# Agradecimientos

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) ha sido el resultado de una dedicación intensiva y continua en los últimos meses. A través de este trabajo, he fortalecido mis conocimientos y experiencias en el campo de la investigación. A lo largo de este proceso, he adquirido un profundo entendimiento de la estructura necesaria para abordar un proyecto de gran envergadura como este. Conociendo de primera mano el estudio previo y el esfuerzo que se ha de invertir para plantear un trabajo de gran dimensión, como es este. También he aprendido a preparar una metodología para abordar proyectos de gran magnitud y seguir los pasos necesarios para lograr resultados de calidad.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutora de TFG Mar Ortega-Reig, quien ha dedicado mucho esfuerzo y empeño en ayudarme a lograr este objetivo. Su guía experta y apoyo constante han sido fundamentales en cada etapa de este proceso. Su compromiso y disposición para responder a mis preguntas, brindarme orientación y proporcionarme retroalimentación constructiva han sido invaluables. También expresar mi gratitud, pues fue ella quien me contestó cuando buscaba un TFG dirigido a la socioeconomía y quien contactó con su compañero, Carsten Schürmann, para que este trabajo sea una realidad. Por todo esto y más, muchas gracias.

Por último, quería mencionar a todas las personas cercanas que me han apoyado en este proceso, como han sido mi familia, pareja y amigos.

# Resumen

Este trabajo se centra en el fenómeno de despoblación que afecta a los diferentes territorios de la Comunidad Valenciana. A lo largo del estudio, se revisarán investigaciones previas que forman parte de la literatura especializada en este campo y realizar experimentación propia, con el objetivo de medir el efecto que tienen los factores económicos y de accesibilidad a servicios en la pérdida, o no, de la población en las diferentes localidades de la Comunidad Valenciana, enfocándonos en las poblaciones rurales.

Con respecto a la metodología empleada, se emplearán modelos econométricos con el objetivo de analizar las variables explicativas que contribuyen a la pérdida de población en determinadas áreas geográficas de esta comunidad. Las variables escogidas son las proporcionadas por la base de datos del proyecto ‘PROFECY - Inner Peripheries: National territories facing challenges of access to basic services of general interest’, facilitados por Carsten Schürmann, de la consultora TCP International (Germany). Las variables atienden al tiempo de viaje en coche que se requiere para acceder a un servicio de interés desde una región. Estos servicios corresponden a hospitales, escuelas, farmacias, bancos y comercios, entre otros. Estos datos tienen como particularidad que los sujetos estudiados son las poblaciones recogidas en ‘celdas’ de 2’5 km2 comprendiendo toda la comunidad. De esta forma se consiguen unos datos de dimensiones homogéneas repartidas por toda el área de estudio. Por otro lado, las variables que se registran en esta base de datos corresponden al tiempo de accesibilidad en coche a diferentes servicios sociales que hoy en día son fuertemente demandados por la ciudadanía tal y como son los hospitales o las escuelas.

Estos datos recibirán el tratamiento correspondiente para emplearlos en un modelo econométrico que nos ayude a valorar el efecto que tienen las diferentes variables en cuanto al crecimiento poblacional. Para elegir el modelo y las especificaciones adecuadas para este caso se realizarán los criterios de selección de modelos abordados y estudiados en el grado.

Los resultados que se extraen que los servicios de bancos, escuelas y farmacias son los más demandados a la hora de escoger una localidad para vivir, pues en las zonas donde estos tiempos eran menores tienden a tener un crecimiento positivo en su población. Este supuesto concuerda con la lógica, pues estos servicios tratan los sectores de la salud, educación y economía, que son los más relevantes en el día a día de los ciudadanos.

En conclusión, este trabajo ofrece una amplia recopilación de estudios previos y aborda este fenómeno integrando diferentes aspectos de estos. Además, los resultados alcanzados son racionales y pueden ayudar a definir futuras políticas para abordar este fenómeno.

**Palabras clave**: Despoblación; infraestructura; servicios de interés general; accesibilidad; dinamismo económico; cuadrícula; periferias internas.

## Índice de Tablas

[Tabla 1 Variables Dinamismo Económico [11] 18](#_Toc144170038)

[Tabla 2 Descripción variables [16] (p.5) 24](#_Toc144170039)

[Tabla 3 Final procesamiento y tratamiento de los datos 28](file:///C:\Users\xedu3\Downloads\Corrección%20Introducción.docx#_Toc144170040)

## Índice de Figuras

[Figura 1 La naturaleza multidimensional de la accesibilidad [14] 19](#_Toc144170114)

[Figura 2 Modelo Descriptivo [5] (p.30) 22](#_Toc144170115)

[Figura 3 Coeficientes modelo generalista 36](#_Toc144170116)

[Figura 4 Total veces que una variable ha sido significativa, su etimate total y su media 38](file:///C:\Users\xedu3\Downloads\Corrección%20Introducción.docx#_Toc144170117)

## Índice de Mapas

[Mapa 1 Despoblación 1993-2023 [5] 16](#_Toc144170215)

[Mapa 2 España en cuadrícula con respecto al tiempo de viaje a hospitales 41](#_Toc144170216)

[Mapa 3 Tiempo de viaje a hospitales 42](#_Toc144170217)

[Mapa 4 Tiempo de viaje a hospitales con capa municipios 42](#_Toc144170218)

[Mapa 5 Diferencia relativa de población 2016 y 2021 (min 10%, max 10%) 43](file:///C:\Users\xedu3\Downloads\Corrección%20Introducción.docx#_Toc144170219)

[Mapa 6 Población 2011-2016-2021 44](#_Toc144170220)

[Mapa 7 Tiempo de viaje a hospitales 2016-2021 45](#_Toc144170221)

[Mapa 8 Tiempo de viaje a bancos 2016-2021 46](#_Toc144170222)

## Índice

[1.- Introducción 7](#_Toc144169575)

[1.1.- Motivación 7](#_Toc144169576)

[1.2.- Objetivos 8](#_Toc144169577)

[1.3.- Relación del Trabajo Desarrollado con los Estudios cursados 10](#_Toc144169578)

[1.4.- Estructura del trabajo 12](#_Toc144169579)

[2.- Marco conceptual 13](#_Toc144169580)

[2.1.- Fenómeno despoblación 13](#_Toc144169581)

[2.2.- Abordaje institucional 14](#_Toc144169582)

[2.3.- Dinamismo económico y accesibilidad 17](#_Toc144169583)

[2.3.1.- Dinamismo económico 17](#_Toc144169584)

[2.3.2.- Acceso a servicios de interés general 18](#_Toc144169585)

[2.4.- Contexto de partida 21](#_Toc144169586)

[3.- Tratamiento y Procesamiento de los Datos 23](#_Toc144169587)

[3.1.- Metodología 23](#_Toc144169588)

[3.1.1.- Muestra de partida 23](#_Toc144169589)

[3.1.2.- Procesado de los datos 25](#_Toc144169590)

[3.2.- Resultados alcanzados 28](#_Toc144169591)

[4.- Modelos 30](#_Toc144169592)

[4.1.- Metodología 30](#_Toc144169593)

[4.1.1.- Tipos de modelos de datos de panel 30](#_Toc144169594)

[4.1.2.- Modelos 34](#_Toc144169595)

[4.2.- Discusión de los resultados 38](#_Toc144169596)

[5.- Representaciones visuales 40](#_Toc144169597)

[5.1.- Metodología 40](#_Toc144169598)

[5.1.1.- Visualización inicial de los datos 41](#_Toc144169599)

[5.2.- Visualización de los resultados alcanzados 44](#_Toc144169600)

[5.2.1.- Accesibilidad a Hospitales 44](#_Toc144169601)

[5.2.2.- Accesibilidad a Servicios financieros 45](#_Toc144169602)

[5.2.3.- Accesibilidad a Farmacias 46](#_Toc144169603)

[5.2.4.- Accesibilidad a Escuelas 48](#_Toc144169604)

[6.- Conclusiones 49](#_Toc144169605)

[7.- Trabajos futuros 52](#_Toc144169606)

[8.- Marco legal 53](#_Toc144169607)

[Referencias Bibliográficas 54](#_Toc144169608)

[Anexos 56](#_Toc144169609)

[Objetivos de Desarrollo Sostenible 56](#_Toc144169610)

[Código del tratamiento de datos y modelos 60](#_Toc144169611)

# 1.- Introducción

## 1.1.- Motivación

El fenómeno de la despoblación es un problema que afecta a muchas regiones del conocido como mundo occidental, y eso incluye a la Comunidad Valenciana. En las últimas décadas, la Comunidad Valenciana ha sido testigo de un descenso constante de su población, especialmente en las zonas rurales [[1]](#_Referencias_Bibliográficas). Este cambio demográfico tiene importantes repercusiones en el tejido social, económico y cultural de la región.

Comprender las causas subyacentes y las consecuencias de la despoblación en la Comunidad Valenciana es esencial para diseñar estrategias y políticas eficaces para hacer frente a este reto. Las motivaciones para estudiar la despoblación en esta región son múltiples.

En primer lugar, la despoblación en la Comunidad Valenciana tiene implicaciones sociales de gran alcance. A medida que la gente se marcha de las zonas rurales, las comunidades se quedan con una población que envejece y una mano de obra que disminuye. Este desequilibrio demográfico plantea retos a la hora de proporcionar una asistencia sanitaria y unos servicios sociales adecuados y de mantener la vitalidad de las culturas y tradiciones locales.

En segundo lugar, la despoblación tiene profundas ramificaciones económicas. El descenso de la población reduce la demanda local, lo que repercute en las empresas, las oportunidades de empleo y la inversión en la región. Además, la falta de mano de obra cualificada y de iniciativa empresarial obstaculiza el crecimiento económico y el potencial de innovación, agravando aún más el problema.

Por otra parte, la despoblación en la Comunidad Valenciana afecta a la sostenibilidad y el desarrollo de las zonas rurales. A medida que la población emigra a los centros urbanos en busca de mejores oportunidades, las comunidades rurales se enfrentan a dificultades para mantener infraestructuras esenciales, como el transporte, la educación y los servicios sanitarios. La pérdida de población también amenaza la viabilidad de las empresas locales y las actividades agrícola, las cuales contribuyen de forma vital a la economía de la región.

Estudiando y abordando la despoblación en la Comunidad Valenciana, podemos esforzarnos en frenar esta tendencia y fomentar un desarrollo endógeno que tenga en cuenta las capacidades locales. Entender las causas profundas, identificar posibles soluciones y promover políticas integradoras son pasos cruciales para revitalizar las zonas rurales, preservar las identidades locales y crear oportunidades para las generaciones futuras. Comprender el cómo se ha tratado esta problemática en Europa y cuáles han sido los resultados también resulta fundamental para proporcionar ideas y enfoques innovadores para la región.

Este trabajo pretende profundizar en las complejidades de la despoblación en la Comunidad Valenciana, explorando sus causas, consecuencias y explorar las posibles estrategias para mitigar sus efectos. Al arrojar luz sobre esta cuestión, esperamos contribuir a los debates en curso y a las iniciativas destinadas a revitalizar las zonas rurales y garantizar la vitalidad a largo plazo de la Comunidad Valenciana.

## 1.2.- Objetivos

La despoblación es una problemática que ha adquirido relevancia recientemente en la política rural europea y nacional. En este contexto, la Unión Europea (UE) tiene entre sus objetivos abordar y entender esta dinámica para paliar sus efectos negativos, como la emigración de la mano de obra más joven, y cualificada, la reducción de servicios públicos, y un deterioro en el tejido productivo. En conjunto todos estos fenómenos se traducen en un deterioro en la calidad de vida de los residentes. En particular, es en el entorno rural y zonas remotas donde la despoblación es más alarmante, ya que la falta de oportunidades laborales y servicios públicos desincentiva la permanencia en estas zonas [[2]](#_Referencias_Bibliográficas).

Con el fin de lograr la cohesión territorial y disminuir las desigualdades regionales, la UE ha invertido una gran cantidad de recursos en la mejora de las infraestructuras de transporte a lo largo de las últimas décadas, como también los futuros años [[3]](#_Referencias_Bibliográficas). Estas infraestructuras condicionan la accesibilidad a servicios básicos que tienen los ciudadanos. Los motivos concretos señalados por la Comisión Europea en su Libro Verde [[4]](#_Referencias_Bibliográficas) para favorecer un nivel adecuado de acceso a Servicios de Interés General (SeIG) son, de forma sintética: el desarrollo de la cohesión social; la reducción de la exclusión social y el aislamiento; y la puesta en valor las inversiones públicas. Es lógico pensar que, si una zona no tiene acceso a un buen nivel de provisión de servicios básicos y tampoco ofrece oportunidades laborales, se favorecerá la emigración hacia otras zonas más atractivas.

Sin embargo, recientemente se ha cuestionado, teórica y empíricamente, la mejora de infraestructuras como política efectiva para reducir la polarización regional. Pese a que existen estudios que muestran que la inversión en infraestructuras puede mejorar el dinamismo económico, estos resultados deben analizarse con cautela, pues también se ha observado que las inversiones en infraestructuras pueden incrementar las disparidades locales e interregionales. Esto es debido a que la reducción del tiempo de viaje a centros de mayor población puede resultar en el cierre de servicios públicos y privados en los núcleos más pequeños. Además, una mejora de accesibilidad también permite el acceso a empresas externas, lo que no se traduce necesariamente en un mayor dinamismo económico, pues las empresas locales pueden verse en desventaja frente a otras más competitivas.

