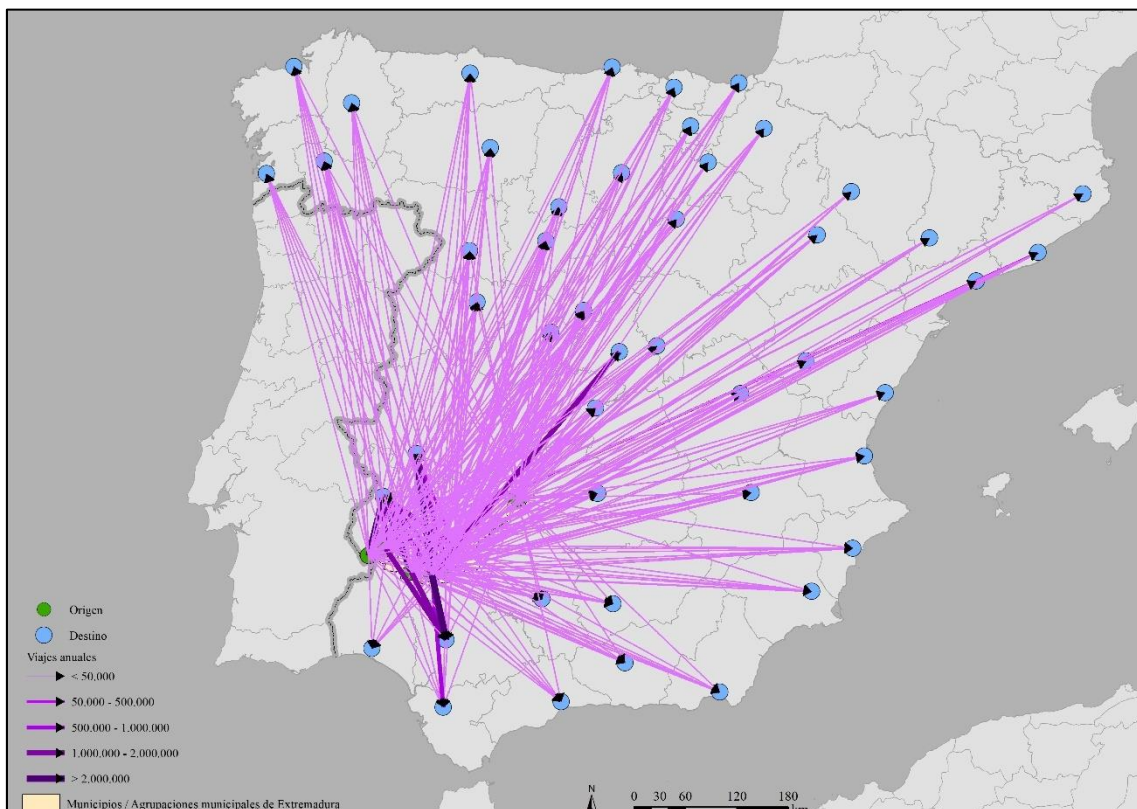
Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

La segunda de las comunidades autónomas representada es Extremadura la cual, como aparece en el mapa 23, muestra un importante volumen de flujos en las ciudades más pobladas de las provincias cercanas a los municipios/agrupaciones municipales que se ven afectadas por nuestra área de estudio. Analizando el mapa podemos apreciar como las líneas más gruesas y de un tono más intenso muestran los flujos con mayor volumen, correspondiendo en destino a las ciudades de Badajoz, Cáceres, Sevilla y Madrid. Con el objetivo de conocer con más exactitud los valores con origen en los municipios pertenecientes a Extremadura y destino las principales ciudades españolas, se ha hecho el sumatorio del conjunto de los municipios/agrupaciones municipales del número de viajes para cada una de las ciudades más pobladas a escala provincial. A raíz de este análisis hemos podido extraer, las cinco ciudades que reciben más viajes y las cinco que menos. Las dos primeras ciudades pertenecen a la misma Comunidad Autónoma de origen que los municipios/agrupaciones municipales de origen, es decir Badajoz y Cáceres son las

Movilidad en los límites terrestres de Andalucía con otras comunidades autónomas. Utilización del Spatial Big Data para su conocimiento

ciudades con mayor número de viajes desde estos municipios, con un total de 11.360.208 viajes para la primera y 5.862.745 desplazamientos para la ciudad situada más al norte. La capital hispalense se sitúa como la tercera ciudad con un flujo mayor con un total de 5.676.897 de viajes. 2800. La cuarta ciudad que posee un mayor número de desplazamientos al año, con un total de 1.352.951 es Madrid. Finalmente, la quinta ciudad con un mayor número de viajes es Jerez de la Frontera con 889.644. En el lado contrario se encuentran las cinco ciudades con un valor más bajo. En orden descendente la primera de las ciudades con un valor más bajo es Lleida con 77 desplazamientos anuales, seguida de Soria con 55, Girona con 35, Huesca con 30 y Teruel con 22 viajes.

Mapa 23. Flujos de los municipios/agrupaciones municipales de Extremadura hacia los municipios más poblados a escala provincial



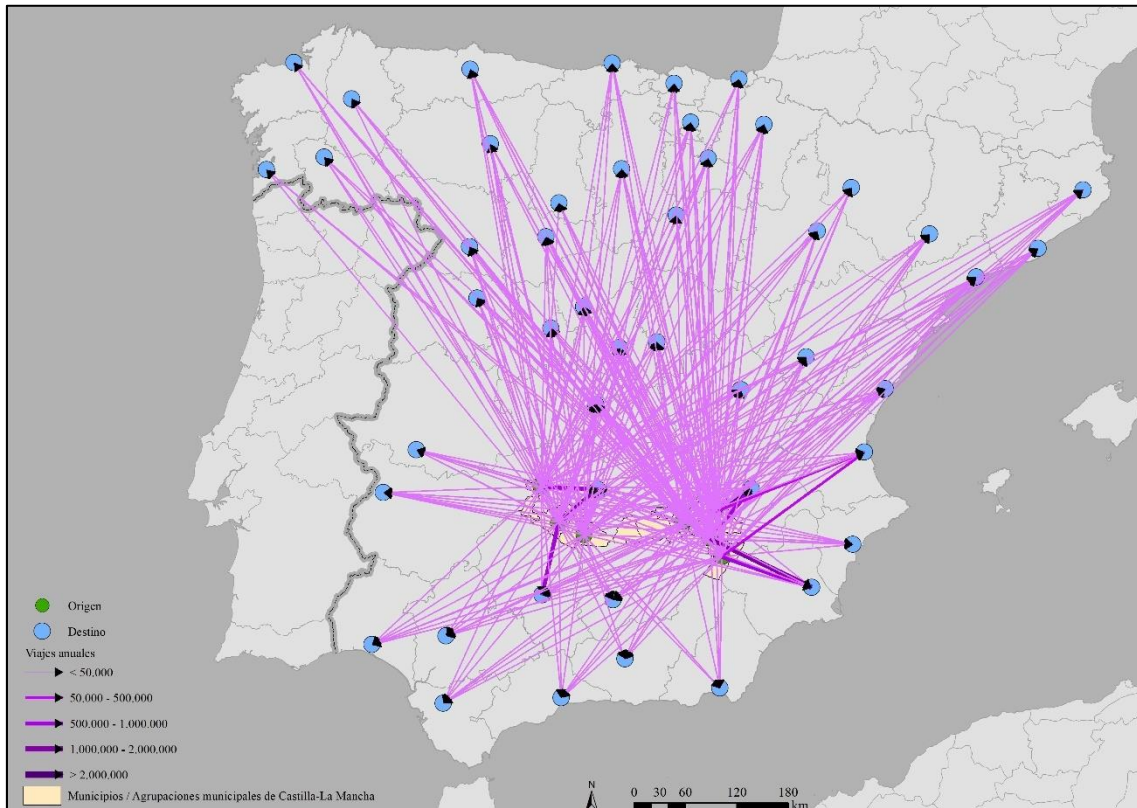
Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

