



ISSN: 1695-7253 e-ISSN: 2340-2717
investig.regionales@aecr.org

AECR - Asociación Española de Ciencia Regional
www.aecr.org
España – Spain

Sobre las estimaciones econométricas de las necesidades de gasto autonómicas: ¿son suficientemente robustas?

Santiago Lago Peñas, Alberto Vaquero García

Sobre las estimaciones econométricas de las necesidades de gasto autonómicas: ¿son suficientemente robustas?

Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research, 56, 2023/2
Asociación Española de Ciencia Regional, España

Available on the website: <https://investigacionesregionales.org/numeros-y-articulos/consulta-de-articulos>

Additional information:

To cite this article: Lago Peñas, S. y Vaquero García, A. (2023). Sobre las estimaciones econométricas de las necesidades de gasto autonómicas: ¿son suficientemente robustas? Investigaciones Regionales – Journal of Regional Research, 2023/2(56), 133-159. <https://doi.org/10.38191/iirr-jorr.23.014>

Sobre las estimaciones econométricas de las necesidades de gasto autonómicas: ¿son suficientemente robustas?

*Santiago Lago Peñas**, *Alberto Vaquero García***

Recibido: 15 de junio de 2022

Aceptado: 29 de noviembre de 2022

RESUMEN:

El objetivo de este artículo es identificar y cuantificar econométricamente el impacto de los determinantes de las necesidades de gasto de las Comunidades Autónomas. La combinación de efectos fijos individuales que capturen diferencias interterritoriales no observables en preferencias o eficiencia de gasto, por un lado, con factores determinantes del gasto de escasa variabilidad, por otro, plantea problemas para los estimadores tradicionales. Para solventar esta limitación, se exploran especificaciones econométricas y estimadores alternativos. Los resultados muestran que los coeficientes estimados y su significatividad cambian sustancialmente, por lo que no está claro que puedan garantizar la robustez necesaria para sustentar una discusión política adecuada. Es necesario apostar por otras estrategias para el trabajo empírico que permitan estudiar las preferencias de gasto de las Comunidades Autónomas.

PALABRAS CLAVE: Gasto autonómico; preferencias; diferencias interterritoriales; efectos individuales.

CLASIFICACIÓN JEL: H72; H73.

On the econometric estimates of regional spending needs: are they robust enough?

ABSTRACT:

The aim of this paper is to identify and quantify econometrically the determinants of the spending needs of the Autonomous Communities. The combination of individual fixed effects that capture unobservable inter-territorial differences in spending preferences or efficiency, on the one hand, with expenditure determinants of low variability, on the other poses problems for traditional estimators. To overcome this limitation, alternative econometric specifications and estimators are explored. The results show that the estimated coefficients and their significance change substantially, not being able to guarantee the necessary robustness to sustain an adequate political discussion. Therefore, it is necessary to bet on other strategies for empirical work that allow us to the spending preferences of the Autonomous Communities.

KEYWORDS: Regional spending; preferences; inter-territorial differences; individual effects.

JEL CLASSIFICATION: H72; H73.

* Catedrático de Universidad. Departamento de Economía Aplicada. Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo. Campus de Ourense. Universidade de Vigo. España. slagop@uvigo.es

** Titular de Universidad. Departamento de Economía Aplicada. Facultad de Ciencias Empresariales y Turismo. Campus de Ourense. Universidade de Vigo. España. vaquero@uvigo.es

Autor para correspondencia: vaquero@uvigo.es

1. INTRODUCCIÓN

El sistema de financiación de las Comunidades Autónomas (CCAA) de régimen común gravita sobre las necesidades de gasto desde su origen. Al principio, lo hizo a través del concepto del coste efectivo de los servicios que se iban traspasando. Posteriormente, se ha hecho mediante la introducción en el modelo de la noción de los “habitantes ajustados”, a fin de tener en cuenta no solo la población como determinante de los recursos a garantizar a cada autonomía, sino también factores de sobrecoste (dispersión, insularidad, superficie) o intensidad en el uso (estructura demográfica). Determinar qué variables deben entrar en la fórmula de cómputo y sus ponderaciones no es tarea sencilla. Aun reconociendo la dimensión política en la negociación sobre ambos aspectos, resulta necesaria una sólida base técnica para objetivar y acotar esa discusión. La estimación econométrica de ecuaciones en las que, a la izquierda, aparece el gasto per cápita observado y, a la derecha, sus potenciales determinantes es una de las opciones más atractivas y utilizadas en la literatura.