Una vez expuesto el contexto, el objetivo de este trabajo es responder a la pregunta,

|  |
| --- |
| **¿Cómo afectan los factores económicos y de accesibilidad a la pérdida de población en las zonas rurales?** |

La dificultad de responder a esta pregunta radica en que existen relaciones causales bidireccionales, es decir, que no se puede establecer con claridad en qué forma están relacionados los factores económicos, de infraestructura y de capital humano - al ser a la vez causa y consecuencia de la despoblación -. Este tipo de bucles implica que el desarrollo económico puede repercutir en un mayor crecimiento de la población, pero al mismo tiempo, una mayor población también supone un impulso económico. Estas dinámicas se han venido a llamar ciclos de retroalimentación negativa (negative ‘feedback loops’) donde un proceso de declive reduce el capital social, y contribuye a perpetuar una baja actividad económica y de crecimiento, lo que conlleva mayores dificultades para romper estas dinámicas y entrar en ciclos virtuosos de desarrollo. [[5]](#_Referencias_Bibliográficas)

Siendo conscientes de las problemáticas que acarrea este campo de estudio, se pretende responder a la pregunta de interés utilizando modelos de panel que permitan entender las relaciones entre la despoblación, el dinamismo económico y la accesibilidad. La unidad de análisis será la escala municipal y se utilizará como caso piloto la Comunidad Valenciana (CV). Para ello, se utilizarán estadísticas poblacionales y económicas del INE y portal estadístico de la CV. Para el estudio de la accesibilidad, se utilizará la base de datos del proyecto ESPON PROFECY que dispone de tiempos de viaje a centros de población, a servicios financieros (bancos), servicios culturales (cines), servicios educativos (escuelas primarias y secundarias), servicios de salud (centros de salud, farmacias y hospitales), transporte (autopistas y estaciones de tren), y servicios comerciales (supermercados y tiendas) de la base de datos de Open Street Map (2016 y 2021).

## 1.3.- Relación del Trabajo Desarrollado con los Estudios cursados

Un aspecto fundamental en un trabajo de fin de grado es aplicar los conocimientos adquiridos en el grado, en este caso el Grado de Ciencia de Datos. La relación que existe entre este estudio y lo aprendido es alta en las diferentes áreas.

La metodología empleada en este trabajo se basó en los principios y enfoques aprendidos en las diferentes asignaturas ligadas a la gestión de proyectos, como ‘Gestión de Proyectos’ o la asignatura ‘Proyecto’. Se siguieron pasos estructurados, como la definición del problema, la recopilación de datos, el análisis exploratorio, la construcción de modelos y la interpretación de resultados. Esta metodología proporcionó una base sólida para abordar el trabajo de manera sistemática y rigurosa.

En cuanto a los mecanismos y programas utilizados, se aplicaron las herramientas y tecnologías aprendidas a lo largo del grado de ciencia de datos. Esto incluyó el uso de lenguajes de programación como Python y R, así como bibliotecas específicas como Pandas, NumPy o plm. Además, se utilizaron entornos de desarrollo integrados como Jupyter Notebook y software de visualización de datos, como Tableau. La experiencia previa con estas herramientas facilitó su implementación eficiente y efectiva en el trabajo. Además, se ha utilizado conocimiento de SQL para la gestión de datos.

El tratamiento de las bases de datos se realizó siguiendo las técnicas y conceptos aprendidos en las asignaturas donde se ha requerido del manejo de bases de datos, como ‘Bases de Datos’ o ‘Gestión de datos’. Se aplicaron estrategias de extracción, transformación y carga para garantizar la integridad y coherencia de los datos utilizados. Además, se emplearon técnicas de limpieza y preprocesamiento para gestionar cualquier dato o variable que lo requiriese. El dominio de estas técnicas permitió trabajar con los datos de manera precisa y confiable

Por otra parte, las asignaturas de ‘Economía Digital’ y ‘Comportamiento económico y social’ han sido claves para comprender el tipo de datos que componía este estudio y la forma de tratarlos. En este caso se trata de datos de panel, estos son los que tienen información de los individuos a través del tiempo. Analizar datos de panel facilita la inferencia causal y estudiar los desfases entre toma de decisiones y resultados. Además, el análisis de efecto causales ha sido fundamental para justificar las causas sin entrar en malentendidos dados por correlaciones que pueden llevar a conclusiones erróneas.

En la fase final de este estudio los conocimientos dotados por la asignatura ‘Visualización’ han sido de gran ayuda, pues el conocimiento de programar la representación visual de los resultados con gráficos es fundamental para un proyecto de este calibre. El manejo de técnicas y herramientas de programación para representar visualmente los resultados obtenidos es fundamental para comunicar de manera efectiva las conclusiones del trabajo. La visualización de datos ha facilitado la identificación de patrones, tendencias y relaciones, brindando una perspectiva más completa y accesible. Asimismo, el conocimiento de los principios de diseño visual, como la elección de colores, la disposición de los elementos y la legibilidad, ha contribuido a crear representaciones visuales impactantes y coherentes. En definitiva, el dominio de las técnicas de visualización ha sido clave para comunicar de manera efectiva los hallazgos de este estudio y permitir que los resultados sean comprensibles para un público más amplio.

En todas las fases de este trabajo se ha tenido en consideración la honestidad y diligencia a la hora de tratar los datos y realizar las conclusiones. Pues en muchas asignaturas, pero en particular en la asignatura ‘Marco Profesional, Legal y Deontológico’ , se pone en valor la importancia de actuar con integridad y responsabilidad en el ámbito de la ciencia de datos. Hay que destacar la importancia de respetar la privacidad y confidencialidad de los datos, de utilizar metodologías transparentes y reproducibles, y de comunicar de manera clara y honesta los hallazgos obtenidos. Estos valores éticos y profesionales nos han permitido desarrollar un trabajo riguroso y confiable, generando conclusiones basadas en evidencias sólidas y evitando cualquier tipo de sesgo o manipulación indebida de los datos.

También las competencias transversales adquiridas a lo largo del grado han sido de un valor incalculable en el desarrollo de este trabajo. No se trata únicamente de dominar las habilidades técnicas y teóricas relacionadas con la ciencia de datos, sino también de contar con competencias que trascienden el ámbito puramente académico. La capacidad de trabajar en equipo, de comunicarse eficazmente, de pensar críticamente y de adaptarse a nuevas situaciones ha sido fundamental para abordar los desafíos y alcanzar los objetivos propuestos. Estas competencias nos han permitido colaborar de manera efectiva, aportar diferentes perspectivas y soluciones, y gestionar de forma eficiente los recursos disponibles. Unas habilidades que son muy valoradas en el ámbito profesional.

En conclusión, en todas las fases de este trabajo se ha puesto en práctica el conocimiento adquirido a lo largo del grado de Ciencia de Datos. Desde el inicio en el tratamiento de datos, como en la elaboración de los modelos y programación, y en la parte final de graficar los resultados finales.

## 1.4.- Estructura del trabajo

La estructura en la que se ha dividido el trabajo se centra en los tres puntos clave que ya se han mencionado con anterioridad:

* **Tratamiento de Datos**
  + **Metodología**
    - **Muestra de partida:** se expone la situación inicial de las bases de datos, así como la definición de estas y sus variables.
    - **Procesado de los datos:** se explica la limpieza y tratamiento de los datos.
  + **Resultados Alcanzados**
    - **Bases de datos finales:** se comenta la base de datos final que se usará en el apartado del modelaje.
* **Modelos**
  + **Metodología**
    - **Especificaciones de los modelos de datos de panel:** se detallan los posibles valores, los significados teóricos y las fórmulas utilizadas.
    - **Modelos:** se discuten los diferentes modelos realizados y su razonamiento y se justifican los procedimientos llevados a cabo para obtener un resultado explicativo.
  + **Resultados Alcanzados**
    - **Conclusión:** se explican los resultados obtenidos y sus significados.
* **Representación**
  + **Metodología**
    - **Visualización datos iniciales:** se muestran los mapas iniciales y su importancia teórica.
  + **Resultados Alcanzados**
    - **Visualización muestra final de los datos:** se muestran los individuos finales que se emplearán en el apartado de modelos.

# 2.- Marco conceptual

## 2.1.- Fenómeno despoblación

El concepto de despoblación es un fenómeno que está recibiendo cada vez más atención en la agenda política y social. Como ya se ha mencionado, se ha convertido en un tema de creciente relevancia, tanto a nivel nacional como europeo. Uno de los términos que se ha empezado a utilizar a nivel académico para referirse a esta cuestión es el de ‘shrinking’ [[6]](#_Referencias_Bibliográficas) cuya traducción literal del inglés es ‘encogimiento’. Este término define de manera gráfica el problema que afecta, sobre todo, a las zonas rurales del continente donde la población está ‘encogiendo’ en número de habitantes. El proyecto ESPON ESCAPE [[7]](#_Referencias_Bibliográficas) define el encogimiento rural como “Una región que está ‘shrinking’ es una región que está perdiendo una proporción significativa de su población durante un período igual o superior a una generación." Por consiguiente, dado que este fenómeno se desarrolla en el transcurso de un período prolongado, se requiere un análisis a lo largo de años para su evaluación.

La despoblación rural es un fenómeno complejo que resulta de múltiples factores. Los avances en la tecnología agrícola y la industrialización han llevado a una disminución de la demanda de mano de obra en el sector agrícola, lo que ha provocado un éxodo rural de los jóvenes hacia áreas urbanas donde las oportunidades laborales son más favorables. Este movimiento poblacional causa el envejecimiento de las poblaciones rurales. Además, la falta de servicios básicos en algunas zonas rurales, como atención médica y educación, entre otros, también contribuye a la migración hacia áreas más desarrolladas. Estos procesos de despoblación tienen un impacto significativo en la estructura social y económica de las comunidades rurales, creando desequilibrios y desafíos adicionales para el desarrollo de las zonas más afectadas. Por tanto, es fundamental abordar este problema desde una perspectiva integral, llevando a cabo estrategias y políticas que promuevan el desarrollo sostenible de las zonas rurales, fomenten la creación de empleo y mejoren la calidad de vida de sus habitantes.

La urgencia política se basa en la presencia generalizada del declive demográfico en toda España rural. ‘De los 8.131 términos que hay en España, 5.102 (62%) municipios pierden población desde 2001. Y, en la última década, son 6.232 (76%) los municipios que pierden población‘ [[8]](#_Referencias_Bibliográficas) (p.1). El 48% del país está conformado por municipios de baja densidad, ‘Prácticamente la mitad de nuestro territorio está en riesgo demográfico’[[8]](#_Referencias_Bibliográficas) (p.2). El 63% de todos los municipios españoles experimentaron una disminución de población entre 2001 y 2018. Casi el 50% de ellos perdieron entre un 10% y un 50% de su población durante este período. Los municipios más pequeños son los más afectados; el 90% de los municipios con menos de 1000 habitantes perdieron población. Este proceso demográfico está arraigado desde hace mucho tiempo. La migración continua desde 1900 ha creado áreas extensas y escasamente pobladas que se han convertido en "lugares sin relevancia"[[9]](#_Referencias_Bibliográficas) (p.7). Estas tendencias continúan en las "zonas interiores" del país, especialmente en las áreas montañosas.

Los discursos recientes demandan actuaciones sociales y políticas para garantizar la igualdad de oportunidades para todos, independientemente de su género, edad o ubicación geográfica. Se busca promover la sostenibilidad, el bienestar y el acceso a servicios básicos en todas las áreas, tanto urbanas como rurales. Además, se reconoce la importancia de fortalecer la inclusión territorial y fomentar las relaciones entre las comunidades urbanas y rurales. Para abordar el desafío de la despoblación, se han implementado acciones a nivel regional para mejorar el atractivo de las áreas rurales y enfrentar los problemas que enfrentan.

## 2.2.- Abordaje institucional

Para combatir la despoblación, entre otros, el gobierno de España creó en 2020 la reciente Secretaría General para el Reto demográfico y la Vicepresidencia del Gobierno de España para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, además de la Agenda valenciana antidespoblación (AVANT). Esta creciente preocupación en la sociedad civil ha llevado a utilizar términos como la ‘España Vacía’. Sin embargo, aún no se ha traducido en políticas y estrategias adaptadas para abordar eficazmente el problema, y solo se han implementado enfoques fragmentados para resolver algunos de sus elementos relacionados. Al examinar el "encogimiento", nos encontramos con situaciones multifacéticas de declive social y económico [[10]](#_Referencias_Bibliográficas). Es por ello por lo que se han llevado a cabo estudios, más concretos en esta zona geográfica [[11]](#_Referencias_Bibliográficas), que intentan diagnosticar e invertir los esfuerzos adecuados para revertir esta situación.

A nivel académico se ha creado el programa ESPON (European Spatial Planning Observation Network), un programa europeo cuyo objetivo es mejorar la cooperación y el intercambio de conocimientos entre los países miembros de la Unión Europea. Este se enfoca en analizar los desafíos territoriales y promover políticas y estrategias eficaces para abordarlos. En el contexto de la despoblación, ESPON ha sido pionero en intentar proporcionar información y analizar estas tendencias demográficas, los factores socioeconómicos y los impactos territoriales de la despoblación en diferentes regiones de Europa. A través de informes y estudios, ESPON ha contribuido a la identificación de buenas prácticas y políticas efectivas para combatir la despoblación y promover un desarrollo equilibrado y sostenible en toda la Unión Europea. Un ejemplo de los estudios realizados en este programa en el estudio de Meredith [[10]](#_Referencias_Bibliográficas) que analiza cómo abordar la despoblación, para lo cual destaca la importancia de enfoques territoriales que combinen adaptación y mitigación, adaptándose a contextos específicos, además de señalar la importancia de la colaboración entre instituciones de la UE y la integración de políticas agrícolas y regionales.

En el marco de la política europea el enfoque CLLD (por sus siglas en inglés: Community-Led Local Development), promueve el desarrollo local liderado por la comunidad. Es una herramienta de la política europea que fomenta la participación de las comunidades locales en la identificación e implementación de proyectos y estrategias de desarrollo. Una de las herramientas más conocidas de CLLD es LEADER (Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale), que es un programa de la Unión Europea destinado a apoyar el desarrollo rural sostenible en áreas rurales. LEADER se basa en la colaboración entre actores locales, como autoridades locales, organizaciones comunitarias y empresarios, para diseñar y llevar a cabo proyectos que aborden desafíos específicos y aprovechen las oportunidades de desarrollo en sus territorios. Este enfoque permite a las comunidades locales tener un papel activo en la toma de decisiones y promueve la cohesión social y económica en las áreas rurales.