Avanzando hacia el este, la siguiente comunidad autónoma que debemos analizar es Castilla- La Mancha. Los resultados del siguiente mapa reflejan, de forma clara, cómo

los principales flujos de los municipios/agrupaciones municipales hacia el exterior de la franja, se produce hacia las capitales provinciales más cercanas, especialmente Albacete, Ciudad-Real, Murcia y Córdoba. Al igual que en el caso anterior, los flujos con las ciudades más pobladas a escala provincial de las provincias que sus municipios/agrupaciones municipales se encuentran dentro de la franja inter autonómica, en este caso Albacete y Ciudad-Real, Representan los valores más altos. Albacete recibe un total de 5.937.782 desplazamientos al año y Ciudad-Real 2.337.522. Las siguientes ciudades con unos valores más altos son Murcia con 1.676.386 desplazamientos, Córdoba con 682.869 y Valencia con 413.837 viajes. Por lo que se refiere a las ciudades con unos flujos más de desde los municipios/agrupaciones municipales de Castilla-La Mancha son; Logroño con 60 desplazamientos anuales, Lugo con 58, La Coruña con 55, Vigo con 41 y Palencia con 30 viajes.

Uno de los aspectos que más llama la atención tras analizar los flujos regionales de Castilla la Mancha hacia el resto de la península Ibérica es que únicamente aparece una ciudad andaluza, Córdoba, entre las que posee un mayor valor. Esto evidencia la tendencia clara que tiene la comunidad autónoma castellano manchega con sus áreas de influencia, las cuales siempre han tendido a situarse más a favor del área metropolitana de Madrid y de la Comunidad Valenciana que de Andalucía.

Mapa 24. Flujos de los municipios/agrupaciones municipales de Castilla-La Mancha hacia los municipios más poblados a escala provincial

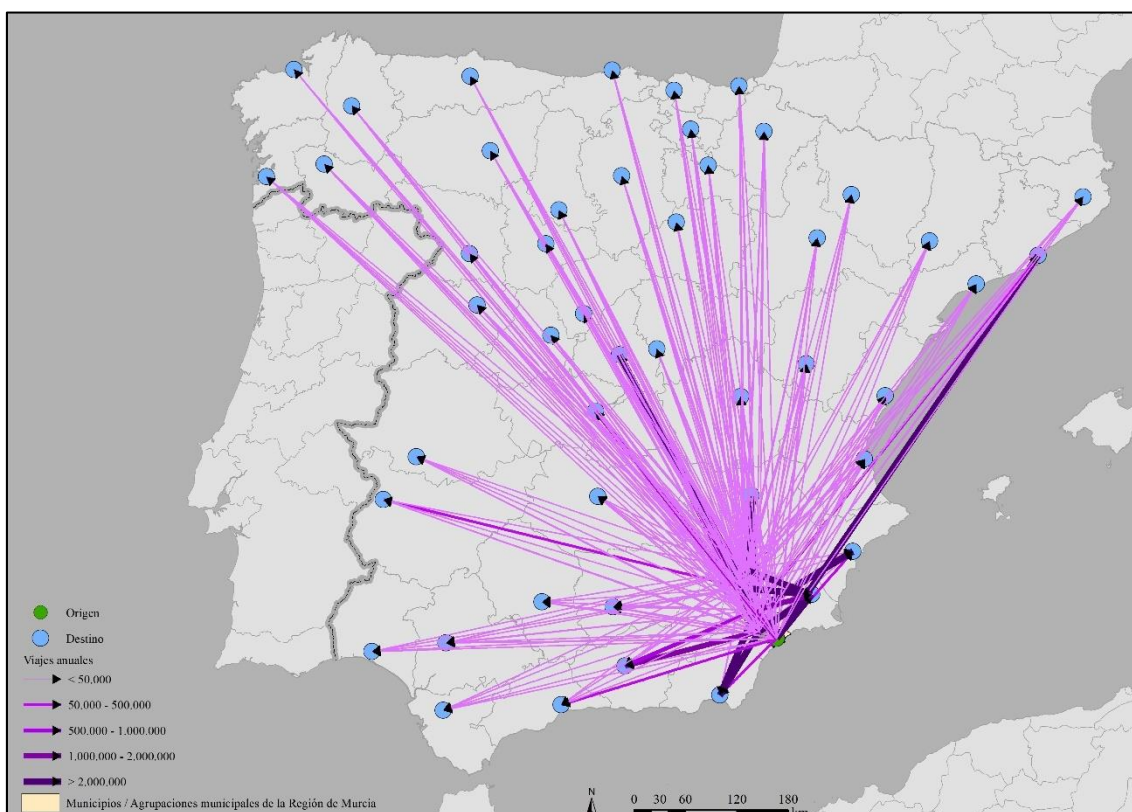


Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

En el mapa siguiente se pueden apreciar los flujos que se producen entre los municipios/agrupaciones municipales de la Región de Murcia y las ciudades más pobladas de cada una de las provincias españolas. Como ya se ha comentado con anterioridad y en repetidas ocasiones, observando el mapa podemos ver cómo el factor de proximidad es una de las variables más importantes para determinar la intensidad de los flujos de movilidad. Las ciudades que presentan mayores flujos y por lo tanto se encuentran dentro del último intervalo, correspondiente un valor superior a > 2.000.000 de desplazamientos son; Murcia, Almería, Albacete, Alicante, Madrid, Barcelona y Granada. La capital de la Región de Murcia es la ciudad que mayor número de desplazamientos recibe, con un total de 24.310.221 al año, seguida de Almería con 8.087.077 de viajes, Albacete con 7.806.510, Madrid con 4.842.537 y Barcelona con 4.687.272 desplazamientos al año. Como podemos apreciar, todas las ciudades se encuentran en la vertiente oriental de la península ibérica, a excepción, de Madrid, la cual

al ser capital nacional posee una fuerte capacidad de atracción. En el otro extremo, se encuentran las ciudades con los flujos más débiles, en orden descendente, la primera de ellas es Palencia con 191 desplazamientos anuales, seguida por Salamanca con 176, Zamora con 147, Ourense con 136 y Soria con 115 viajes al año.