El objetivo de este artículo es inventariar las estimaciones disponibles para el caso español hasta la fecha y ofrecer nuevos cálculos utilizando un estimador para datos de panel que permite incluir en las ecuaciones, de forma simultánea, efectos fijos regionales y variables observables, pero invariantes en el tiempo. Como se muestra en Lago-Peñas (2008), siempre que aceptemos que cambian de forma muy lenta, los efectos individuales permiten controlar por dos factores no directamente observables o de los que carecemos información cuantitativa. Primero, las diferencias interterritoriales en las preferencias entre territorios sobre los menús fiscales; diversidad que de hecho son uno de los factores que justifican la descentralización en la literatura sobre federalismo fiscal. Segundo, la eficiencia relativa de la administración regional. Aunque ambos factores están reflejados en el gasto observado, no deberían ser tenidos en cuenta a la hora de compensar a las CCAA y, por tanto, es necesario descontar su efecto.¹

Sin embargo, si los efectos regionales que modelan las preferencias y la eficiencia se tratan como fijos, se generan problemas de multicolinealidad con los regresores invariantes (superficie, orografía, insularidad) o cuasi-invariantes (dispersión, densidad relativa). Como señala Beck (2001), existe un *trade-off* entre las ganancias de precisión que se obtienen al utilizar efectos fijos y el coste de no poder evaluar el efecto de las variables invariantes en el tiempo o aquellas que cambian de forma excepcional o muy lentamente. Este problema de multicolinealidad no surge si los efectos individuales o regionales se modelan como aleatorios. Pero hacerlo requiere asumir que los efectos individuales no están correlacionados con las demás variables independientes, algo que habitualmente rechazan los datos; lo que deriva en problemas de inconsistencia del estimador.

El artículo se estructura en cinco apartados, además de esta introducción. En el segundo se realiza un repaso a la literatura. En el tercero se plantea el modelo, variables y datos. En el cuarto apartado se realiza un estudio econométrico mediante un panel de datos para el período 2007-2019, utilizando técnicas de estimación econométricas con especificaciones sin y con efectos individuales; utilizando estimadores Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) en el primer caso y un estimador basado en el Método Generalizado de Momentos (GMM) en dos etapas en el segundo. En el quinto se discuten los resultados. Finalmente, se recogen las principales conclusiones.

¹ En todo caso, como parte de una estrategia para mejorar la eficiencia del gasto, sería posible pensar en hacer lo contrario: penalizar la ineficiencia relativa, como ocurre en el ámbito local en Italia.

2. UN REPASO A LA LITERATURA

Las tablas 1 a 4 sintetizan los principales trabajos sobre los determinantes de las necesidades de gasto de las CCAA basados en estimaciones econométricas.² A efectos organizativos, se agrupan en función del servicio analizado: gasto en sanidad (Tabla 1), educación (Tabla 2), servicios sociales (Tabla 3) y gasto total (Tabla 4). En ellas se indica la función de gasto analizado, el período muestral, las variables utilizadas y los principales resultados de cada estudio.