A su vez existen programas como el ya mencionado proyecto ESPON ESCAPE, el cual es un proyecto llevado a cabo por el Programa ESPON (European Spatial Planning Observation Network). Una iniciativa de la Unión Europea que tiene como objetivo proporcionar información y análisis sobre el desarrollo territorial en Europa junto con una mejor comprensión de las dinámicas territoriales y sus implicaciones para la cohesión económica, social y territorial en el contexto europeo.

La escala de este estudio es provincial. Esta escala se conoce como LAU (Local Administrative Unit) NUTS3, una escala que creemos que puede llegar a ser demasiado grande. Tal vez en países como Alemania es la escala adecuada, pues las provincias de este país se asemejan más a las comarcas de España. Sin embargo, en España las provincias son demasiado grandes para poder esclarecer resultados concretos, y las comarcas no tienen independencia administrativa para realizar sus propios estudios. Es por ello, que se recomienda utilizar una escala municipal (LAU2) para este tipo de estudios que tratan problemas específicos.

En este estudio comentado se realizan mapas para extraer más fácilmente conclusiones, es el ejemplo del mapa 2 que presenta una tipología que se basa en dos ejes estadísticos para analizar la despoblación. Estos ejes son la duración del decremento de población y la intensidad de este.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Mapa

Descripción generada automáticamente

Mapa Despoblación 1993-2023 [[5]](#_Referencias_Bibliográficas)

En este mapa se marca el crecimiento poblacional que ha existido en los municipios europeos durante las últimas tres décadas. En este caso se marca con color rojo los municipios que han sufrido de algún tipo de decrecimiento y en azul los que han crecido poblacionalmente.

Los municipios que han aumentado su población están, a su vez, divididos en dos clases de crecimiento diferentes. La primera clase, azul claro, corresponde a aquellas áreas que experimentaron un decremento de población en el período de 1993 a 2013. La segunda clase, azul oscuro, engloba aquellas áreas que experimentaron un decremento de población en el período de 2013 a 2033.

En cuanto a los municipios que han padecido de un descenso poblacional se les marca con un color rojo. En este caso existen cuatro clases diferentes que marcan los diferentes decrecimientos de los municipios. La primera clase, con un color rojo más intenso, abarca aquellos municipios que han tenido un decrecimiento severo desde 1993 y se prevé lo mismo para 2033. Con un rojo algo menos intenso se marcan los municipios con un decrecimiento moderado. El tercer grado de intensidad marca un decrecimiento modesto. Y el color rojo más suave indica los municipios que están empezando a sufrir de un despoblamiento moderado a lo largo de la última década.

Algunos datos que se extraen del panorama europeo, a rasgos generales, son que existen 687 municipios que padecen de un declive poblacional de las cuales 58 lo experimentan de manera severa y 160 moderada.

## 2.3.- Dinamismo económico y accesibilidad

La información teórica que existe respecto a este tema es extensa debido a la cantidad de estudios realizados en los últimos años. Sin embargo, hay dos ramas teóricas que son las más populares con respecto a cómo hacer frente a la despoblación y sus consecuencias. Estas dos ramas son, por un lado, el fomentar el dinamismo económico y, por otra parte, mejorar el acceso a los servicios de interés general. A lo largo de este punto se explicarán de forma detenida.

### 2.3.1.- Dinamismo económico

Los estudios regionales han considerado el impacto de las grandes ciudades, la migración del campo a la ciudad, el desarrollo económico y la calidad de vida. Una explicación común es la presencia de estructuras de empleo muy tradicionales en las zonas rurales, con escaso dinamismo económico en comparación con territorios de rápido crecimiento. Este concepto de dinamismo económico es difícil, incluso imposible, de medir, pues la economía está conformada por factores complejos e interrelacionados. Además, generalmente se dispone de datos de producción mucho más simples y fáciles de cuantificar y obtener. El trabajo ‘Using mixed research approaches to understand rural depopulation’ [[11]](#_Referencias_Bibliográficas) se basa en la siguiente lista de indicadores (con sus respectivos límites).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Indicador económico** | **Descripción** | **Umbral** |
| Ingresos disponibles | Renta bruta disponible per cápita (1.000 euros / habitante) | ≤ 11’5 |
| Tasa de empleo | Afiliados al seguro social como porcentaje de población > 16 años | <30 |
| Autosuficiencia laboral | Afiliados al seguro social que viven en el municipio como porcentaje del total de empleados | >140 |
| Área agrícola | Superficie agrícola como porcentaje del total municipal superficie | >90 |
| Densidad de negocios | Empresas por cada 100 habitantes | <6 |
| Valor catastral | Valor catastral total dividido por el número de propiedades (Euros por propiedad) | <40000 |

Tabla 1 Variables Dinamismo Económico [[11]](#_Referencias_Bibliográficas)

Según estos indicadores y umbrales, aproximadamente la mitad de los municipios en riesgo de despoblación tienen un dinamismo económico bajo o muy bajo. Las desventajas socioeconómicas parecen aumentar a medida que aumenta la distancia a las zonas urbanas [[12]](#_Referencias_Bibliográficas). Lo que nos indica que son las zonas más alejadas de los núcleos productivos de las regiones las que menos se benefician de las mejoras económicas de las grandes urbes y la productividad se reduce. Para hacer frente a la despoblación, se propone mejorar las condiciones económicas mediante políticas públicas adecuadas. Estas medidas buscan retener a aquellos individuos que aún no han emigrado, ofreciendo nuevas oportunidades laborales y mejorando la calidad de vida en las áreas afectadas. Además, esta mejora podría ayudar a quitar la imagen de ‘decadente’ [[10]](#_Referencias_Bibliográficas) que tienen las áreas rurales.

En el mismo estudio [[11]](#_Referencias_Bibliográficas) se resalta la relación entre la falta de dinamismo económico de un municipio y su vecindad con un municipio más dinámico, lo cual puede llevar a retroalimentar la despoblación del primero. Este fenómeno refuerza la importancia de abordar de manera integral la dinámica económica de los municipios y promover un desarrollo equilibrado en toda la región, evitando así posibles consecuencias negativas en términos de despoblación. Si bien este estudio no aborda específicamente la interacción entre municipios con dinamismo económico dispar, es importante destacar este fenómeno para comprender la complejidad de la situación.

### 2.3.2.- Acceso a servicios de interés general

En los últimos años el acceso a servicios de interés general se ha visto como una herramienta útil frente a la despoblación. Es por eso, entre otras cosas, que la Unión Europea ha invertido más de 78.000 millones [[13]](#_Referencias_Bibliográficas) de euros en infraestructuras del transporte por carretera desde 2007 hasta 2020. Sin embargo, la mejora en infraestructuras no es la única manera de lograr una accesibilidad óptima a las zonas rurales desde los puntos esenciales de la vida cotidiana.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Figura La naturaleza multidimensional de la accesibilidad [[14]](#_Referencias_Bibliográficas)

Este gráfico muestra los factores que influyen a cómo la accesibilidad se consigue a través de un cúmulo de factores, como las distancias, el tiempo, el coste u horarios. Esto es debido a que la accesibilidad es un aspecto importante en la provisión y uso de estos servicios, y existen diferentes enfoques sobre cómo abordar su función en la cohesión territorial y el desarrollo sostenible.

En este contexto también es mandatorio hablar de impulsar los servicios en las áreas más necesitadas. Este tipo de medidas son necesarias para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de las zonas más afectadas por el fenómeno de la despoblación. Sin embargo, este tipo de medidas dependen de la demanda, por lo que responden a los cambios sociales y económicos más generales. Por tanto, los SeIG dependen de las políticas de desarrollo y no constituyen un impulsor de cambio sostenible a largo plazo.

La calidad de los servicios en una región no se mide exclusivamente por un servicio en particular, sino por la suma de todos ellos. Si, desde una ubicación determinada, la accesibilidad a un servicio es deficiente, esto puede contrarrestarse si la accesibilidad a otros nueve servicios es muy buena desde la misma ubicación. Además, la importancia de un servicio en particular para los hogares y las familias depende en gran medida de sus circunstancias. Las familias con niños suelen preocuparse más por el acceso a guarderías, escuelas y médicos, en comparación con las personas mayores, que probablemente estén más interesadas en cines, teatros y hogares de retiro.

La Unión Europea ha empezado a dar más importancia a los servicios no sólo para el desarrollo económico, sino también para el bienestar general de la vida de los ciudadanos, lo que supone un cambio en el paradigma frente a enfoques previos que abogaban por una visión neoliberal centrado el crecimiento económico. Estos servicios están ligados a la salud, educación, transporte, energía, justicia, seguridad y energía. Sin embargo, hay un amplio debate sobre qué servicios son esenciales y deben ser proporcionados por los estados independientemente del coste y el beneficio a largo plazo, pues muchas de estas ayudas se requieren en lugares que no se espera que aporten un gran beneficio económico al conjunto del país.

En este apartado hemos destacado lo fundamental que es mejorar la actividad económica y la accesibilidad de los servicios en las zonas rurales para fomentar la estabilización de la población y garantizar una calidad de vida adecuada a las demandas actuales. Ambos factores están relacionados por lo que si el factor económico no es atractivo la población seguirá emigrando debido a las pocas oportunidades laborales, lo que repercutirá negativamente en los servicios que se instalen en la zona debido a la disminución de población. Y viceversa, si las condiciones de accesibilidad y servicios no son las adecuadas las personas emigraran para encontrar mejores lugares donde vivir, lo que repercutirá negativamente en el dinamismo económico en la zona al disminuir tanto la oferta como la demanda, como ya se ha comentado en la introducción.

Existe otra cuestión que aún no se ha mencionado y es que, además de que las mejoras sociales y económicas deben ir al unísono, pues las ayudas deben ser aplicadas de manera equivalente en todas las localidades de la región. Pues se nos advierte que la despoblación hay que combatirla en todas las localidades rurales, no sólo en unidades seleccionadas, porque convertirá a sus vecinos en dependientes [[11]](#_Referencias_Bibliográficas). Este efecto de ‘vecindad’ pueden crear dependencias entre pueblos cercanos y provocar que la población de la zona emigre a este nuevo núcleo económico y social. De esta forma no se estaría combatiendo a la despoblación, sino que se estaría redistribuyendo. Es por esto por lo que es necesario realizar inversiones igualitarias y en los mismos plazos temporales. Además, este tipo de inconvenientes también ocurren en países como Francia, donde existen estudios que advierten de los riesgos de la disparidad que hay entre regiones [[15]](#_Referencias_Bibliográficas). Entre estos riesgos se halla la radicalización política en territorios rurales e industriales en declive debido al descontento, así como la idea de enfocarse en las áreas metropolitanas descuida las dimensiones específicas de las áreas rurales, que son ricas en diversidad y recursos humanos.

Por último, otro problema puede aparecer a la hora de invertir en carreteras para mejorar la accesibilidad entre ciudades pequeñas con otras más grandes.

Esto repercute negativamente sobre los pueblos de alrededor, pues la actividad económica se desplaza a las áreas con mayores urbes desincentivando el desarrollo en las periferias. Entre otras cosas, esto ocurre porque las empresas pueden dejan de invertir en zonas más alejadas ya que esas poblaciones pueden desplazarse a estas urbes en un menor periodo de tiempo, cerrando así instalaciones que antes tenía en lugares más remotos.

## 2.4.- Contexto de partida

Este trabajo toma como punto de partida una investigación previa llevada a cabo en el marco del proyecto ESPON ‘PROFECY - Inner Peripheries: National territories facing challenges of access to basic services of general interest’ [[5]](#_Referencias_Bibliográficas). El objetivo de este estudio fue identificar los procesos e impulsores que están detrás de las desigualdades territoriales que existen entre las zonas periféricas y los centros regionales. Es más, el estudio buscaba mejorar las herramientas parra identificar zonas periféricas que, sin ser aparentemente remotas, presentan cierta desconexión de las zonas más centrales, las denominadas como ‘periferias interiores’. En este fenómeno se pone el foco en la "desconexión" y no la posición geográfica en relación con los centros de las regiones. Estas zonas, en general, tienen en común que su rendimiento en niveles de desarrollo, acceso a servicios o calidad de vida son relativamente peores en comparación con sus territorios vecinos. Sin embargo, no existe un solo tipo de periferia interna, pueden pues son híbridos muy individuales debido a una historia única y que existen múltiples factores relacionados con el contexto.

Para lograr este objetivo este trabajo se basó en datos de accesibilidad a la actividad económica y a servicios de interés general. Para calcular estos tiempos este estudio empleó una técnica novedosa, y es que se dividió el mapa europeo en cuadrículas (‘grid’) de 2’5km x 2’5km [[16]](#_Referencias_Bibliográficas) para visualizar las zonas más afectadas por la marginalidad a los diferentes servicios. Tras esto, se calculó el tiempo de viaje de cada celda a la ubicación del servicio más cercano, para cada uno de los servicios analizados. De esta forma se pueden llegar a identificar las periferias internas. Es importante señalar que en el proyecto ESPON PRPFECY estos datos se estandarizaron en base a las medias de las provincias vecinas con el fin de delimitar las zonas que estaban ‘peor’ que sus vecinos para cada servicio. Estos resultados se combinaron para identificar zonas que tenían problemas de acceso a varios servicios.