Mapa 25. Flujos de los municipios/agrupaciones municipales de la Región de Murcia hacia los municipios más poblados a escala provincial

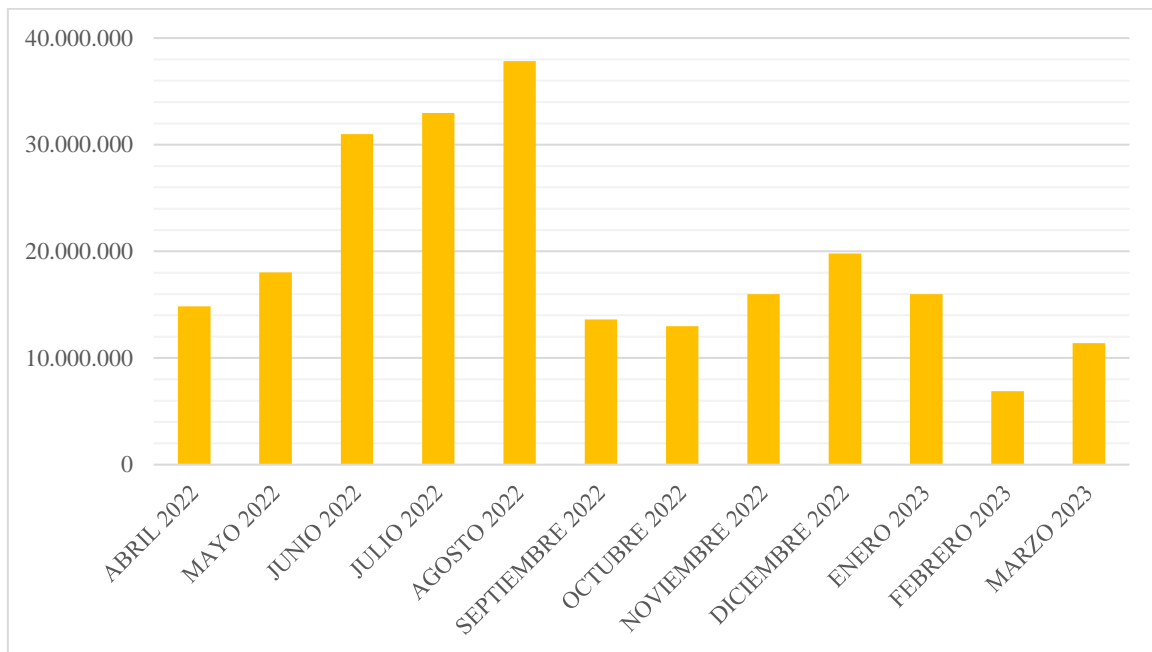


Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA y DERA

La principal evidencia que podemos extraer del análisis cartográfico de los flujos exteriores de la franja interautonómica es la jerarquización funcional de las grandes ciudades y sus áreas de influencia según la cercanía. A excepción de Madrid, la cual presenta un área de influencia prácticamente nacional al ser la capital, en todas las regiones las cinco ciudades con flujos más intensos se encontraban a menos de 100 km de la frontera autonómica, reforzando la relación intensidad del flujo/distancia origen-destino.

Como ya hemos hecho en el apartado anterior de este mismo epígrafe, vamos a utilizar una serie de variables con las que contamos tras haber realizado la base de datos propia a través de los datos procedentes del Ministerio. Al tratarse del análisis de flujos de movilidad a otra escala, únicamente hemos seleccionado dos variables, las cuales son las que más información nos pueden aportar para conocer los patrones de movimiento del conjunto de la franja interautonómica hacia el resto de la España peninsular.

Gráfico 11. Evolución mensual del número de viajes totales desde los municipios/agrupaciones municipales de la franja hacia los municipios más poblados a escala provincial

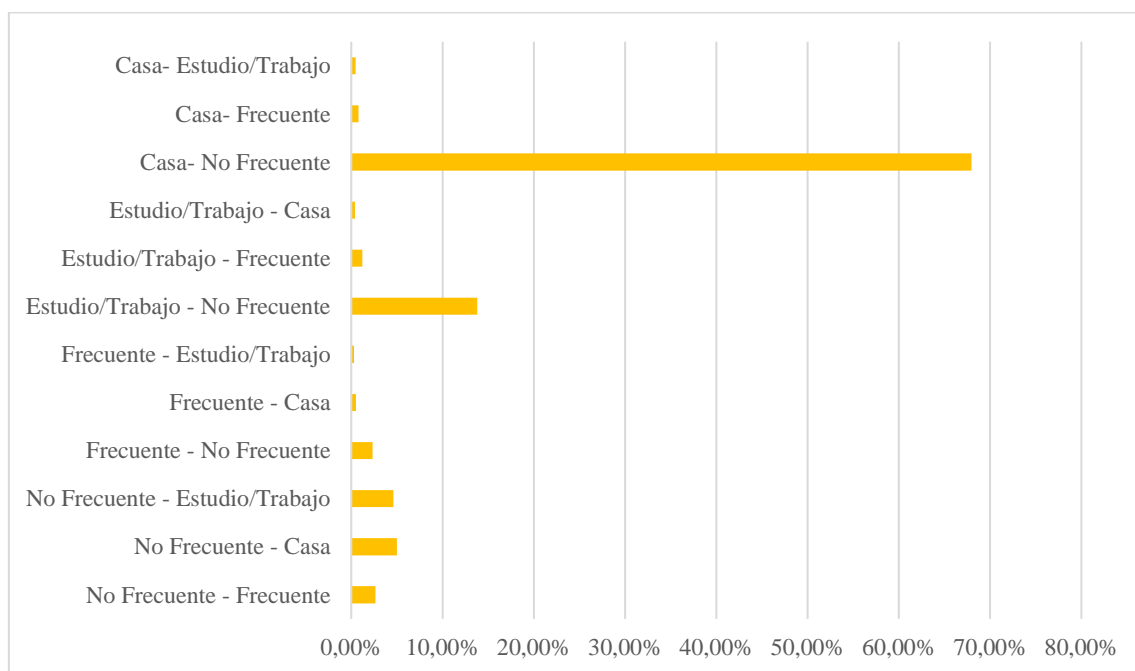


Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA

El primero de los gráficos representa el número de viajes mensuales que se producen desde los municipios/agrupaciones municipales hacia el conjunto de ciudades más pobladas de cada una de las provincias españolas peninsulares. Como podemos apreciar hay un claro pico, coincidente con los meses de verano de -junio, julio y agosto- siendo este último el que presenta un valor más elevado, más concretamente 37.853.690 desplazamientos. Al contrario que en el caso del conjunto de la franja interautonómica y

los flujos que se producen entre sí, vemos como el periodo vacacional asociado a la navidad no presenta un desmarque significativo como en el caso de la franja, sino que tiene un valor próximo a los meses más cercanos. El número total de viajes que se producen desde el conjunto de la franja interautonómica hacia el resto de las ciudades más pobladas a escala provincial es de 231.358.172 desplazamientos en el período de abril de 2022 hasta marzo de 2023. Al desglosar esta última cifra regionalmente vemos como 137.858.176 tienen como origen Andalucía, 25.529.106 en Extremadura, 11.185.461 en Castilla-La Mancha y 56.542.217 en la Región de Murcia.