Uno de los trabajos más exhaustivos y minuciosos hasta la fecha es el de Castells y Solé (2000) donde se relaciona el gasto regional con el coste y la demanda. Los autores especifican 22 ecuaciones de gasto, que estiman con secciones cruzadas de datos por Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) y variables de control. En De la Fuente y Gundín (2009) se estiman ecuaciones para distintos componentes del gasto sanitario en 2004 utilizando el método de regresiones aparentemente no relacionadas (*Seemingly Unrelated Regressions*, SUR). En Herrero y Tránchez (2017) se utilizan datos de panel con efectos individuales fijos para las 17 CCAA y el período 2002-2012. Los autores estiman un modelo estático utilizando el estimador LSDV y un modelo dinámico con el estimador GMM de Arellano-Bond. En De la Fuente (2017a, 2017b), replicando la metodología empleada en De la Fuente y Gundín (2009), se realiza un estudio de los determinantes de gasto regional en los ejercicios 2005 y 2012 para sanidad, educación y servicios sociales.

Más recientemente, se han hecho públicos dos trabajos econométricos enfocados a servir de fundamento a retoques en la fórmula de los habitantes ajustados en el sistema de financiación autonómica de régimen común. El primero es el Informe del grupo de trabajo sobre el cálculo de la población ajustada del Ministerio de Hacienda (2021), donde se realizan estimaciones con datos de panel para el gasto sanitario y educativo en el período 2002-2017 y las 15 CCAA del Régimen Común. El segundo es un documento elaborado por la Comisión de expertos nombrada por las Cortes Valencianas (CECV, 2022) a raíz del propio Informe del Ministerio de Hacienda. En este trabajo se ofrecen cálculos para el período 2013-2019 y para las 15 CCAA del régimen común.

Sintetizando los resultados de las tablas 1 a 4, las variables con un efecto más robusto entre estudios y ante diferencias en especificaciones y estimadores son las siguientes:

- Para el gasto sanitario, la población menor de 18 años (o de 24 años), la mayor de 65 y la insularidad aparecen con efecto positivo.
- Para el gasto educativo, el alumnado de integración, población inmigrante, pobreza y marginalidad tienen un efecto positivo y significativo, al igual que el número de entidades singulares.
- Por lo que respecta al gasto en servicios sociales, las variables con mayor impacto son los porcentajes de personas mayores de 65 años, de personas con discapacidad, de población inmigrante, de personas por debajo del umbral de pobreza; todas con signo positivo.
- Finalmente, para el gasto total, las variables que capturan diferencias en la capacidad financiera de las CCAA muestran el signo esperado y la insularidad muestra un signo positivo. Además, los efectos temporales son, en general, significativos.

En sentido contrario, las variables que no muestran resultados robustos y, en general, no resultan significativas son:

² Existen trabajos previos basados en la metodología de análisis de componentes principales que no son analizados en lo que sigue, en la medida en que no pretenden estimar el efecto de cada variable en concreto, sino estimar índices de necesidades globales. Véase, en particular, Bosch y Escribano (1998a, 1998b), Cabrer, Mas y Sancho (1991), Cantarero (2002), Sánchez Maldonado et al. (2008), Aznar y López Laborda (1994). Otros trabajos a tener presentes son los de Pérez y Cucarella (2015, 2016), donde se analizan los determinantes del gasto regional para los servicios sanitarios, educativos y de protección social, por medio de un ejercicio de contabilidad de las necesidades de gasto ajustadas a estos servicios.

- Para el gasto sanitario, la población residente en los municipios de menor tamaño y la población urbana.
- Para el gasto en educación, la superficie regional y la población residente en los municipios de menor tamaño.
- En cuanto al gasto en servicios sociales, los factores geográficos, al igual que la superficie regional y la población residente en los municipios de menor tamaño no resultan significativas.
- Por lo que respecta al gasto total, la superficie por habitante ajustado y la dispersión no son, en general, variables relevantes.

Finalmente, la Tabla 5 recoge, para todos los estudios econométricos, las especificaciones planteadas. Si bien en todos se incluye el nivel relativo de financiación, solo en tres se consideran efectos individuales: y, de estos, dos asumen efectos fijos y uno efectos aleatorios. Por lo que respecta al uso de efectos temporales con datos de panel, solo los dos más recientes los incorporan.