En el proyecto PROFECY, se utilizan "Modelos Descriptivos" acerca de los enclaves de bajo potencial económico, las áreas según el acceso a los servicios de interés y las áreas de procesos negativos complejos. Esto como herramienta teórica para comprender los procesos y factores que impulsan la periferia interna. Estos modelos son abstracciones conceptuales y no representan formas puras encontradas en la realidad. Son útiles para analizar la lógica de los procesos socioeconómicos negativos de las periferias internas, que se caracterizan por una falta de conexión adecuada. Sin embargo, estos modelos no son suficientes para abarcar la complejidad de los procesos híbridos observados en regiones específicas de estudio. Por lo tanto, se presenta un enfoque más pragmático en el próximo capítulo del informe. Estos modelos constituyen la base conceptual del proyecto y proporcionan una estructura para el desarrollo de estrategias y políticas de intervención.

Siguiendo con la lógica vista el trabajo ‘Accesibilidad y provisión de servicios de interés general en las áreas rurales de la Unión Europea: un análisis a partir del Eurobarómetro’ [[14]](#_Referencias_Bibliográficas), destaca el trabajo realizado en el apartado centrado en el tiempo de acceso de la población a los servicios recopilado en el Anexo 7 [[17]](#_Referencias_Bibliográficas). En este anexo se especifica a qué servicios se han enfocado este estudio, y estos son: bancos, cines, doctores, hospitales, farmacias, escuelas primarias, escuelas secundarias, estaciones, tiendas y trabajos. Estas variables se calculan en minutos de llegada por cada cuadrícula y corresponden al servicio de cada tipo más rápido, independientemente de las fronteras pues se reconoce que las personas cruzan fronteras para trabajar, comprar…

El modelo descriptivo centrado en el acceso a servicios de las periferias [Figura 2] está impulsado por la distancia geográfica. El acceso a los SeIG tiene un impacto directo en el ciclo de capital humano y social, y posteriormente un efecto indirecto, o secundario, en la productividad de la actividad económica, que se retroalimenta en la capacidad de recaudación de impuestos regionales. Las finanzas públicas ajustadas afectan a la capacidad para proporcionar SeIG, incluyendo educación y formación, que a su vez tienen un impacto secundario en el capital humano y social.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Figura Modelo Descriptivo [[5]](#_Referencias_Bibliográficas) (p.30)

# 3.- Tratamiento y Procesamiento de los Datos

En este capítulo, abordaremos el proceso de tratamiento de datos utilizado en la investigación, donde se expondrá la procedencia de los datos, su significado, así como las etapas de limpieza y análisis realizadas. Finalmente se presentarán los resultados obtenidos y se explicará la razón detrás de su configuración y características.

## 3.1.- Metodología

### 3.1.1.- Muestra de partida

La base de datos principal de este trabajo fue facilitada por Carsten Schürmann, de la consultora TCP International (Germany). Como ya se ha comentado, esta base de datos se creó como parte del proyecto ‘PROFECY - Inner Peripheries: National territories facing challenges of access to basic services of general interest’. En el anexo 7 se pueden visualizar los mapas obtenidos con los datos de cuadrícula, y en el anexo 4 se presenta una descripción más detallada de la metodología utilizada[[12]](#_Referencias_Bibliográficas).

El mencionado estudio se publicó en el año 2017, es por ello por lo que los datos se remontan al año 2016. En 2021 se realizó una actualización de este mismo estudio [[18]](#_Referencias_Bibliográficas) y aunque la metodología utilizada es similar a la de 2016, cabe destacar que la ubicación de cines, hospitales, estaciones y empleos mencionados no se han actualizado. Aunque sí se ha recalculado el tiempo de viaje con la infraestructura.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nombre | Descripción | Factores que considerar |
| Áreas de pobre acceso a SeIG | Una provisión y acceso adecuados a los principales SeIG. El interés constituye un indicador del grado de conectividad de los territorios. Una forma fácil y barata de conectividad con los SeIG garantiza una mayor calidad de vida y contribuye a fijar población y empleos. Estas periferias interiores sufren de condiciones de acceso relativamente más deficientes que el promedio de áreas circundantes en la región. | Ubicación geográfica (ubicación de las instalaciones del SeIG):  Accesibilidad (expresada como tiempo de viaje hasta el SeIG más cercano)  Factores físicos (a través de redes de transporte)  Calidad de los sistemas de transporte  Salud: médicos generales, atención de emergencia (hospitales) y farmacias.  Educación: primaria y secundaria  escuelas  Transporte: estaciones principales y todas las estaciones  Cultura: cines  Sector minorista (supermercados y  tiendas de conveniencia)  Trabajo: indicador de 'acceso' a la zona metropolitana urbana.  Empresas: bancos. |

Tabla 2 Descripción variables [[16]](#_Referencias_Bibliográficas) (p.5)

Los datos de acceso a los servicios de interés general parecen ser un buen indicador del nivel de conectividad de los territorios. El acceso sencillo y económico a estos servicios garantiza una mejor calidad de vida y puede contribuir a mantener una población más estable y generar empleo.

Los factores geográficos y de ubicación, como la accesibilidad (expresada en tiempo de viaje al SeIG más cercano), los factores físicos a través de las redes de transporte y la calidad de los sistemas de transporte juegan un papel importante en la provisión de servicios de interés general (SeIG). Estos servicios incluyen atención médica de doctores, hospitales, farmacias, educación primaria y secundaria, las estaciones principales de transporte, la cultura como cines, el comercio como supermercados y tiendas convencionales, el trabajo como acceso a las Zonas Urbanas Metropolitanas (UMZ) y servicios bancarios.

En la base de datos cada cuadrícula recoge un valor de tiempo para acceder a dichos servicios utilizando un coche, según los cálculos de ESPON PROFECY. Este valor temporal se encuentra expresado en minutos. Por otra parte, la misma base de datos guarda en su tabla como columnas las variables de: ‘cellid’ para identificar cada cuadrícula; ‘N3CODE’ para identificar la provincia; ‘CC’ para identificar el país; ‘Lau2’ para identificar el municipio; y las coordenadas X e Y. De esta forma se puede identificar con relativa facilidad dónde se encuentra la cuadrícula en cuestión y los minutos que tarda en llegar una persona en coches a las variables ya comentadas.

Por otro lado, se han extraído bases de datos proporcionadas por fuentes públicas de acceso como son el INE [[19]](#_Referencias_Bibliográficas) y el portal de datos abiertos de la Comunidad Valenciana [[20]](#_Referencias_Bibliográficas). Del primer organismo se extrajo la base de datos de la población total de cada municipio desde el año 1998 hasta el año 2021. Esta información estaba acotada a una base de datos por cada municipio en España, es por ello por lo que se descargó la base de datos de las tres provincias valenciana y seguidamente se unieron en una misma tabla. A través de la fuente de datos abiertos de la Comunidad Valencia se extrajeron las bases de datos con la información, por municipio, de las defunciones por año, los nacimientos, el número de empresas y el número de afiliados a la seguridad social.

Todos estos valores tenían un código identificador del INE que identifica a los municipios. Este tipo de medidas evitan errores a la hora de agrupar tablas según el identificativo de una variable, pues se evitan problemas de sintaxis o de diferencias en el idioma, como puede pasar con el castellano y el valenciano.

### 3.1.2.- Procesado de los datos

Los datos pertenecientes a los tiempos de viaje a los servicios están disponibles para toda Europa, sin embargo, como este trabajo se centra en las cuestiones relacionadas con la despoblación en la Comunidad Valenciana, la base de datos entregada tan sólo tenía los datos de las cuadrículas pertenecientes a España. Es por ello por lo que se tuvo que realizar un seleccionado de las cuadrículas únicamente pertenecientes a la comunidad. Esto se consiguió gracias a que la aplicación elegida para la gestión de la visualización de los mapas fue QGIS, y esta permite seleccionar los objetos que se requieran a través de funciones SQL.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente con confianza media

De esta sencilla manera se escogió el identificador de la provincia, en este caso ‘N3CODE’ y se seleccionó las filas que tenía el código de las provincias de Valencia, Castellón y Alicante.

Una vez escogidas las cuadrículas pertenecientes a la Comunidad Valenciana se descargó la base de datos para ser manipulada en la aplicación Python. Se eligió esta herramienta debido a su software de rápido procesamiento de funciones sobre bases de datos con librerías como pandas, y su rápida eficiencia en cálculo matemático con librerías como numpy.

En el entorno Python se realizaron las transformaciones necesarias para adaptar las diferentes bases de datos al modelo que más adelante se explicará. En primer lugar, se cargó la base de datos que contenía la población total por cada año transcurrido desde 1998 hasta 2022 y se transformó en una base de datos que contenía la diferencia de población de los municipios en comparación al año anterior. De esta manera se obtiene el crecimiento poblacional en número de habitantes que ha obtenido un municipio cada año. Es por ello que se eliminó la variable del año 1998, ya que no se le podía restar la cantidad de población en el año 1997 ya que no había registros.

Seguidamente, se corrigió un error que tiene varias bases de datos en el número de identificación del INE sobre los municipios, ya que algunos tienen un número de cuatro dígitos, aunque son cinco dígitos los que componen el número id. Es por esto que aplicaciones de lectura de tablas, como Excel, interpreta el valor numérico del código y elimina el primer 0 que se les añaden a estos identificadores de cuatro dígitos. Por tanto, es necesario añadirle posteriormente el número 0 a los id de tan sólo cuatro dígitos para que no existan futuros problemas para la agrupación de las variables con respecto al id del municipio.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente con confianza media

Finalmente, se realiza una función ‘melt()’ que sirve para crear una variable nueva que contenga todos los títulos de columnas agrupadas en torno a una variable y se debe crear otra nueva variable para registrar todos los contenidos de la anterior tabla. De esta forma se pasó de una tabla con una variable ‘id’ municipal y las demás variables los años con registros, a seguir teniendo la misma variable ‘id’ pero con una variable ‘Año’ y otra ‘Diferencia poblacional’. Este cambio de formato en la tabla es necesario para el correcto funcionamiento en la creación de un modelo econométrico.

Este mismo proceso se llevó a cabo con la misma base de datos, pero en vez de obtener la diferencia de población respecto al año anterior se obtuvo la diferencia porcentual de población. Este cambio se realiza añadiendo a la resta del segundo año menos el primero, una división que tenga como denominador el año primero y al resultado se le multiplica por 100. De esta forma se obtiene el porcentaje, positivo o negativo, en número de habitantes que ha sufrido un municipio.

Por otro lado, para las variables que pretenden explicar el dinamismo económico de las regiones, el número de empresas y el número de afiliados a la seguridad social, se les trató de una manera similar al proceso de relativización de la base de datos anterior. En este caso, se recogieron los valores del número de empresas en los años seleccionados y se les dividió por el número de habitantes de ese municipio y el resultado se multiplicó por 1000. De esta forma se calcula la densidad de empresas y afiliados a la seguridad social por cada 1000 habitantes en los municipios.

Esta manera de relativizar los parámetros económicos y poblacionales es importante para trabajar, pues los datos absolutos no reflejan el fenómeno de la despoblación.

Con respecto a la base de datos que contiene los parámetros de accesibilidad por cada cuadrícula de la Comunidad Valenciana, se ha tratado de forma que cada municipio contenga la media de tiempo de accesibilidad a los servicios según el número de cuadrículas en su interior. De esta forma se puede identificar el tiempo medio a los que recurren los habitantes de los diferentes municipios.

Los datos de accesibilidad a los SeIG sólo se encuentran en el año 2016 y 2021, es por ello por lo que en el resto de las variables también se han recogido únicamente estos años. A excepción del en el caso del número de empresas, pues el primer año que había registro era de 2018 y se han recogido estos valores. De esta manera se ha querido primar el mantener una variable, a priori, significativa en el dinamismo económico de un municipio antes que la exactitud temporal, en este caso. Procedimiento que en datos estadísticos esta diferencia es aceptable.

En relación con la limpieza de los datos, se ha eliminado cualquier valor faltante en las bases de datos. Este tipo de datos sólo se encontraban en municipios muy pequeños donde no fue posible de encontrar datos del número de empresas. Se ha considerado mejor para el estudio eliminar directamente el municipio para garantizar la consistencia y calidad de los datos. Asimismo, se encontró un valor atípico que tenía los datos en las variables cine, estación, doctores y hospitales un valor que superaba el doble del segundo municipio con más tiempo de viaje para acceder a estos servicios. Este municipio en concreto es Casas Altas (identificador municipal del INE 46087), ubicada en la comarca Rincón de Ademuz.

Además, para realizar adecuadamente todos los procesos mencionados, se ha realizado una conversión a todas las variables para que sean del tipo numérico y así poder realizar las correctas operaciones sobre ellas. A su vez, la suma del quinto dígito en lo identificadores municipales de 4 dígitos también se ha llevado a cabo en todas las bases de datos. Asimismo, la conversión melt() también se ha llevado a cabo en todas las bases de datos que lo han requerido para así tener la misma estructura que la tabla de accesibilidad y poder realizar la correcta implementación del futuro modelo econométrico.

Finalmente, se ha realizado la función merge() sobre las variables ‘Año’ e ‘identificador municipal’ en las bases de datos de diferencia poblacional junto con el tiempo de accesibilidad, empresas habitantes y afiliados a la seguridad social por cada 1000 habitantes, por un lado. Y por el otro, se han juntado las bases de datos de diferencia relativa de población junto con el tiempo de accesibilidad, empresas habitantes y afiliados a la seguridad social por cada 1000 habitantes. Esta función merge() junta las diferentes tablas y une a los individuos con el mismo año e identificador, de esta forma no se repiten valores y se almacena todas las variables en una misma tabla.