Gráfico 12. Motivo de los viajes hacia los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía desde el resto de los municipios de las CC.AA. colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir del MITMA

La segunda de las variables que hemos tomado como representativa para la evaluación de los patrones de movimiento que el conjunto de la franja hacia el resto de las provincias peninsulares es el motivo de los viajes. Tras elaborar el sumatorio de todos los registros en la base de datos los resultados son los que quedan reflejados en el gráfico 12. Al contrario que en el caso de los motivos de viaje en los viajes internos de la franja interautonómica vemos como el motivo principal para los viajes hacia el exterior es la

combinación donde casa es el origen y el destino es no frecuente. La combinación de ambas variables nos ayuda a comprender que la mayoría de viajes hacia el exterior de la franja interautonómica se producen en períodos vacacionales siendo el motivo principal destinos no frecuentes, lo que provoca la confirmación de la hipótesis en la que el volumen principal de viajes hacia el exterior de la franja se sitúan en períodos no cotidianos debido a la distancia elevada que separa el punto de origen y punto de destino.

8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El *Spatial Big Data (SBD)*, o, lo que es lo mismo, el *Big Data* geolocalizado, ha supuesto una revolución en el estudio de la movilidad, debido a la sencillez a la hora de obtener una gran cantidad de datos actualizados, así como su generación a un bajo coste. Siguiendo la estela de las grandes instituciones europeas, el gobierno español, a través del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), ha publicado un estudio de movilidad donde se ofrecen datos, actualizados con frecuencia mensual, a escala nacional. La naturaleza de los *SBD* proporciona una gran cantidad de información actualizada, siendo los datos procedentes de la telefonía móvil, los más frecuentes en este tipo de estudios sobre movilidad (Shi et al., 2015). A lo largo de este Trabajo de Fin de Máster se ha realizado un estudio exhaustivo sobre los patrones de movilidad humana en las fronteras interautonómicas de Andalucía con las otras comunidades autónomas colindantes: Extremadura, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia. Como se ha comentado con anterioridad, el objetivo principal ha sido el de examinar los movimientos internos de personas en las zonas limítrofes de la región andaluza, las que se encuentran dentro de la denominada franja interautonómica que se ha delimitado, con la premisa de comprender los flujos de movimientos y de mejorar la gestión y la planificación territorial de esta área.

Bajo este panorama, y a lo largo de esta investigación, hemos determinado las matrices de Origen-Destino dentro de la franja interautonómica, delimitada con anterioridad mediante un análisis de redes. Analizando los datos procedentes del *Spatial Big Data* hemos podido extraer ciertas conclusiones sobre el comportamiento de la movilidad en esta franja interautonómica. Así la utilización de la matriz Origen-Destino nos ha permitido evaluar los movimientos internos de la franja, observando una intensidad elevada de los desplazamientos entre los municipios/agrupaciones municipales de Andalucía con el resto de los municipios/agrupaciones municipales de las otras comunidades autónomas colindantes, en ambos sentidos. La suma total de desplazamientos entre los 190 municipios, dentro del período de abril de 2022 hasta mayo de 2023, fue de 3.616.295.313.

Una de las cuestiones más relevantes que hemos podido extraer de los datos analizados es la tendencia general de los desplazamientos. Como hemos podido observar gracias a las diferentes variables que nos ha proporcionado la información procedente del MITMA, podemos apreciar la cotidianidad del grueso de los viajes, creando flujos de carácter pendular entre Andalucía y los municipios/agrupaciones municipales de las CC.AA. colindantes. Esta afirmación queda reforzada con el porcentaje horario de los viajes que se producen en la franja interautonómica con origen en algún municipio andaluz de la franja y destino en uno de los municipios del resto de territorios, y a la inversa. Los resultados de esta variable estudiada muestran cómo la gran mayoría de viajes que se produce en nuestra área de estudio a lo largo de un día se concentran en las horas de entrada y salida de los puestos de trabajo y estudio, como son de 07:00 h, a 09:00 h. y de 17:00 h. a 19:00 h. respectivamente. Otra de las variables que refuerzan esta hipótesis es la distancia media de los viajes que se realizan dentro de la franja interautonómica, donde más del 75% de todos los desplazamientos se encuentran dentro del intervalo de distancia de 2 km - 50 km, lo que supone una clara tendencia a los viajes entre municipios colindantes o dentro de una localización próxima al municipio de origen. Finalmente, la tercera de las variables que nos refuerza la idea de la movilidad pendular es el motivo de los viajes. Como se ha podido apreciar en el epígrafe 7, el grueso de viajes que se realizan entre Andalucía y el resto de las regiones implicadas en la franja interautonómica, tiene como motivo principal la combinación de las siguientes variables: casa-estudio/trabajo o trabajo/estudio-casa. Todos estos datos nos indican que la tendencia habitual de los viajes que se realizan en la franja interautonómica son de carácter pendular. Estos viajes se refieren a los desplazamientos que la población realiza desde su lugar de residencia hacia el lugar de trabajo o estudio, y viceversa (Marmolejo Duarte y Tornés Fernández, 2015).

Observando los datos, otra de las conclusiones que podemos extraer es la vinculación que existe entre la intensidad de los flujos y la distancia recorrida entre el punto de origen y el punto de destino. Esto provoca que se creen “nuevos espacios de vida” interautonómicos, donde cruzar la frontera autonómica no supone ningún condicionante, materializando nuevas dinámicas de movilidad y estructurando

especialmente unos flujos dentro de la franja interautonómica como si fuera un espacio único. El surgimiento de estas áreas funcionales provoca la aparición de áreas colectivas fronterizas donde la relación entre lugar de residencia y de trabajo, cobra cada vez más importancia (Feria Toribio, 2015). Como ya se ha comentado, más del 90% de los viajes que se producen dentro del espacio interautonómico no superan los 50 km de distancia, evidenciando la relación distancia-intensidad, esto es, a menor distancia entre el punto de origen y el punto de destino mayor es el volumen del flujo; en cambio, a mayor distancia entre el punto de origen y el punto de destino menor es la intensidad del flujo. Gracias a las salidas cartográficas elaboradas mediante la explotación de estos datos, podemos observar cómo se cumple esta norma en todos los casos, pues los flujos situados en el último intervalo, superior a los dos millones de viajes anuales, se producían entre municipios/agrupaciones cercanos o, en una gran cantidad de casos, entre entidades administrativas de población de compartían límites; al contrario que los flujos con menor intensidad, los cuales se situaban en los municipios/agrupaciones municipales de la franja interautonómica más alejados del punto de origen.