TABLA 1.
Principales estudios de los determinantes del gasto en sanidad por CCAA

Autor	Planteamiento	Variables	Período	Resultados
Castells y Solé (2000)	Regresiones que relacionan el gasto regional con factores de coste y demanda mediante mínimos cuadrados biépticos (MC2E).	La variable dependiente es el gasto en sanidad por habitante. Como variables explicativas se incluye la proporción de menores de 18 años y la población mayor de 65. Para identificar a colectivos específicos se considera el número de fumadores diarios, el número de bebedores excesivos, el número de casos acumulados de SIDA, la población con algún tipo de discapacidad por habitante (todos ellos en relación a la población total). Además, se incluye como variables para medir el estado de salud, el cociente entre el número real de defunciones por CCAA y las defunciones teóricas para los menores de 4 años y para la población entre 5 y 65 años. También se considera la renta familiar disponible por habitante. Como variables de costes se considera la superficie por habitante, la cuota de la población y una categoría de urbanización para municipios con más de 5.000 habitantes. Como variables de control se incluyen, además del gasto total por habitante, la subvención recibida para la financiación de las competencias en sanidad, nivel de estudios, nivel de pobreza, viviendas sin agua corriente, desempleados y la utilización de servicios sanitarios.	1994	Los grupos de edad de menores de 18 años y mayores de 65 años afectan en gran medida al gasto en sanidad, al igual que el número de personas afectadas con SIDA y el número de fumadores. La superficie de la CA incide negativamente sobre el gasto en sanidad y la población urbana de forma positiva, aunque no significativa. La cuota de población, renta, gasto y los recursos procedentes del INSALUD no resultan significativos.
De la Fuente y Gundín (2009)	A partir del modelo de Castells y Solé (2000) se elaboran ecuaciones de gasto en sanidad con regresiones aparentemente no relacionadas (SUR).	La variable dependiente es el gasto por usuario en sanidad. Como variables explicativas se incluyen demográficas (población protegida, población mayor de 65 años, población protegida equivalente, población protegida insular); de superficie (superficie regional, número de entidades singulares) y tamaño (inversa de la población) y financieras (financiación territorial y renta disponible bruta).	2004	Los costes unitarios de prestación sanitaria son mayores en los territorios menos densamente poblados y en aquellos con menores niveles de renta y en las CCAA insulares

TABLA 1. CONT.
Principales estudios de los determinantes del gasto en sanidad por CCAA

Autor	Planteamiento	Variables	Período	Resultados
Herrero y Tránchez (2017)	Determinación del gasto autonómico con datos de panel con efectos fijos y ampliación a un modelo dinámico.	La variable dependiente es el gasto sanitario por habitante. Como variables explicativas se incluyen las demográficas (población menor de 24 y mayor de 65 años, población inmigrante, densidad de población), Desigualdad (población en situación de exclusión), financieras (restricción presupuestaria autonómica, deuda pública y PIB), régimen foral, infraestructura hospitalaria, ideología del partido gobernante, régimen foral o común.	2002-2012	Tanto la población menor de 24 años, como la mayor de 65 resulta significativa y con signo negativo. La inmigración y la densidad resulta significativa y con signo positivo, pero la pobreza no resulta significativa.
De la Fuente (2017a, 2017b)	Estimación de los determinantes del gasto regional a partir de una regresión lineal del gasto por usuario ponderado (MCO). En una fase posterior se emplean Mínimos Cuadrados no Lineales (MCnL) para estimar ponderaciones de algunos factores geográficos en el coste de ciertos servicios	La variable dependiente es el gasto en sanidad por habitante. Como variables explicativas se incluyen geográficas (número de usuarios ponderados que reside en regiones insulares, superficie, número de entidades singulares, número estimado de usuarios ponderados que viven en municipios de menos de 1.000 y 5.000 habitantes), tamaño (inversa de la población) y financiación (financiación observada a competencias homogéneas dividida por el número de usuarios ponderados).	2005 y 2012	La insularidad tiene un efecto significativo sobre el gasto sanitario. No hay efectos significativos de la superficie regional o de la población residente en los municipios de menor tamaño.
Informe del grupo de trabajo sobre el cálculo de la población ajustada (2021)	Estimación del gasto sanitario con datos de panel, incluyendo efectos fijos individuales y temporales.	La variable dependiente es el gasto en sanidad por habitante. Como variables explicativas se incluye la población protegida equivalente, el número de entidades singulares, la superficie la insularidad y los efectos temporales e individuales.	2002-2017	Si bien los efectos fijos de las CCAA son significativos, no todos los efectos temporales son significativos. Además, los contrastes formales de normalidad aplicados a los residuos señalan que no siguen pautas de normalidad, por lo que no resulta válido el modelo.