## 3.2.- Resultados alcanzados

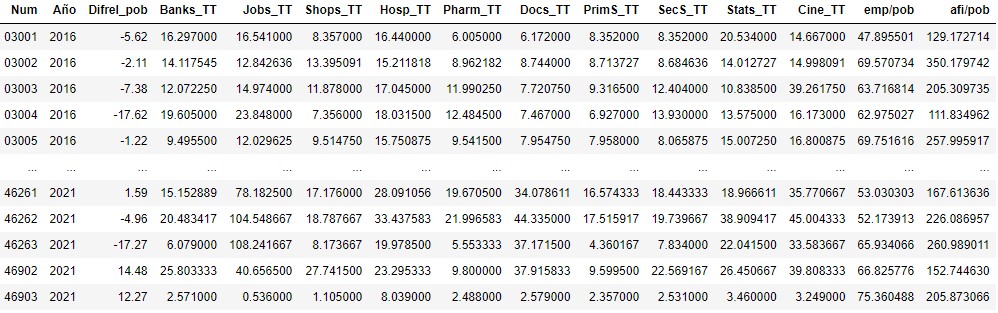


Tabla Final procesamiento y tratamiento de los datos

En la tabla final se observan cómo hay un total de 908 filas y 15 columnas. Las primeras 454 filas corresponden a los valores obtenidos en el año 2016 de los municipios con respecto a las variables comentadas y mostradas, mientras que la segunda mitad de los datos hace referencia a los recogidos en el año 2021.

Las primeras dos columnas de la tabla refieren a los indicadores espacio-temporales correspondientes a las filas respectivas. La columna titulada 'Difrel\_pob' encapsula la variación relativa de la población en relación a los cinco años precedentes. Esta elección de un quinquenio como período de comparación se justifica por la disponibilidad de datos concernientes a las variables de acceso a los Servicios e Infraestructuras de Interés General (SeIG), limitados exclusivamente a los años 2016 y 2021. De manera consecuente, cualquier análisis de los efectos de diversas inversiones y su modalidad se circunscribe a estos años de referencia.

Como se ha mencionado previamente, la cuestión de la despoblación se trata de un fenómeno que se mide en periodos largos de tiempo, como por ejemplo dos décadas. Sin embargo, en este estudio se mide la diferencia relativa de un año con respecto a los 5 años previos. Esto se debe a que en este trabajo se busca comprender qué factores pueden frenar la despoblación de las áreas rurales. Es por ello que para resaltar las diferencias entre los datos que se tienen se evita que comportan años de estudio, pues entonces mitigaría las diferencias entre los cambios que existen entre el año 2021 y el año 2016.

Siguiendo con la tabla, las variables con terminación ‘\_TT’ hace referencia al tiempo total de acceso de cada variable que mide la accesibilidad de un área al servicio. Las dos últimas variables son el número de empresa sobre la población y el número de afiliados a la seguridad social cada 1000 habitantes, las cuales representan el dinamismo económico en este estudio.

# 4.- Modelos

## 4.1.- Metodología

### 4.1.1.- Tipos de modelos de datos de panel

Toda la documentación de este apartado se ha extraído de los documentos: ‘Economía Digital Apuntes’ [[21]](#_Referencias_Bibliográficas), ‘Econometría’ [[22]](#_Referencias_Bibliográficas) y ‘Panel Data Econometrics with R’ [[23]](#_Referencias_Bibliográficas).

Un modelo que utiliza datos de panel se basa en información recopilada de distintos individuos o regiones a lo largo de un periodo temporal. Este tipo de modelo está dentro de la categoría de modelo econométrico. Su objetivo principal es capturar el comportamiento heterogéneo de los sujetos de estudio a lo largo del tiempo, permitiendo así un análisis más completo y detallado.

Los efectos individuales específicos se refieren a las respuestas diferenciadas de cada individuo o región, como es nuestro caso, en diferentes momentos del tiempo. Estos efectos pueden estar influenciados por una variedad de circunstancias, como características demográficas, socioeconómicas o geográficas. El objetivo es identificar patrones y relaciones específicas que expliquen las diferencias en el comportamiento a lo largo del tiempo.

Por otro lado, los efectos temporales representan las respuestas comunes a nivel general, pero que varían en cada momento del tiempo. Estos efectos pueden estar relacionados con cambios en el entorno económico, político o social, y pueden afectar a todos los individuos o regiones. El análisis de estos efectos temporales permitirá identificar tendencias y patrones generales en el comportamiento a lo largo del tiempo.

Por tanto, modelos de datos de panel son utilizados cuando la información proviene de distintos individuos y se recoge a lo largo de un periodo. Por tanto, se tiene una tabla NxT observaciones, donde N son los individuos y T los periodos temporales. Las diferentes variables son X con el individuo i en el instante t,

La especificación general de un modelo con datos de panel con K variables explicativas sería la siguiente:

Es importante señalar que la existe para todos los individuos, lo que quiere decir que el efecto de las variables explicativas sobre la respuesta puede ser diferente. Por otra parte, el modelo no tiene constante, pues puede variar según el individuo. De esta forma, recogemos el comportamiento distinto de cada individuo.

Una de las ventajas principales de los modelos de datos de panel es su capacidad para capturar el comportamiento heterogéneo de los individuos. Cada individuo puede tener características únicas y responder de manera diferente ante un fenómeno concreto. Los efectos individuales específicos, que se incorporan en estos modelos, permiten tener en cuenta estas diferencias entre los individuos y analizar cómo influyen en sus respuestas a lo largo del tiempo.

Los modelos de datos de panel se dividen en tres categorías principales: modelo pool de datos, modelo de efectos fijos (individuales, temporales o ambos) y modelo aleatorio. Estas categorías se refieren a cómo se aborda la heterogeneidad individual en el análisis de datos de panel.

1. Modelo de Pool (coeficientes constantes de datos):

En este enfoque de modelización, se asume que no hay diferencias individuales en los coeficientes de las variables explicativas. Se combinan todos los datos de los individuos en una sola muestra y se estima un único conjunto de coeficientes para todas las observaciones. Esto implica que no se considera la heterogeneidad individual en el modelo. Esta heterogeneidad se subsume en el término de perturbación , lo que hace muy posible que éste se correlacione con alguna de las regresoras del modelo. Esto puede provocar que la estimación de los coeficientes esté sesgada, además de ser inconsistente.

Si todos los individuos se comportan de la misma forma, no existen diferencias ni en las pendientes ni en las constantes:

1. Modelo efectos fijos:

El modelo de efectos fijos individuales - MCVD postula la existencia de diferencias de comportamiento entre individuos, pero no considera diferencias a lo largo del tiempo. En este enfoque, las pendientes parciales son iguales, mientras que la constante varía entre cada individuo. Se utiliza la estimación de mínimos cuadrados con variables dicotómicas (MCVD) que implica agregar una variable dicotómica por cada individuo, excepto uno considerado como base. Estas variables toman el valor 1 para el individuo correspondiente y 0 para los demás, resultando en una ecuación de estimación con la siguiente forma:

+ +...+ ++ +...+

Una limitación de este método es que, en situaciones con un alto número de individuos, la multicolinealidad puede ser un problema debido a la falta de grados de libertad. Esto puede dificultar la estimación del modelo y resultar en un valor de R2 cercano a cero. En tales casos, se sugiere considerar otros modelos alternativos.

Un modelo relacionado es el modelo de efectos fijos individuales DG. Similar al anterior, también considera diferencias de comportamiento entre individuos sin considerar variaciones a lo largo del tiempo. Sin embargo, se supone que las diferencias entre individuos dependen del valor de las variables explicativas cov( , ) ≠ 0. En contraste con MCVD, el estimador de efectos fijos dentro del grupo (within) expresa los valores de las variables dependientes y explicativas de cada individuo como desviaciones respecto a sus valores medios.

La diferencia principal es que la media temporal se resta de cada observación, lo que lleva a la siguiente relación:

En resumen, estos modelos de efectos fijos individuales son enfoques que consideran diferencias individuales en el comportamiento, pero difieren en cómo tratan las diferencias a lo largo del tiempo y cómo estiman los efectos fijos dentro del grupo. Estos métodos son útiles en análisis de datos de panel para comprender cómo las variables explicativas afectan a las observaciones individuales en un contexto longitudinal.

1. Modelo efectos aleatorios:

En este enfoque, se asume que los efectos individuales no están correlacionados con las variables explicativas, es decir, no hay relación sistemática entre los efectos individuales y las variables independientes. Se estima un conjunto de coeficientes que representan los efectos medios de los individuos en el modelo, una variable aleatoria . A diferencia del modelo within, no se eliminan los efectos individuales específicos, sino que se consideran aleatorios y se incorporan al modelo como términos de error aleatorio. Este enfoque permite que los coeficientes varíen entre los individuos, pero no se centra en analizar la heterogeneidad individual en detalle. Supone que las diferencias entre individuos son independientes del valor de las variables explicativas, es decir: cov( , ) = 0.

El valor del error aleatorio se incorpora, quedando así la especificación general:

En resumen, los modelos de datos de panel pueden ser clasificados como modelo de coeficientes constantes de datos, modelo de efectos fijos o modelo de efectos aleatorios, dependiendo de cómo se aborda la heterogeneidad individual.

Una vez se ha comprendido la teoría de los modelos de datos de panel, es importante conocer los métodos utilizados para elegir el modelo más adecuado para los datos. En este sentido, se emplean dos contrastes específicos: el contraste de homogeneidad y el contraste de Hausman.

El **contraste de homogeneidad** (Modelo de pool vs Modelo efectos fijos DG) se utiliza en modelos de datos de panel cuando se busca determinar si existe heterogeneidad entre los individuos en términos de los coeficientes de las variables explicativas. Este contraste se utiliza para evaluar si los coeficientes son consistentes en todos los individuos o si existen diferencias significativas entre ellos.

En el contraste de homogeneidad, se parte de un modelo de efectos fijos (within) que asume que los coeficientes son los mismos para todos los individuos, y se compara con un modelo de efectos aleatorios (pool) que permite que los coeficientes varíen entre los individuos. Se realiza una prueba de significancia para determinar si el modelo de efectos aleatorios mejora significativamente el ajuste en comparación con el modelo de efectos fijos. Si se encuentra evidencia de heterogeneidad, se concluye que el modelo de efectos aleatorios es más apropiado.

Contraste de homogeneidad:

En este contraste, la hipótesis nula plantea que no hay diferencias entre los individuos, lo cual indicaría que es preferible utilizar un enfoque de pool de datos. Por otro lado, la hipótesis alternativa plantea que sí existen diferencias entre los individuos, lo que sugiere considerar un enfoque que tenga en cuenta estas diferencias. Para realizar el contraste, se utiliza el estadístico F\*, que sigue una distribución F con N-1 grados de libertad en el numerador y N\*T-K grados de libertad en el denominador, donde N es el número de individuos, T es el número de periodos de tiempo y K es el número de variables explicativas. Este contraste permite determinar si es más apropiado utilizar un enfoque de pool de datos o considerar las diferencias individuales en el análisis de datos de panel.

Por otro lado, el **contraste de Hausman** se utiliza para seleccionar entre un modelo de efectos fijos (within) y un modelo de efectos aleatorios (random) en un análisis de datos de panel. La hipótesis nula plantea que no hay diferencias significativas entre los estimadores obtenidos a través de los dos modelos, lo que indica que los estimadores del modelo de efectos aleatorios son más eficientes. En contraste, la hipótesis alternativa sugiere que existen diferencias entre los estimadores, posiblemente debido a la correlación entre los efectos aleatorios y las variables explicativas. Si se acepta la hipótesis nula, se elige el modelo de efectos aleatorios debido a su mayor eficiencia. Si se acepta la hipótesis alternativa, se opta por el modelo de efectos fijos. El contraste de Hausman permite determinar cuál de los dos modelos es más adecuado para el análisis de datos de panel en función de la presencia de correlación entre los efectos aleatorios y las variables explicativas.

### 4.1.2.- Modelos

En el código proporcionado en el anexo, se están utilizando las bibliotecas readxl y plm en R. La biblioteca readxl es una herramienta para leer datos en formato Excel (.xls y .xlsx) en R. La biblioteca plm (Panel Data Models) es una biblioteca en R utilizada para el análisis de datos de panel, que son datos observados a lo largo del tiempo y/o a través de entidades individuales. Proporciona funciones para ajustar y estimar modelos de datos de panel, incluidos modelos de efectos fijos y efectos aleatorios.

En primer lugar, se selecciona la base de datos donde se tiene como variable dependiente la diferencia de población en número de habitantes. Para identificar qué tipo de modelo de datos de panel conviene a nuestra base de datos, se realiza un primer modelo generalista. Esto quiere decir que en este modelo las variables explicativas son todas las que se tienen en la base de datos. De esta forma se pretende entender las relaciones de forma general y más adelante se concretarán los modelos.

Para saber qué tipo de modelo seleccionar se ha de realizar el contraste de homogeneidad con la función pFtest.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Chat o mensaje de texto

Descripción generada automáticamente

El resultado de este es que p-valor=1 por lo que aceptamos hipótesis nula, no hay diferencias entre individuos. No debemos tener en cuenta los efectos individuales. Por tanto, el modelo más adecuado es el de pool de datos y no es necesario el contraste de Hausman para elegir entre aleatorios o efectos fijos

Una vez escogido el modelo de pool se ejecuta muestra los resultados. Estos trasladan que el modelo no explica la variable dependiente y, además, ninguna variable explicativa es significativa pues ninguna tiene un p-valor menor a 0’05, lo que significa que en este modelo ninguna está relacionada con la diferencia de población.

Se realizan múltiples modelos con diferentes combinaciones y ninguno se muestra como significativo. Es por ello por lo que se configura una función que combina todas las combinaciones de variables posibles y muestra el resultado con el modelo con menor p-valor. Al ejecutar se obtiene que el modelo con p-valor más bajo en este conjunto de datos es el conformado por las variables independientes tiempo de acceso a hospitales y a estaciones de transporte. Se ejecuta el modelo para observar los detalles y se muestra que este modelo tiene un p-valor de 0’15 tres veces mayor a lo que identificaría al modelo como explicativo. Por tanto, estos resultados hacen pensar que los datos en términos absolutos en la diferencia de población no son los adecuados para esta tarea.