Siguiendo con el análisis de los datos, hemos evaluado cuáles son las principales localidades con una capacidad mayor de atracción desde el conjunto de la franja interautonómica. Como ya se comentó en el apartado metodológico, se ha realizado una selección de las ciudades más pobladas de cada una de las provincias peninsulares españolas, sobre las cuales llevar a cabo este análisis. Los resultados de este análisis nos muestran cómo las ciudades más influyentes para el conjunto de la franja son las propias capitales de las provincias que se ven implicadas dentro de nuestro ámbito de estudio, es decir, Murcia, Sevilla, Granada, Almería, Albacete, Jaén, Badajoz y Córdoba, en orden de volumen de desplazamientos. La única de las capitales provinciales que se ve superada por otras ciudades, más alejadas de la franja interautonómica, es Ciudad Real, la cual se ve sobrepasada como destino por Madrid, Cáceres, Alicante y Barcelona en número de viajes anuales. La ciudad con mayor capacidad de atracción sobre el conjunto de la franja interautonómica es Murcia, con un total de 47.563.892 desplazamientos dentro del período de estudio (abril de 2022-mayo de 2023). Este dato no sorprende, ya que, al analizar especialmente los flujos de cada una de las regiones colindantes con Andalucía, pudimos apreciar cómo la Región de Murcia era la comunidad autónoma que presentaba unos flujos más intensos, principalmente de las provincias orientales de Andalucía:

Almería, Granada y Jaén. La intensidad de las relaciones entre estas dos regiones se evidencia, por ejemplo, en la pertenencia de Pulpí, municipio de Almería, a la red de transporte de cercanías de Murcia (Gavira y Ventura, 2013).

No debemos olvidar tampoco la intensidad de los flujos que aparecen entre las provincias occidentales de Andalucía con la Comunidad Autónoma de Extremadura, que se corresponden, de forma directa, al vínculo histórico entre estas dos regiones. Un claro ejemplo de la vinculación histórica de estos espacios son los pueblos denominados “de León”, los cuales se localizan en la frontera entre Andalucía y Extremadura, conformando esta “comarca leonesa”(De la Montaña Conchiña, 1997), con cinco pueblos con el mismo apellido: Calera de León (Badajoz), Segura de León (Badajoz), Fuentes de León (Badajoz), Cañaveral de León (Huelva) y Arroyomolinos de León (Huelva). Estos pueblos en el pasado conformaban un espacio común, separado en la actualidad, primero por la frontera interprovincial (1833) y después por la autonómica (conformación de la Comunidad Autónoma de Andalucía en 1981). En este sentido, los vínculos históricos entre estas dos comunidades autónomas se evidencian por los intensos flujos de movilidad que se producen entre estos dos ámbitos.

Por último, habría que indicar que en este Trabajo de Fin de Máster se ha explorado el potencial del *Spatial Big Data*, aplicándolo al estudio de la movilidad en la frontera interautonómica de Andalucía. El análisis de datos espaciales a gran escala ha llevado al desarrollo de hallazgos que nos permite profundizar en la comprensión de los flujos regionales de personas por carretera. En primer lugar, se ha establecido que el uso del *Spatial Big Data* permite recopilar y analizar datos en profundidad sobre los movimientos en la franja interautonómica de Andalucía. Los conjuntos de datos utilizados, procedentes de la telefonía móvil, han proporcionado una imagen más completa y precisa de los patrones de movilidad en las fronteras autonómicas andaluzas. También se ha observado que el análisis de estos datos constata patrones y tendencias intuitas en los movimientos interautonómicos en cuanto a rutas y corredores de mayor afluencia y horarios de mayor afluencia y actividad, por ejemplo. Estos resultados son esenciales para la planificación y mejora de los sistemas de transporte, el control efectivo del tráfico y la promoción de políticas de movilidad sostenible. En la misma línea, se ha demostrado que el uso del *Spatial Big Data* en la búsqueda de modelos de patrones de movilidad en las fronteras andaluzas puede ser una herramienta eficaz para impulsar el

crecimiento económico y el comercio, esto es, la toma de decisiones estratégicas que lo fomenten, detecten oportunidades y aumenten la competitividad regional.

Sin duda, el uso de *Big Data* beneficia a la sociedad y ofrece información valiosa, pero es importante también entender sus limitaciones y desafíos. Cuando se utiliza un volumen de datos tan elevado, existe un riesgo significativo de violaciones de la seguridad y la privacidad de los individuos. A medida que se recopilan y analizan cantidades masivas de datos, aumenta la probabilidad de revelar información privada y confidencial. Si se maneja incorrectamente, puede producirse violaciones de privacidad, lo que plantea problemas con la seguridad y la moralidad de los datos (Ijaz Baig et al., 2019). Otro problema es el calibre de los datos. A pesar de la abundancia de ellos, puede ser difícil garantizar su integridad, precisión y fiabilidad. Los datos inexactos o faltantes pueden tener un impacto en los procesos de análisis y toma de decisiones, como hemos podido ver en nuestro caso de estudio, donde existía un porcentaje relevante de aspectos sin datos en las variables referidas al sexo y a la edad de los viajeros, por ejemplo. Además, debido a la diversidad de fuentes de datos, los datos pueden contener sesgos e inconsistencias, lo que dificulta su interpretación y su utilidad. El análisis de *Big Data* es susceptible, por tanto, de sesgo y discriminación. Los resultados pueden ser resultado de sesgos preexistentes en los datos o de sesgos introducidos durante el proceso de recopilación y análisis de datos. Estos sesgos deben abordarse para evitar que el análisis de *Big Data* justifique las desigualdades ya existentes o refuerce las diferencias sociales (Zheng et al., 2016).

La dificultad del análisis de *Big Data* presenta otra cuestión como es la de comprender e interpretar los intrincados algoritmos y modelos utilizados para su análisis. Esta falta de transparencia puede hacer que los hallazgos sean difíciles de replicar y verificar, lo que los hace poco confiables. Además, la complejidad de los sistemas de *Big Data* requiere conocimientos y recursos especializados, lo que aumenta los costos para su utilización (Yaqoob et al., 2016) El uso de *Big Data* tiene, pues, algunos inconvenientes y desafíos que deben considerarse cuidadosamente. La necesidad de equilibrar los puntos de vista cuantitativos y cualitativos, el calibre de los datos, su sesgo y complejidad son factores importantes a tener en cuenta. A pesar de los inconvenientes resumidos con anterioridad, la utilización del *Spatial Big Data* ha originado un aumento en la calidad y

cantidad de datos, provocando un auge de su aplicación, cada vez más, a muchos ámbitos de la investigación científica en general y de la Geografía en particular.