Fuente: elaboración propia a partir de los estudios señalados.

TABLA 2.
Principales estudios de los determinantes del gasto en educación por CCAA

Trabajo	Planteamiento	Variables	Período	Resultados
Castells y Solé (2000)	Estimación de regresiones que relacionan el gasto regional con factores de coste y demanda por medio de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).	<p>La variable dependiente es el gasto en educación por habitante. Como variables explicativas se incluyen las siguientes, en función del nivel educativo.</p> <p>Educación primaria. Para la variable dependiente se realizan dos especificaciones diferentes: gasto en educación primaria por habitante entre 3 y 14 años y el gasto en educación estatal en cada territorio (o el gasto en educación de las CCAA que tienen transferidas las competencias educativas para la segunda especificación).</p> <p>Como variables explicativas de la primera especificación se incluyen: alumnos de integración, población inmigrante, pobreza y marginalidad. En la segunda, la población parada, analfabeta y sin estudios, población inmigrante y alumnado de integración. Como variables de coste -para la primera especificación- se incluye la cuota de la población entre 3 y 14 años, la superficie de la CA y un grado de urbanización. Para la segunda especificación se incluye la cuota de población entre 3 y 14 años y un grado de urbanización. No hay variables de control para la primera especificación y para la segunda se incluyen el gasto total, la renta y dos variables que tienen en cuenta la importancia del sector privado en educación.</p> <p>Educación secundaria. Para la variable dependiente se realizan dos especificaciones diferentes: en la primera se incluye el gasto en educación secundaria por habitante entre 15 y 18 años y el gasto en educación estatal en cada territorio (o el gasto en educación de las CCAA que tienen transferidas las competencias para la segunda especificación).</p> <p>En relación a las variables explicativas, en la primera especificación se incluyen los alumnos de integración, la población inmigrante, pobreza y marginalidad. Para la segunda especificación se incluye la población parada, analfabeta y sin estudios, población inmigrante y alumnado de integración. Como variables de coste para la primera especificación se incluye la cuota de la población entre 3 y 14 años, la superficie de la CA y cierto grado de urbanización; para la segunda se incluye la cuota de población entre 15 y 18 años y cierto grado de urbanización. Para la</p>	1994	<p>En educación primaria, para la primera especificación, las variables relativas a alumnos de integración, población inmigrante, pobreza, marginalidad y superficie tienen un impacto positivo y significativo. Los resultados de la segunda especificación rechazan la significación conjunta de los efectos fijos, tanto espaciales como temporales. En ambos modelos los efectos de las variables de control tienen un efecto significativo y positivo.</p> <p>En educación secundaria, para la primera especificación, el número de matriculados, la superficie, la pobreza y marginación tiene un impacto positivo y significativo sobre el gasto en educación secundaria. Sin embargo, la cuota de población en edad escolar tiene un efecto significativo y negativo. En la segunda especificación se rechazan los efectos fijos espaciales y temporales, además, las variables de desempleo y población analfabeta son significativas y positiva. Por lo que respecta a las variables de control la renta tiene un efecto positivo y significativo sobre el gasto en educación, al igual que la componente privada. Finalmente, la población mayor de 65 años tiene un efecto negativo y significativo.</p> <p>En educación universitaria las categorías</p>