Seguidamente se carga la base de datos que tiene como variable a explicar la diferencia poblacional relativa de cada municipio. Esta variable recoge el porcentaje de variación de población respecto al año anterior. Teniendo como objetivo explicar este fenómeno, se procede a realizar un modelo generalista, que recoge todas las variables explicativas de la base de datos, y evaluar con el pFtest cuál es la opción más adecuada. El resultado que arroja es que el p-valor=0.3142 por lo que aceptamos hipótesis nula, no hay diferencias entre individuos. No debemos tener en cuenta los efectos individuales. Por tanto, el modelo más adecuado es el de pool de datos y no es necesario el contraste de Hausman para elegir entre aleatorios o efectos fijos

Una vez escogido el modelo de pool se muestran los resultados del modelo generalista que combina todas las variables [Figura 3].

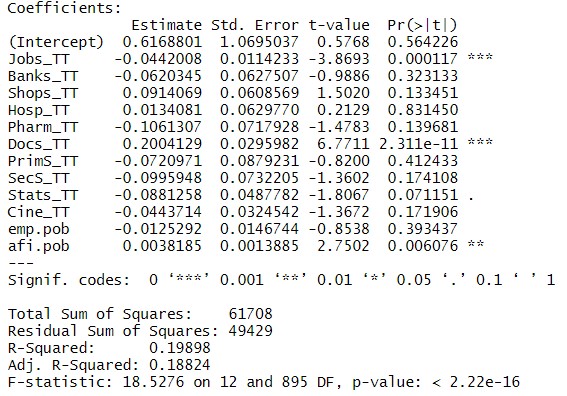


Figura 3 Coeficientes modelo generalista

Estos nos trasladan que el modelo explica la variable dependiente pues el p-valor es 2.22e-16, lo que es menos a 0’05. También observamos que las variables de cercanía de trabajo, doctores, estaciones y el número de afiliados a la seguridad social son significativos. De estas variables se deduce que cuando aumentan una unidad esta variable, y el resto de las variables son nulas, el crecimiento de la población se ve afectado. Si es creciente o decreciente se deduce por el signo del valor Estimate. En este caso cuando aumenta el tiempo de llegada a los trabajos y a las estaciones parece que decrece la población. Sin embargo, parece que el tiempo de llegada a los doctores la población crece, algo que no tiene mucho sentido. Por otro lado, si el número de afiliados a la seguridad social aumenta la población aumenta.

También comentar que el intercepto no tiene un valor por debajo de 0.05 lo que muestra que no existe evidencia suficiente para creer que el valor medio de la variable dependiente difiere del 0 cuando las variables independientes se mantienen constantes.

Bajo el criterio proprio de este estudio se ha seleccionado las variables más lógicas, a priori, para este caso. Las variables seleccionadas son farmacias, escuela primera y secundaria, bancos, hospitales, y las variables pertenecientes al grupo de dinamismo económico. Es por ello por lo que se realiza un modelo que tiene como variables independientes las que ‘a priori’ tienen más lógicas de ser significativas. Este modelo tiene un p-valor por debajo de 0’05, por lo que es explicativo. Vemos como los afiliados a la seguridad social tiene un valor significativo, ya que su P-valor es de 0, y su Estimate es positivo. Por otro lado, el tiempo de llegada a los hospitales tiene un P-valor de 0'001 y cuando aumenta su tiempo de acceso disminuye la población. El tiempo de acceso a las farmacias también es significativo, pues su P-valor es de 0'01 y tiene un Estimate negativo. Por último, el número de empresas es significativo con un P-valor de 0'05 y parece que a mayor número menor crece la población. Algo que no parece tener mucho sentido, al contrario que el resto de los resultados.

Los resultados del modelo ‘a priori’ son algo diferentes a lo que se esperaba, pues ni la educación primaria ni la secundaria parecen ser variables significativas a la hora de explicar el crecimiento o declive de la población. Esto choca con lo que nos dice la lógica, pues que exista un centro educativo cerca de una población ayuda a que las familias se asienten y así no invertir mucho tiempo en llevar y recoger a los niños de los centros de educación.

Para abordar este apartado de modelaje se ha decidido programar diferentes funciones que ayuden a vislumbrar el comportamiento de los diferentes factores en todos los modelos posibles. Para no probar una por una las combinaciones posibles de 12 variables independientes (C(n, r) = n! / (r! \* (n - r)!) = 4095), se programa una función ‘generate\_combinations’ que genera todas las combinaciones posibles y se complementa con la función ‘select\_best\_model’ que escoge el modelo con menor p-valor, entendiendo que será el más explicativo. El resultado de esta función es un modelo con p-valor de 2.22e-16, al igual que el generalista, y está conformado por las variables de tiempo de llegada a doctores y hospitales. Los resultados de este modelo nos indica que ambas variables son significativas. En primer lugar, se extrae que el aumento de tiempo de acceso a doctores afecta de manera positiva al crecimiento de la población y de forma negativa el tiempo de acceso a los hospitales. Con esto se puede deducir que el servicio de los doctores no es primordial a la hora de frenar la despoblación, pero sí lo es el servicio cercano de hospitales.

Se vuelve a realizar un programa con la función ‘generate\_combinations’ pero ahora está complementada con una función llamada ‘select\_most\_sign’ que recoge el modelo con más variables significativas. El resultado es el modelo que tiene como variables explicativas a los trabajos, bancos, tiendas, doctores, escuelas secundarias y estaciones. El modelo que se extrae con estas variables es explicativo, además de que tiene un intercepto significativo y todas las variables independientes también lo son. En valor positivo se encuentra en los doctores. En valor negativo los trabajos, bancos, escuelas secundarias y estaciones. Con esto se vuelve a señalar que los doctores no son un servicio que ayude a la mitigación de la despoblación, pero que sí lo son las escuelas secundarias y los bancos, que destacan sobre el resto.

Seguidamente se realiza un programa que, junto con la función ‘generate\_combinations’, obtenga la tabla con el número de veces que una variable ha resultado significativa, gracias a la función ‘count\_significant\_vars’ [Figura 4]. Este resultado se complementa con la función ‘count\_estimate\_vars’ que extrae la suma del número total del parámetro Estimate por cada variable cuando esta es significativa.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Variable** | **Apariciones como significativa** | **Estimate total** | **Media Estimate** |
| PrimS\_TT | 359 | -74.274827 | -0,2 |
| Pharm\_TT | 1578 | -305.682197 | -0,19 |
| Secs\_TT | 557 | -98.071603 | -0,17 |
| Banks\_TT | 1034 | -167.734522 | -0,16 |
| Hosp\_TT | 769 | -108.510907 | -0,14 |
| Stats\_TT | 1914 | -235.550741 | -0,12 |
| Cine\_TT | 668 | -58.449539 | -0,08 |
| Jobs\_TT | 2020 | -78.764599 | -0,03 |
| emp.pob | 54 | -1.612061 | -0,01 |
| afi.pob | 2048 | 8.363949 | 0,003 |
| Shops\_TT | 374 | 23.993638 | 0,06 |
| Docs\_TT | 2044 | 394.248746 | 0,19 |

Figura Total veces que una variable ha sido significativa, su etimate total y su media

Observamos como los doctores (0'19), las tiendas (0'06) y afiliados a la seguridad social (0'003) se encuentran relacionadas positivamente con el aumento de población a medida que el acceso a estos servicios se vuelve complicado. Las variables de número de empresas (0'01) trabajo (-0'03), cine (-0'087), estaciones (-0'12), hospitales (-0'14), bancos (-0'16), educación secundaria (-0'17), farmacias (-0'19) y escuelas primarias (-0'2) tienen un coeficiente negativo.

Estos resultados se interpretan como que conforme el tiempo de acceso a los doctores aumenta un minuto la población aumentará en un 0’19%. Por otra parte, el aumento de afiliados a la seguridad social por persona en un municipio aumenta la población de este en 0'003%. Finalmente, cuando el tiempo de acceso a las escuelas primarias aumenta un minuto, la población desciende un 0’2%.

## 4.2.- Discusión de los resultados

A la luz de los resultados obtenidos, y sobre todo en el último apartado, se ha observado que existen variables independientes sobre la accesibilidad a servicios básicos y el dinamismo económico que están relacionadas con la evolución de la población en los distintos municipios de la Comunidad Valenciana.

Explicar que cuando el coeficiente de una variable tiene un valor positivo quiere decir que cuando aumenta su valor en una unidad, y el resto de las variables permanecen constantes, el crecimiento de variación porcentual de la población también aumentaría. Por ello, se busca averiguar qué variables de accesibilidad tienen un efecto negativo, pues eso quiere decir que al aumentar el tiempo de viaje a esos servicios la población relativa disminuye. Por tanto, se entiende que son esas variables las que están correlacionadas con una mayor despoblación y podría indicar una mayor importancia de cara a concesiones sobre el lugar de residencia.

Los resultados que se pueden extraer son que, por un lado, cuando el tiempo de viaje a comercios (tiendas y supermercados) y médicos generalistas (doctores) aumenta, la población disminuye en un pequeño porcentaje. Esto no tiene mucho sentido porque las personas no buscan alejarse de los médicos generalistas y los comercios.

Por otro lado, el tiempo de acceso a los trabajos y cines tienen un efecto muy pequeño en cuanto a la explicación de la disminución de la población de un municipio, de -0’03 y -0’01 respectivamente.

En cuanto a los datos del dinamismo económico, el número de empresas no parece afectar al fenómeno de la despoblación, al igual que el número de afiliados a la seguridad social (0'003). Sin embargo, en este último caso es la actividad que más veces ha resultado como variable significativa, por lo que pensar que el número de personas activas es importante en el crecimiento poblacional a través de estos resultados es factible.

Por último, el tiempo de acceso a las estaciones, hospitales, bancos, escuelas secundarias, farmacias y escuelas primarias parecen tener una relación algo importante en el aumento de la intensidad de la despoblación, algo que no es sorprendente pues son servicios a los que se no se recurren frecuentemente, a excepción de las escuelas, pero que se valora tener cerca.

Cabe destacar la gran aparición como variables significativas de los trabajos, bancos, farmacias y estaciones, pues si bien de media contribuyen menos con un menor porcentaje que las escuelas primarias, aparecen en muchísimos modelos como variables significativas. Sin embargo, han sido los servicios de bancos, escuelas secundarias, farmacia y escuela primaria que de media han tenido el mayor aporte a la despoblación con resultado por encima de -0’15%. Este resultado final es coherente con el planteamiento del trabajo, pues tener cerca bancos, farmacias y escuelas significa tener atendidos servicios de general interés en economía, sanidad y educación.

# 5.- Representaciones visuales

## 5.1.- Metodología

En este apartado se tratará de representar de forma visual las diferencias geográficas que existen en la Comunidad Valenciana respecto al tiempo de viaje a algunos de los SeIG.

La aplicación utilizada en primera instancia para representar gráficamente los datos importados fue QGIS, cuyas siglas significan Sistema de Información Geográfica de Código Abierto (Open Source Geographical Information System). QGIS es un software de geoprocesamiento y cartografía ampliamente utilizado. Proporciona herramientas para la visualización, análisis y gestión de datos geoespaciales.

QGIS es considerado una excelente opción debido a varias razones. En primer lugar, al ser de código abierto, es gratuito y accesible para cualquier persona. Esto significa que cualquiera puede descargarlo, utilizarlo y modificarlo según sus necesidades, lo que fomenta la colaboración y la comunidad de usuarios. En segundo lugar, QGIS es altamente versátil y compatible con una amplia variedad de formatos de datos geoespaciales. Puede manejar datos vectoriales y ráster, y es capaz de realizar una amplia gama de análisis espaciales y operaciones de cartografía.

Para visualizar los datos disponibles, se cargaron los datos de la cuadrícula de toda España [Mapa 2] que contienen el tiempo de viaje, en minutos, a los servicios que se consideran de interés general. El aspecto que tiene este tipo de datos es el siguiente:

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamente con confianza mediaMapa

Descripción generada automáticamente

Mapa 2 España en cuadrícula con respecto al tiempo de viaje a hospitales

El mapa muestra, con una rampa de color de azul a rojo, el tiempo de viaje desde cada celda de la cuadrícula al hospital más cercano, siendo el color rojo el que indica que un hospital está a más de una hora de viaje y el azul a menos de 5 minutos. Se ha puesto este umbral como razonable siguiendo el criterio del análisis llevado a cabo en el proyecto ‘PROFECY - Inner Peripheries: National territories facing challenges of access to basic services of general interest’ [[17]](#_Referencias_Bibliográficas). En el caso de España se destaca notablemente cómo las zonas de los Pirineos Aragoneses y Guadalajara tienen un mayor problema de acceso a este servicio de salud pública en comparación con el resto del país.

### 5.1.1.- Visualización inicial de los datos

Al ser el área de estudio la Comunidad Valenciana, el trabajo se centró únicamente los datos de las provincias de Valencia, Castellón y Alicante, como ya se ha detallado en el apartado de tratamiento y procesamiento de datos. De esta forma se creó una nueva capa únicamente de la comunidad [Mapa 3].

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamente con confianza mediaMapa

Descripción generada automáticamente

Mapa 3 Tiempo de viaje a hospitales

Además, gracias a la base de datos abiertos que ofrece la Generalitat Valencia, se obtuvo una nueva capa que incluye los municipios de la Comunidad. Añadir esta capa a los mapas ayuda a superponer los datos de accesibilidad con el mapa administrativo de la C.V., y por tanto esclarecer qué zonas son las que más están viéndose afectadas por el mayor tiempo de viaje a un servicio [Mapa 4].

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamente con confianza mediaMapa

Descripción generada automáticamente

Mapa 4 Tiempo de viaje a hospitales con capa municipios

De esta manera se ve más fácilmente cómo son los municipios de centro-interior, como Bicorp, Ayora o Cortes de Pallás, donde sus habitantes tienen que conducir más de una hora para llegar a un hospital. Lo mismo ocurre en municipios como Ademuz, Altura o Morella. Todos ellos alejados de la costa donde se encuentra una mayor densidad poblacional, debido a la presencia de ciudades y municipios de mayor tamaño, y con esto hospitales.