En conclusión, el análisis de los patrones de movimiento en las fronteras andaluzas utilizando *Spatial Big Data* proporciona la investigación académica una mejor comprensión de cómo se desplaza la población por el territorio. De esta forma los resultados ofrecen datos útiles para la toma de decisiones en los campos del transporte, la gestión pública y la Ordenación del Territorio. La metodología aplicada en este Trabajo de Fin de Master ha permitido, por consiguiente, la comprensión de estos patrones de movilidad en esta área, sentando un precedente para el estudio otros ámbitos geográficos a medida que se desarrolle la tecnología y se recopilen más datos espaciales con mayor calidad.

9. BIBLIOGRAFÍA Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

- Agencia Tributaria. (2023). Estadística de los declarantes del IRPF por municipios. https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/datosabiertos/catalogo/hacienda/Estadistica_d_e_los_declarantes_del_IRPF_por_municipios.shtml
- Agnew, J. (2008). Borders on the mind: re-framing border thinking. *Ethics y Global Politics*, 1(4), 175–191. <https://doi.org/10.3402/egp.v1i4.1892>
- Amilhat, A.-L., Boundaries, S., Agnew, J. ;, Secor, A. ;, y Sharpe, J. ; (2015). *Handbook of Political Geography*. Wiley-Blackwell. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01823059>
- Anguita Rodríguez, F., Duarte Monedero, B., y Flores Ureba, S. (2014). Situación actual del transporte público urbano: La visión de las empresas operadoras. *Investigaciones Europeas de Direccion y Economia de La Empresa*, 20(1), 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.iedee.2013.10.003>
- Anguita Rodríguez, F., Duarte Monedero, B., y Flores Ureba, S. (2014). Situación actual del transporte público urbano: La visión de las empresas operadoras. *Investigaciones Europeas de Direccion y Economia de La Empresa*, 20(1), 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.iedee.2013.10.003>
- Barbero, D. A., Chévez, P. J., Discoli, C. A., y Martini, I. (2020). Utilización de software de Big Data en la arquitectura y la planificación urbano-territorial. *Cuaderno Urbano*, 29(29), 99. <https://doi.org/10.30972/crn.29294624>
- Boisjoly, G., y El-Geneidy, A. M. (2017). How to get there? A critical assessment of accessibility objectives and indicators in metropolitan transportation plans. *Transport Policy*, 55, 38–50. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.12.011>
- Bosque Sendra, J. (2015). Neogeografía, Big Data y TIG: problemas y nuevas posibilidades. *Polígonos. Revista de Geografía*, 27, 165. <https://doi.org/10.18002/pol.v0i27.3277>
- Brunet-Jailly, E. (2005). Theorizing borders: An interdisciplinary perspective. *Geopolitics*, 10(4), 633–649. <https://doi.org/10.1080/14650040500318449>

- Calvo J.I., Jover, J.M., Pueyo A., Zuñiga M. (2008). Les nouveaux bassins de vie de la société Spagnole à l'aube du XXI siècle. Sud.Ouest Européen Revue Geographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. N°26.pp.89-110.
- Calvo-Poyo, F. J., Moya-Gómez, B., Palomares, J. C. G., y Puebla, J. G. (2019). Effects on the accessibility of the highways network planned in the infrastructure plan for the sustainability of transport in andalusia (Spain). *Cuadernos Geograficos*, 58(1), 229–252. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.6732>
- Camposino, A. J., y López Trigal, L. (2017). Prólogo a Un cuarto de siglo de la cooperación transfronteriza en la Raya Ibérica. In *Un cuarto de siglo de la cooperación transfronteriza en la Raya/Raia Ibérica* (Polígonos, 29, pp. 5–9).
- Cano García, G., y Ventura Fernández, J. (2012). Procesos territoriales y dinámicas poblacionales en Andalucía. In C. de M. Jiménez y J. Hurtado Sánchez (Eds.), *Andalucía, Identidades culturales y dinámicas sociales* (Aconcagua, pp. 13–61).
- Cano García, G., Ruiz Rodríguez, F., y Ventura Fernández, J. (2011). Movilidad cotidiana por motivos laborales en Andalucía. Estudio de Caso: El Subbético cordobés. In I. Pujadas (Ed.), *Población y Espacios Urbanos* (UB y AGE, pp. 77–94).
- Centro Regional de Estadística de Murcia. (2023). <https://econet.carm.es/>
- Chen, C., Ma, J., Susilo, Y., Liu, Y., y Wang, M. (2016). The promises of big data and small data for travel behavior (aka human mobility) analysis. In *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* (Vol. 68, pp. 285–299). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.04.005>
- Cruz Zúñiga, P. (2011). Limitaciones y desafíos de las políticas públicas locales para gestionar la diversidad cultural: Las experiencias en las provincias de Almería y Murcia. In *Actas del I Congreso Internacional sobre Migraciones* (pp. 1757–1767). Laboratorio de Estudios Interculturales Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.
- David, P. M., y Brenes, G. (2008). Un análisis de las industrias de refinación del aceite de oliva en Andalucía INFORMACIÓN INFORMACIÓN. *Sevilla. Tf. 954557648. España. Mdgarcia@us.es* 389 *GRASAS Y ACEITES*, 59(4), 389–396.

- De Cos Guerra, O., Reques Velasco, P., y De Meer Lecha, A. (2011). Movilidad Obligada de la población ocupada en España: La configuración de espacios de vida discontinuos. In I. Pujadas (Ed.), *Población y Espacios Urbanos* (UB y AGE, pp. 95–108).
- De la Montaña Conchiña, J. L. (1997). Reflexiones en Torno a la Repoblación y Formación de la Sociedad Feudal Extremeño (SIGLOS XIII-XIV). In *Norba 14 Revista de Historia. Cáceres*.
- Demissie, M. G., Phithakkitnukoon, S., y Kattan, L. (2019). Trip Distribution Modeling Using Mobile Phone Data: Emphasis on Intra-Zonal Trips. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 20(7), 2605–2617.
<https://doi.org/10.1109/TITS.2018.2868468>
- Feria Toribio, J. M. (2015). *Áreas Metropolitanas Andaluzas. Definición y pautas generales de la dinámica y organización espacial*.
- Ferrajoli, L. (2019). Políticas contra los migrantes y crisis de la civilidad jurídica. In *Revista Crítica Penal y Poder*.
- Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Giljum, S., Lutter, S., Mayer, A., Bringezu, S., Moriguchi, Y., Schütz, H., Schandl, H., y Weisz, H. (2011). Methodology and indicators of economy-wide material flow accounting: State of the art and reliability across sources. *Journal of Industrial Ecology*, 15(6), 855–876. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00366.x>
- Forsyth, P. (2011). Environmental and financial sustainability of air transport: Are they incompatible? *Journal of Air Transport Management*, 17(1), 27–32.
<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2010.10.006>
- Gao, S., Yang, J.-A., Yan, B., Hu, Y., Janowicz, K., y McKenzie, G. (2014). *Detecting Origin-Destination Mobility Flows From Geotagged Tweets in Greater Los Angeles Area*.
<http://www.census.gov/acs/www/>
- García, R. G., Muñoz, D. M., y Marín, R. G. (2021). Tourist activity on the coast of the Region of Murcia (Southeast of Spain): brief considerations on its recent evolution and current state. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 19(3), 541–562.
<https://doi.org/10.25145/j.pasos.2021.19.035>