Con respecto a los datos obtenidos de las diferencias relativas de población respecto a los años anteriores, obtenidas a través del tratamiento y procesamiento de datos sobre las bases de datos proporcionadas por el INE, se han representado los resultados. Estos mapas tienen importancia debido a que se ve de forma clara los datos que ha estado manejando el modelo econométrico.

Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamenteUn dibujo de una persona

Descripción generada automáticamente con confianza mediaMapa

Descripción generada automáticamenteMapa

Descripción generada automáticamente

Mapa 5 Diferencia relativa de población 2016 y 2021 (min 10%, max 10%)

En el mapa 5, podemos observar cómo la población en los municipios valencianos del interior, pero no de forma extrema, han crecido en torno a un 10% su población desde el año 2020 al año 2021. Esto es sorprendente dado que en el año 2016 se ve claramente una tendencia negativa en toda la comunidad. Además, municipios como Higueras, Teresa de Cofrentes o Penáguila antes tenían un crecimiento mayor al 10% pero en el año 2021 perdieron población con el mismo ritmo.

En el mapa 6 mostramos la evolución total de los años 2021, 2016 y 2011, donde se puede observar el cambio de población en los años utilizados para el modelo.

Escala de tiempo

Descripción generada automáticamente

Un dibujo de una persona

Descripción generada automáticamente con confianza mediaUn dibujo de una persona

Descripción generada automáticamente con confianza mediaUn dibujo de una persona

Descripción generada automáticamente con confianza mediaMapa

Descripción generada automáticamente Mapa

Descripción generada automáticamente Mapa

Descripción generada automáticamente

Mapa 6 Población 2011-2016-2021

En estos 3 mapas que recogen la población total en los municipios valencianos y tienen una rampa de colores la cual asocia el color naranja intenso a los municipios con menor tamaño poblacional, en amarillo los municipios con cinco mil habitantes y en verde azulado intenso los municipios con una población mayor a los diez mil habitantes. A primera vista no se ve una clara disminución o aumento significativo de la población en los municipios.

## 5.2.- Visualización de los resultados alcanzados

Para representar los datos más significativos utilizados en los modelos implantados, se representarán las variables que han sido más significativas a la hora de explicar qué servicios son los que parecen estar más relacionados con la variación de la población. Para ello, se compararán los mapas de los años 2016 y 2021 para evidenciar si hay algún cambio significativo observable. Además, también se tendrá en cuenta los resultados analizados para discutir las relaciones existentes.

### 5.2.1.- Accesibilidad a Hospitales

En primer lugar, se analizará los mapas de accesibilidad al servicio de hospitales, ya que este servicio parecía ser una variable significativa. El valor medio de este factor era de una pérdida del 0’14% de la población a cada minuto de viaje a un hospital.

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamente con confianza mediaMapa

Descripción generada automáticamenteMapa

Descripción generada automáticamente

Mapa 7 Tiempo de viaje a hospitales 2016-2021

Como muestra la leyenda el marrón oscuro indica que los hospitales están a más de 60 minutos [[17]](#_Referencias_Bibliográficas) en coche. La escala se aproxima al azul oscuro, que es el 0, con cambios de color cada 5 minutos. A lo largo de los 5 años transcurridos se ha mejorado notablemente en la accesibilidad a este servicio. Sobre todo, en el interior de la provincia de Castellón los tiempos de viaje han disminuido significativamente.

Este mapa se podría complementar con el mapa 5 pues se puede apreciar una subida de la población en los municipios que antes tenían que realizar un viaje al hospital de al menos 40 minutos y ahora se ha reducido a los 30 minutos.

### 5.2.2.- Accesibilidad a Servicios financieros

Otra variable que ha resultado significativa ha sido el acceso a los servicios financieros (bancos). Para este tipo de servicio se fija un umbral de cercanía de 30 minutos [[17]](#_Referencias_Bibliográficas). La tonalidad marrón intensa indica que se llega a estar a 30 minutos o más del servicio de los bancos, suaviza la tonalidad cada 5 minutos hacia un azul oscuro que representa los 0 minutos.

Forma

Descripción generada automáticamente con confianza bajaMapa

Descripción generada automáticamenteMapa

Descripción generada automáticamente

Mapa 8 Tiempo de viaje a bancos 2016-2021

Este servicio parece haber mejorado la accesibilidad en gran medida en las zonas más alejadas de las capitales de provincia, que se sitúan al interior. En estos 5 años se ha reducido drásticamente el tiempo de acceso en coche en zona como Yátovo o Chelva. Parece ser que zonas de gran crecimiento en el año 2021, como por ejemplo Gátova, han experimentado también una mejor accesibilidad a los bancos.

También mencionar que la Agenda Valenciana de despoblación incluía entre sus políticas un acuerdo con los bancos para no cerrar oficinas o cajeros en diferentes regiones. Este tipo de políticas ayudan a que entidades privadas no contribuyan al deterioro de la infraestructura y los servicios en áreas rurales, lo que a su vez podría exacerbar los problemas de despoblación. La colaboración entre el gobierno y las entidades privades es una herramienta más para frenar este fenómeno.

### 5.2.3.- Accesibilidad a Farmacias

La segunda variable que el modelo de pool de datos a concluido ser más significativa frente a los cambios demográficos, es el tiempo al servicio de farmacias con un -0’19% de cambio de población media a cada minuto que se aleje. Las farmacias se consideran como un servicio al que el umbral óptimo de accesibilidad es de un máximo de 15 minutos[[17]](#_Referencias_Bibliográficas).

Imagen que contiene Gráfico

Descripción generada automáticamente

Mapa

Descripción generada automáticamenteImagen que contiene Mapa

Descripción generada automáticamente

Mapa 9 Tiempo de viaje a farmacias 2016-2021

Este mapa tiene una rampa de colores igual a la de la vista en las variables escuela primaria, donde el marrón oscuro indica que el servicio de farmacias se ubica a más de 15 minutos de la cuadrícula y cambia de color hacia un azul oscuro cada 2 minutos.

La diferencia de tiempos de llegada al servicio farmacia de 2016 a 2021 se aprecia en casi todas las zonas de la Comunidad Valenciana. Tanto en las zonas más interiores, salvo en regiones como Tous o Gestalgar, como en las zonas más costeras del territorio valenciano se ha visto un crecimiento en el número de farmacias. Seguramente esto sea debido al aumento del número de farmacias en la parte central (a unos 30km de la costa) de la provincia de Valencia, donde se ha visto un alto crecimiento de la población.

### 5.2.4.- Accesibilidad a Escuelas

A continuación, se valorará el cambio respecto al tiempo de acceso a escuelas primarias a lo largo y ancho de toda la Comunidad Valenciana. Esta variable era la variable explicativa que mejor explicaba la pérdida de población, con un resultado de -0’2% de la población media por cada minuto más de viaje. Se estima que un umbral adecuado de cercanía debería estar a 15 minutos de los ciudadanos [[17]](#_Referencias_Bibliográficas).

Imagen que contiene Gráfico

Descripción generada automáticamenteMapa

Descripción generada automáticamenteMapa

Descripción generada automáticamente

Mapa 10 Tiempo de viaje a escuelas primarias 2016-2021

En este mapa donde el color marrón oscuro determina las cuadrículas que se encuentran más alejadas de 15 minutos de una escuela primaria y baja la tonalidad cada 2 minutos hacia un azul intenso. A simple vista se observa una mejora, pero esta no ocurre en las zonas que han aumentado en mayor medida su población relativa [Mapa 5], sino que parece que se ha mejorado el servicio en zonas céntricas y que estas sirven a las zonas de alrededores aumentando la cercanía de las escuelas primarias. Esto ocurre en municipios como Requena y tiene un impacto en los municipios circundantes. Esto se puede relacionar con la subida de población de Requena en 2021, pues si tiene un centro escolar puede resultar un municipio más atractivo para residir que los municipios colindantes.

# 6.- Conclusiones

El objetivo principal de esta investigación ha sido realizar una revisión de la literatura académica existente sobre el fenómeno de la despoblación para contextualizar el problema y dotar al análisis de un marco conceptual. El propósito de esta revisión ha sido comprender las principales causas subyacentes de este fenómeno, con el fin de obtener una visión más completa, necesaria para el análisis del mismo. Para lograrlo, se han consultado diversos artículos científicos que abordan el tema desde diferentes perspectivas y emplean diversas metodologías de investigación, así como informes de proyectos de investigación recientes.

Este estudio se ha caracterizado por su enfoque integral y multidisciplinario. Se ha reconocido la importancia de considerar múltiples puntos de partida teóricos, lo que ha permitido establecer una sinergia entre los distintos modelos explicativos propuestos en la literatura. En particular, se ha prestado especial atención a dos aspectos fundamentales: la accesibilidad a los servicios y los factores que influyen en el dinamismo económico. Se ha reconocido que la falta de acceso adecuado a servicios básicos, como educación, salud, transporte y comercio, desempeña un papel crucial en el fenómeno de la despoblación. El análisis de múltiples servicios resulta muy novedoso frente a los enfoques centrados en sólo un servicio, más comunes en la literatura existente. Además, se ha considerado la influencia de variables relacionadas con el dinamismo económico que recoge parámetros productivos de las diferentes regiones.

Asimismo, se han utilizado estadísticas en cuadrícula de 2’5kmx2’5km, lo que ha permitido un análisis a escala local/regional de la accesibilidad a servicios. Esta aproximación ha permitido una comprensión más detallada y espacialmente explícita de la distribución de las variables clave relacionadas con la despoblación. Al considerar la variabilidad espacial, se han podido identificar patrones y tendencias que contribuyen a una mejor comprensión de los procesos subyacentes relacionados con la despoblación.

En relación con los resultados obtenidos, se ha llevado a cabo la implementación de diversos modelos econométricos con datos de panel con el objetivo de explorar las posibles relaciones entre las variables seleccionadas y el fenómeno del cambio de población. Estos modelos han permitido examinar de manera alternativa los factores que podrían influir en el crecimiento o declive poblacional de los municipios estudiados.

En particular, el modelo utilizado en este estudio ha considerado como variable dependiente el crecimiento poblacional de cada municipio con relación al crecimiento poblacional relativo calculado como la diferencia entre la población actual y la población correspondiente al mismo municipio cinco años atrás. Esta elección se ha realizado con el propósito de obtener una medida relativa, en porcentaje, que permita comparar los cambios en la población entre municipios de diferentes tamaños. Al utilizar el crecimiento relativo, se evita la distorsión que podría ocasionar la inclusión de municipios muy grandes en términos de población, así como municipios muy pequeños. Esto proporciona una visión más precisa de los cambios demográficos a nivel local y facilita el análisis de los factores asociados al crecimiento o declive poblacional en cada municipio. La selección del período temporal se ha realizado en consonancia con las restricciones impuestas por las bases de datos disponibles, las cuales presentan registros únicamente para los años 2016 y 2021. Dado este contexto, se ha tomado la decisión de optar por el mayor intervalo de tiempo posible que no se superponga entre estos dos años. El propósito detrás de esta elección es intensificar las diferencias temporales entre los puntos de observación, a fin de capturar y analizar con mayor claridad los cambios y evoluciones que han tenido lugar en los indicadores considerados.

Los resultados finales obtenidos en este estudio revelan que la distancia de los diferentes municipios a los servicios de centralidad media como los bancos, y de centralidad alta, como los hospitales, así como a los servicios de farmacias y educación, parecen desempeñar un papel significativo en el movimiento demográfico de los municipios estudiados. En el caso de los servicios de educación primaria y farmacias la magnitud de su impacto en la retención de población fue mayor. Estos hallazgos sugieren que la accesibilidad a estos servicios podría ser un factor relacionado con la toma de decisiones de los individuos en cuanto a su lugar de residencia.

Es importante destacar que los resultados de los modelos econométricos utilizados muestran que, como máximo, por cada minuto adicional de distancia a los servicios mencionados, se observa un aumento del 0.2% en el decrecimiento de la población en los municipios estudiados. Dicho de otro modo, estar a 10 minutos de viaje a un servicio de interés general podría significar la disminución del 2% de la población en 5 años. Un resultado que puede resultar preocupante para las zonas con poca población y periféricas.

Por otra parte, es importante destacar que este estudio no ha identificado una relación clara entre los factores que se consideran indicadores de dinamismo económico, como la densidad de empresas en un municipio o el número de afiliados a la seguridad social por cada 1000 habitantes, y el fenómeno del cambio demográfico. Aunque el número de afiliados a la seguridad social ha sido una variable significativa en la mayoría de los modelos, aunque su contribución sea de aumentar tan sólo 0’003% la población. Estos factores económicos han sido ampliamente discutidos en la literatura como posibles impulsores del crecimiento poblacional, los resultados obtenidos no mostraron una asociación significativa entre ellos y el comportamiento demográfico de los municipios estudiados.

Esto sugiere que otros factores y dinámicas socioeconómicas pueden estar influyendo de manera más significativa en el movimiento demográfico de las áreas analizadas. Es posible que variables no incluidas en este estudio, como el nivel de renta, el acceso a oportunidades de empleo o la calidad de vida en términos de infraestructuras y servicios, desempeñen un papel más relevante en las decisiones de los individuos en cuanto a su lugar de residencia.

Estos resultados resaltan la complejidad del fenómeno de despoblación y la necesidad de considerar múltiples variables y enfoques para comprenderlo en su totalidad. Además, subrayan la importancia de realizar investigaciones futuras que profundicen en otros aspectos socioeconómicos y territoriales que puedan estar relacionados con el cambio demográfico, a fin de obtener una visión más completa y precisa de los factores que influyen en este fenómeno.