- Gavira Narváez, A. (2011). Redes de Transporte Ferroviario Metropolitano en Andalucía. *Revista de Estudios Andaluces*, 28, 70–92. <https://doi.org/10.12795/rea.2011.i28.05>
- Gavira Narváez, A., y Ventura Fernández, J. (2013). Procesos actuales y perspectivas para el transporte ferroviario de viajeros en Andalucía. *Investigaciones Geográficas*, 59, 25. <https://doi.org/10.14198/ingeo2013.59.02>
- Gavira Narváez, A., y Ventura Fernández, J. (2017). Evolución y panorama actual de la red ferroviaria en Andalucía. *Cuadernos Geográficos*, 56(2), 283–305.
- Gómez, E. M. V., y Pérez, E. J. M. (2014). *Los instrumentos jurídicos de la cooperación territorial en Europa. Especial referencia a Andalucía*. Consejería de la Presidencia, Junta de Andalucía.
- Graells-Garrido, E., Serra-Burriel, F., Rowe, F., Cucchietti, F. M., y Reyes, P. (2021). A city of cities: Measuring how 15-minutes urban accessibility shapes human mobility in Barcelona. *PLoS ONE*, 16(5 May). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250080>
- Gutiérrez, J., y García-Palomares, J. C. (2007). New spatial patterns of mobility within the metropolitan area of Madrid: Towards more complex and dispersed flow networks. *Journal of Transport Geography*, 15(1), 18–30. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.01.002>
- Gutiérrez-Puebla, J., García Palomares, J. C., y Salas Olmedo, M. H. (2016). Big (Geo) Data en Ciencias Sociales: Retos y Oportunidades. *Revista de Estudios Andaluces*, 33(1), 1–1. <https://doi.org/10.12795/rea.2016.i33>
- Hashem, I. A. T., Chang, V., Anuar, N. B., Adewole, K., Yaqoob, I., Gani, A., Ahmed, E., y Chiroma, H. (2016). The role of big data in smart city. *International Journal of Information Management*, 36(5), 748–758. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.05.002>
- Ijaz Baig, M., Shuib, L., y Yadegaridehkordi, E. (2019). Big Data Tools: Advantages and Disadvantages. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*, 6, 14–20. <http://www.jsdss.com>
- Iliashenko, O., Iliashenko, V., y Lukyanchenko, E. (2021). Big Data in Transport Modelling and Planning. *Transportation Research Procedia*, 54, 900–908. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.145>

- Infraestructuras de Datos Espaciales de España. (2023). <https://www.idee.es/>
- Instituto de Estadística de Extremadura. (2023). <https://www.juntaex.es/ieex/>
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. (2023).
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. (2023). Datos Espaciales de Referencia de Andalucía.
- Instituto Geográfico Nacional (2023).
- Instituto Nacional de Estadística (2023).
- Instituto Nacional de Estadística (2023). Estadística del Padrón continuo.
- Instituto Nacional de Estadística. (2023). Nomenclátor: Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional. <https://www.ine.es/nomen2/index.do>
- Jean-Paul Pancracio. (2006). *Dictionnaire de la diplomatie*. Editions Dalloz.
- Jurado Almonte, J. M., Y Márquez Domínguez, J. A. (2017). *El Territorio De La Frontera Luso-Andaluza. Una Geometría Variable I*. 301–323.
- Li, S., Dragicevic, S., Castro, F. A., Sester, M., Winter, S., Coltekin, A., Pettit, C., Jiang, B., Haworth, J., Stein, A., y Cheng, T. (2016). Geospatial big data handling theory and methods: A review and research challenges. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 115, 119–133.
- Linares De Gómez, R. (2006). Globalización, Integración Regional, Fronteras y Movimientos Laborales. *Cuadernos Sobre Relaciones Internacionales, Regionalismo y Desarrollo*, 1(1), 45–62. <https://www.researchgate.net/publication/309629530>
- Linares De Gómez, R. (2006). Globalización, Integración Regional, Fronteras y Movimientos Laborales. *Cuadernos Sobre Relaciones Internacionales, Regionalismo y Desarrollo*, 1(1), 45–62. <https://www.researchgate.net/publication/309629530>
- Lois González, R. C. (2015). The Spanish-Portuguese Border Today: A Geographic View. In *Revista de Historiografía* (Vol. 23).
- Lois, M. (2022). Geopolítica Crítica Y Fronteras Presentación. *Scripta Nova*, 26, 5–10.
- López Lara, E. (1988). Distribución espacial de la accesibilidad por carretera en Andalucía. *Revista de Estudios Andaluces*, 10, 69–96. <https://doi.org/10.12795/rea.1988.i10.05>

- López Ontiveros, A. (2003). *Geografía de Andalucía* (Ariel Geografía).
- López Trigal, L. (2019). Prácticas de fronterización en la Península Ibérica. In *España: Geografías para un estado postmoderno* (AGE, pp. 233–241).
- Marmolejo Duarte, C., y Tornés Fernández, M. (2015). ¿Reduce el policentrismo la movilidad laboral? Un análisis para las siete grandes áreas metropolitanas en España. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, XVIII*.
- Márquez Díaz, J. (2020). Inteligencia artificial y Big Data como soluciones frente a la COVID-19. *Rev Bio y Der, 50*, 315–331. www.bioeticayderecho.ub.edu
- Márquez Domínguez, J. A., Jurado Almonte, J. M., y Pazos García, F. J. (2017). La Cooperación Luso-Andaluza. Un camino difícil. *POLÍGONOS, Revista de Geografía*, 89–118.
- Martín Martín, V. O. (2009). Sobre las causas del subdesarrollo del sur de España: El papel de la agricultura. *Cuadernos Geográficos*, 79–112.
- McKinsey, et al. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. *McKinsey Global Institute*. www.mckinsey.com/mgi.
- Mezzadra, S., y Neilson, B. (2017). *La frontera como método o la multiplicación del trabajo*. Traficantes de Sueños.
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2023). Estudio de la movilidad con Big Data.
- Miralles-Guasch, C., Delclòs, X., y Vilch, G. (2015). Nuevas fuentes de información para el análisis de la movilidad cotidiana: de las encuestas de movilidad a las aplicaciones para móviles. *Análisis Espacial y Representación Geográfica: Innovación y Aplicación*, 2055–2063.
- Módenes, J. A. (2007). Movilidad espacial: uso temporal del territorio y poblaciones vinculadas. *Papers de Demografia, 311*, 1–34.
- Moreno Navarro, J. G. (2013). Análisis con SIG de la red de transporte intermodal entre Marruecos y la Unión Europea. Evaluación de rutas y enclaves estratégicos. *Cuadernos Geográficos*, 203–219.

- Mozos-Blanco, M. Á., Pozo-Menéndez, E., Arce-Ruiz, R., y Baucells-Aletà, N. (2018). The way to sustainable mobility. A comparative analysis of sustainable mobility plans in Spain. *Transport Policy*, 72, 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.07.001>
- Newman, D. (2015). Revisiting good fences and neighbours in a postmodern world after twenty years: theoretical reflections on the state of contemporary border studies. *Nordian Geographical Publications*, 44, 13–19.
- Nigro, A., Bertolini, L., y Moccia, F. D. (2019). Land use and public transport integration in small cities and towns: Assessment methodology and application. *Journal of Transport Geography*, 74, 110–124. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.11.004>
- Ortiz, M. G., y Barajas, M. del R. (2022). Movilidades humanas en la frontera México-Guatemala: entre la gestión de Estado y las prácticas locales, reflexiones sobre la construcción de gobernanza. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, 49(1), 79–93. <https://doi.org/10.5209/redc.81943>
- Osorio Arjona, J., y García Palomares, J. C. (2017). Nuevas fuentes y retos para el estudio de la movilidad urbana. *Cuadernos Geográficos*, 56(3), 247–267.
- Osorio-Arjona, J., y García-Palomares, J. C. (2019a). Big Data y universidades: análisis de movilidad de los estudiantes universitarios a partir de datos de Twitter. *GeoFocus Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de La Información Geográfica*, 24, 37–57. <https://doi.org/10.21138/gf.648>
- Osorio-Arjona, J., y García-Palomares, J. C. (2019b). Social media and urban mobility: Using twitter to calculate home-work travel matrices. *Cities*, 89, 268–280. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.006>
- Pan, Y., Tian, Y., Liu, X., Gu, D., y Hua, G. (2016). Urban Big Data and the Development of City Intelligence. In *Engineering* (Vol. 2, Issue 2, pp. 171–178). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2016.02.003>
- Paül, V., y Trillo Santamaría, J. M. (2019). Towards a historical geography of Gerês / Xurés: The making of a cross-border region. In *Revista de Historiografía* (Vol. 30, pp. 119–155). UNIV CARLOSIII MADRID. <https://doi.org/10.20318/revhisto.2019.4746>
- Peña Echeverría, J. (2012). Migraciones y apertura cosmopolita de la ciudadanía. *Arbor*, 188(755), 529–542. <https://doi.org/10.3989/arbor.2012.755n3006>

- Pita, M. F., y Cuadrat, J. M. (2006). *Climatología* (Cátedra).
- Portal de estadística de Castilla-La Mancha. (2023). <https://estadistica.castillalamancha.es/>
- Puebla, J. G. (2018). Big data and new geographies: The digital footprint of human activity. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 64(2), 195–217. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.526>
- Pujadas, J. (2015). Estado-nación, movimientos autonómicos y procesos transfronterizos en España. In *Transfronteras. Fronteras del mundo y procesos culturales* (pp. 55–93).
- Rodríguez Sánchez de Alva, A. (2010). Andalucía, región periférica de la Unión Europea. In *Política Regional europea y su incidencia en España: economía, sociedad y medio ambiente* (pp. 189–212). Stationery Office.
- Romero Valiente, J. M. (1990). La frontera interautonómica de Andalucía: un espacio periférico, deprimido y desarticulado. *Revista de Estudios Andaluces*, 15, 1–28.
- Servicio Público de Empleo Estatal. (2023). Paro registrado y contratos por municipios. <https://www.sepe.es/HomeSepe/que-es-el-sepe/estadisticas/datos-estadisticos/municipios.html>
- Shi, L., Chi, G., Liu, X., y Liu, Y. (2015). Human mobility patterns in different communities: a mobile phone data-based social network approach. *Annals of GIS*, 21(1), 15–26. <https://doi.org/10.1080/19475683.2014.992372>
- Sistema de Información Territorial de Extremadura. (2023). <http://sitex.gobex.es/SITEX/centrodescargas/view/2>
- Sistema de Información Territorial de la Región de Murcia. (2023). <https://sitmurcia.carm.es/>
- Susín Beltrán, R. (2015). Inmigración y barreras en la ciudadanía. El miedo al otro y el derecho a la democracia plural. *Anuario de Filosofía Del Derecho*, XXXI, 227–251.
- Tapia Ladino, M. (2017). Las fronteras, la movilidad y lo transfronterizo: Reflexiones para un debate. *Estudios Fronterizos*, 18 (37), 61–80.
- Trapero, E. S., y Sanz, I. M. (2020). Interregional cooperation in Spain: New spaces to think about and to consider. *Ciudades*, 23, 95–114. <https://doi.org/10.24197/CIUDADES.23.2020.95-114>
- Trillo Satamaría, J. M. (2022). La Geografía Española Actual: Estado de la Cuestión. *Aportación Española al Congreso de La UGI. Paris 2022.*, 115–139.

- Ventura Fernández, J. (1990). Pasado y presente de la política de población y poblamiento en Andalucía. In G. Cano (Ed.), *Geografía de Andalucía: Vol. VII* (Ediciones Tartessos, pp. 247–269).
- Ventura Fernández, J., y Prieto Tapia, E. (2000). Dinámica Reciente del Poblamiento en la Provincia de Sevilla. *Las Regiones Españolas En Europa: XXV Reunión de Estudios Regionales*.
- Vera, J. A. (1994). Geología de Andalucía. *Enseñanza de las Ciencias de La Tierra*.
- Vicente García, J. de. (2022). *El coste de la conservación de las carreteras del estado español. Problema y solución*. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/54011>
- Weng, M., Ding, N., Li, J., Jin, X., Xiao, H., He, Z., y Su, S. (2019). The 15-minute walkable neighborhoods: Measurement, social inequalities and implications for building healthy communities in urban China. *Journal of Transport and Health*, 13, 259–273. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.05.005>
- Yaqoob, I., Hashem, I. A. T., Gani, A., Mokhtar, S., Ahmed, E., Anuar, N. B., y Vasilakos, A. V. (2016). Big data: From beginning to future. In *International Journal of Information Management* (Vol. 36, Issue 6, pp. 1231–1247). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.07.009>
- Zapata-Barrero, R. (2012). Teoría Política de la Frontera y la movilidad humana. *Revista Española de Ciencia Política*, 29, 39–66.
- Zapata-Barrero, R., y Ferrer-Gallardo, R. (2012). Las fronteras en la época de la movilidad. In *Fronteras en movimiento. Migraciones hacia la Unión Europea en el contexto Mediterráneo*. (Ediciones Bellaterra).
- Zheng, X., Chen, W., Wang, P., Shen, D., Chen, S., Wang, X., Zhang, Q., y Yang, L. (2016). Big Data for Social Transportation. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 17(3), 620–630. <https://doi.org/10.1109/TITS.2015.2480157>