Finalmente, los resultados son interesantes pues actualmente existe un contexto político donde cada vez se está dando más importancia a la mejora del bienestar frente a enfoques más tradicionales centrados en una visión neoliberal del crecimiento económico. Y como se ha visto en este estudio, son factores ligados a la calidad de vida, como lo es el acceso a centros educativos, financieros y de salud que fomentan el residir en un lugar o en otro.

# 7.- Trabajos futuros

Para los trabajos futuros, se recomienda realizar un estudio temporal más amplio que abarque un periodo de tiempo más extenso. En este estudio, los datos se han limitado a los años 2016 y 2021, lo que brinda una instantánea de la situación demográfica en esos momentos específicos. Sin embargo, para obtener una comprensión más completa y precisa de los patrones de cambio demográfico y sus factores asociados, se sugiere recopilar datos de manera anual o en intervalos regulares.

Un enfoque temporal más amplio permitiría analizar las tendencias a lo largo del tiempo, identificar posibles cambios o fluctuaciones en los patrones demográficos y realizar un seguimiento de las dinámicas a largo plazo. Además, proporcionaría una base más sólida para evaluar el impacto de las políticas y medidas implementadas en diferentes momentos, así como para realizar comparaciones y análisis más detallados.

Además de ampliar el periodo de tiempo, se recomienda considerar la inclusión de variables adicionales en futuros estudios. Si bien este trabajo ha abordado factores como la accesibilidad a los servicios y los indicadores de dinamismo económico, existen otras variables relevantes que podrían influir en el cambio demográfico, como la renta, la disponibilidad de vivienda, los servicios de salud, la infraestructura de transporte y las políticas de desarrollo regional. Así como también descartar el crecimiento vegetativo para tener una visión más clara del factor migratorio.

Asimismo, se sugiere realizar análisis más detallados a nivel subregional o local, ya que los patrones demográficos pueden variar significativamente dentro de una región o entre municipios. Esto permitiría identificar áreas específicas que experimentan un cambio demográfico particularmente acusado o que presentan características distintivas en términos de su comportamiento demográfico. Los datos accesibles para este estudio cuentan con una escala de cuadrícula de 2’5km x 2’5km, mientras que se recomienda en la literatura de esta índole realiza los estudios locales con una escala de 0’5km x 0’5km [[16]](#_Referencias_Bibliográficas). Incluso se podría intentar llevar más allá analizando a la población individualmente clasificándolas según si están mejor o peor ‘servidas’. De esta forma el estudio no sería a escala municipal o de celda sino personal.

Por último, realizar un estudio con otro tipo estadísticas aportados por servicios más precisos y detallados como Google Maps, aunque este tipo de herramientas sean más caras. De esta forma se podría validar los resultados obtenidos y comparar los datos con los recibidos por la OSM.

# 8.- Marco legal

El marco legal desempeña un papel fundamental en el estudio relacionado con la ciencia de datos, ya que establece las reglas y regulaciones que rigen la recopilación, el procesamiento y el uso de los datos. En este contexto, se deben considerar tanto las leyes nacionales como las normativas internacionales, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea.

El marco legal proporciona salvaguardias para garantizar la privacidad y la protección de los datos personales, así como para regular la transferencia de datos entre diferentes jurisdicciones. Además, establece los derechos y responsabilidades de las partes involucradas en el manejo de los datos, incluidos los investigadores, las organizaciones y los sujetos de los datos.

Es esencial que los investigadores y científicos de datos estén familiarizados con el marco legal aplicable a su estudio, ya que deben cumplir con las disposiciones legales relevantes. Esto implica obtener el consentimiento adecuado para la recopilación y el uso de los datos, garantizar la anonimización o pseudonimización cuando sea necesario y mantener la confidencialidad y seguridad de los datos. En este caso no ha sido necesario, porque se han manejado datos municipales y socioeconómicos. Además, los datos de accesibilidad han sido facilitados por autores de los estudios mencionados, por lo que hay que ser consciente de la responsabilidad que esto significa al no ser datos abiertos. Es fundamental ser conscientes de los límites morales y legales al utilizar bases de datos prestadas para llevar a cabo un estudio independiente. Al acceder a bases de datos proporcionadas por otras organizaciones o instituciones, es importante tener en cuenta las restricciones y condiciones establecidas por los propietarios de los datos, así como rendir crédito a sus autores.

Un cumplimiento adecuado del marco legal no solo es esencial desde una perspectiva ética y legal, sino que también contribuye a la confianza y la credibilidad en la investigación científica. Los estudios basados en datos deben tener en cuenta las regulaciones y las mejores prácticas para garantizar la integridad y la validez de los resultados, así como para proteger los derechos y la privacidad de los individuos involucrados.

# Referencias Bibliográficas

[1] Collado, M. Á. (2020). Ruralidad sinónimo de despoblación. Revista de treball, economia i societat, 98, 6. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7621320

2] Egea de Haro, A. (2022, 26 enero). La despoblación vista desde la Unión Europea. Instituto de derecho local Universidad Autónoma de Madrid. <https://www.idluam.org/blog/la-despoblacion-vista-desde-la-union-europea/>

[3] *Fondos Europeos CEF*. (s. f.). www.mitma.gob.es. <https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/fondos-europeos-cef>

[4] *Libro verde sobre los servicios de interés general*. (2004, 25 marzo). eur-lex.europa.eu. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A52003DC0270

[5] Copus, A., Dax, T., Kovács, K., Ortega-Reig, M., Schürmann, C., & Tobiasz-Lis, P. (2017). PROFECY – Processes, Features and Cycles of Inner Peripheries in Europe (Inner Peripheries: National territories facing challenges of access to basic services of general interest). Final Report. ESPON EU. https://www.espon.eu/inner-peripheries

[6] ESPON 2020 Cooperation Programme (Director). (s. f.). Shrinking rural regions in Europe. ESPON EU. <https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/ESPON%20Policy%20Brief%20on%20Shrinking%20Rural%20Regions.pdf>

[7] Copus, A., Dax, T., Kovács, K., Weber, R., Ortega-Reig, M., Piras, S., & Meredith, D. (2020). European Shrinking Rural Areas: Challenges, Actions and Perspectives for Territorial Governance. ESPON EU. https://www.espon.eu/escape

[8] Gobierno de España, S. G. para el reto de demográfico. (2023, 28 junio). *El reto demográfico y la despoblación en España en cifras* [Comunicado de prensa]. https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/280220-despoblacion-en-cifras.pdf

[9] Dax, T., & Copus, A. (2022). European Rural Demographic Strategies: Foreshadowing Post-Lisbon Rural Development Policy? *World*, *3*(4), 938-956. https://doi.org/10.3390/world3040053

[10] Meredith, D. (s. f.). ESCAPE European Shrinking Rural Areas: Challenges, Actions and Perspectives for Territorial Governance. ESPON EU. https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/ESPON%20ESCAPE%20Final%20Report%20Annex%2003%20-%20Summary%20of%20High%20Level%20EU%20Policy%20Stakeholder.pdf

[11] Alamá-Sabater, L., Budí, V., Garcia-Alvarez-Coque, J., & Roig-Tierno, N. (2019). Using mixed research approaches to understand rural depopulation. Economía agraria y recursos naturales, 19(1), 99. https://doi.org/10.7201/earn.2019.01.06

[12] Ortega-Reig, M., Schürmann, C., Ferrandis Martínez, A., & Coups, A. (2023). Measuring access to services of general interest as diagnostic 2 tool to identify well-being disparities between rural areas in 3 Europe. MDPI. https://doi.org/10.3390/land12051049

[13] Unión Europea. (2020). Red básica de carreteras de la UE:  se han reducido los tiempos de desplazamiento, pero todavía no es plenamente funcional. Tribunal de cuentas europeo. https://www.eca.europa.eu/es/publications?did=53432

[14] Tur, J. N., & Martínez, A. (2014). Accesibilidad y provisión de Servicios de Interés General en las áreas rurales de la Unión Europea: un análisis a partir del Eurobarómetro. Boletin De La Asociacion De Geografos Espanoles. https://doi.org/10.21138/bage.1703

[15] Torre, A., & Bourdin, S. (2021). The French Territorial Reform of the Regions: Objectives, Risks and Challenges for some Forgotten Territories. International Journal of Public Administration, 46(11), 761-772. https://doi.org/10.1080/01900692.2021.2018456

[16] Ortega-Reig, M., Schürmann, C., & Noguera Tur, J. (2017). PROFECY – Processes, Features and Cycles of Inner Peripheries in Europe, Annex 4. From Conceptualization to Delineation of Inner Peripherality in Europe. ESPON EU. https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/D5%20Annex%204.%20From%20Conceptualisation%20to%20Delineation%20of%20IPs.pdf

[17] Schürmann, C. (2017). PROFECY – Processes, Features and Cycles of Inner Peripheries in Europe, Annex 7. Delineation 3 – Series of Maps illustrating the Delineation Process. ESPON EU. https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/D5%20Annex%207.%20Delineation3%20MapSeries.pdf

[18] ESPON 2020 Cooperation Programme (Director). (2022). Updating and Integrating PROFECY Datasets and Maps. ESPON EU. https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/Final%20Report%20-Updating%20and%20Integrating%20PROFECY%20Dataset%20and%20Maps.pdf

[19] INE, Instituto Nacional de Estadística. (s. f.). https://www.ine.es/index.htm

[20] Portal de Datos Abiertos de la Generalitat Valenciana. (s. f.). https://portaldadesobertes.gva.es/es

[21] Domènech, J. (2022) Economía Digital Apuntes. Universitat Politècnica de València.

[22] Gujarati, D. N. (2004). Econometría.

[23] Croissant, Y., & Millo, G. (2018). Panel Data Econometrics with R. John Wiley & Sons.

# Anexos

## Objetivos de Desarrollo Sostenible



Reflexión sobre la relación del TFG con los ODS más relacionados.

En el año 2015, la Organización de las Naciones Unidas adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, marcando un hito importante en la búsqueda de un futuro mejor para todos. Esta agenda representa una oportunidad única para que los países y las sociedades se embarquen en un nuevo camino hacia la mejora de la calidad de vida de las personas, asegurando que nadie quede rezagado. En su esencia, la Agenda 2030 establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que abarcan una amplia gama de áreas, desde el crecimiento económico hasta el bienestar social y la preservación del medio ambiente. Estos ODS son de alcance universal y buscan impulsar un desarrollo equitativo, inclusivo y respetuoso con el planeta. A través de la implementación de la Agenda 2030, se busca promover la colaboración entre los diferentes actores, tanto a nivel nacional como internacional, para lograr un progreso significativo hacia un futuro sostenible y próspero para todos.

1. Fin de la pobreza

2. Hambre Cero

3. Salud y Bienestar

4. Educación de Calidad

5. Igualdad de género

6. Agua limpia y saneamiento

7. Energía asequible y no contaminante

8. Trabajo decente y crecimiento económico

9. Industria, innovación e infraestructura

10. Reducción de las desigualdades

11. Ciudades y comunidades sostenibles

12. Producción y consumos responsables

13. Acción por el clima

14. Vida submarina

15. Vida de ecosistemas terrestres

16. Paz, justicia e instituciones

17. Alianzas para lograr objetivos.

De los anteriores objetivos de desarrollo sostenibles mencionados, el proyecto relacionado está relacionado con:

Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico

El crecimiento económico y el trabajo decente es piedra angular en una materia como la despoblación, pues promover el crecimiento económico y empleos productivos, y demandados, es fundamental para impulsar el desarrollo económico en las áreas rurales y en aquellas regiones afectadas por la migración y la disminución de la población. Esto implica fomentar la creación de empleos de calidad, mejorar las condiciones laborales y garantizar bonanza económica, con el fin de brindar incentivos para que las personas permanezcan en lugares de la periferia y eviten el éxodo hacia áreas urbanas.

Objetivo 9: Industria innovación e infraestructura

El objetivo 9 está estrechamente relaciona con este estudio, pues mejorar las infraestructuras, especialmente las carreteras, para garantizar un acceso adecuado a los servicios ha sido una medida fomentada por la UE para combatir la despoblación. Estas mejoras son fundamentales para impulsar el desarrollo de las zonas rurales. Al invertir en infraestructuras adecuadas, se busca facilitar el acceso a servicios básicos, como salud, educación y empleo, y contribuir a detener el avance de la despoblación.

Objetivo 10: Reducción de las desigualdades

La reducción de las desigualdades se relaciona estrechamente con la despoblación al abordar las desigualdades en la calidad de vida actual en comparación a las zonas rurales. Se busca reducir las disparidades y promover un acceso equitativo a recursos, servicios clave, y oportunidades económicas. Esto contribuirá a contrarrestar los efectos negativos de la despoblación y promover un desarrollo más inclusivo y equitativo en estas áreas.

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Objetivos de Desarrollo Sostenibles** | **Alto** | **Medio** | **Bajo** | **No Procede** |
| 1. **Fin de la pobreza.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Hambre cero.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Salud y bienestar.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Educación de calidad.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Igualdad de género.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Agua limpia y saneamiento.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Energía asequible y no contaminante.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Trabajo decente y crecimiento económico.** |  | **x** |  |  |
| 1. **Industria, innovación e infraestructuras.** |  | **x** |  |  |
| 1. **Reducción de las desigualdades**. |  | **x** |  |  |
| 1. **Ciudades y comunidades sostenibles**. |  |  |  | **x** |
| 1. **Producción y consumo responsables.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Acción por el clima.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Vida submarina.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Vida de ecosistemas terrestres.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Paz, justicia e instituciones sólidas.** |  |  |  | **x** |
| 1. **Alianzas para lograr objetivos.** |  |  |  | **x** |

## Código del tratamiento de datos y modelos

El código desarrollado para el tratamiento de datos y la creación de modelos econométricos se recoge en su totalidad en la referencia aquí adjuntada en el siguiente repositorio de GitHub:

https://github.com/Xedu360/TFG\_Code.git