TABLA 2. CONT.
Principales estudios de los determinantes del gasto en educación por CCAA

Trabajo	Planteamiento	Variables	Período	Resultados
		<p>primera especificación no hay variables de control y en la segunda se incluyen el gasto total, la renta y dos indicadores de la importancia del sector privado en educación.</p> <p>Educación universitaria: Para la variable dependiente se considera el gasto en educación universitaria por habitante entre 19 y 25 años.</p> <p>Como variables explicativas se realizan dos especificaciones diferentes: en la primera se incluyen los alumnos matriculados en distintos tipos de titulaciones universitarias respecto a la población de 19 a 25 años. En la segunda, se incluye la variable matriculados totales.</p> <p>También se incluye el desempleo, la población analfabeta y sin estudios respecto a la población entre 19 y 25 años. En relación a los factores de coste se incluyen la cuota de población entre 19 y 25 años y las variables de urbanización. Como variables de control se incluyen el gasto total, la renta, y el peso del sector privado en educación y la población de 65 o más años.</p>		<p>de matriculados resultan positivas y significativas. No hay efecto significativo con la tasa de participación en la universidad. En cuanto a las variables de coste, la cuota de población entre 19 y 25 años tiene un impacto negativo y significativo. Por lo que respecta a las variables de control, la renta y el gasto tienen un impacto positivo y significativo, pero la población de 65 o más años tiene un impacto negativo.</p>
Herrero y Tránchez (2017)	Determinación del gasto autonómico con datos de panel con efectos fijos y un modelo dinámico	La variable dependiente es el gasto educativo por habitante. Como variables explicativas se incluyen demográficas (población menor de 24 y mayor de 65 años, población inmigrante, densidad de población), desigualdad (población en situación de exclusión), financieras (restricción presupuestaria autonómica, deuda pública y PIB), régimen foral, modelo educativo e ideología del partido gobernante.	2002-2012	<p>Las variables que recogen la población en edad escolar y densidad son significativas y con signo negativo, la variable inmigración es positiva y significativa, sin embargo, no resulta significativa la población mayor de 65 años ni la pobreza.</p> <p>Además, los gobiernos de izquierda suelen gastar más, la aplicación de una normativa de estabilidad presupuestaria es significativa y negativa, el PIB per cápita tiene signo positivo. Finalmente, el régimen foral posibilita un gasto mayor en educación.</p>

TABLA 2. CONT.
Principales estudios de los determinantes del gasto en educación por CCAA

Trabajo	Planteamiento	Variables	Período	Resultados
De la Fuente (2017a, 2017b)	Estimación de los determinantes del gasto regional a partir de una regresión lineal del gasto por usuario ponderado (MCO). En una fase posterior se emplean Mínimos Cuadrados no Lineales (MCnL) para estimar ponderaciones de algunos factores geográficos en el coste de ciertos servicios	La variable dependiente es el gasto en educación por habitante. Se incluyen como variables explicativas las geográficas (número de usuarios ponderados que reside en regiones insulares, superficie, número de entidades singulares, número estimado de usuarios ponderados que viven en municipios de menos de 1.000 y 5.000 habitantes), de tamaño (inversa de la población) y financiación.	2005 y 2012	El número de entidades singulares tiene un efecto positivo y significativo sobre el gasto educativo. No hay efectos significativos de la superficie regional o de la población residente en los municipios de menor tamaño.
Informe del grupo de trabajo sobre el cálculo de la población ajustada (2021)	Modelización del gasto en educación con datos de panel incluyendo efectos individuales y temporales	La variable dependiente es el gasto en educación por habitante. Se estima el gasto educativo a partir de la población de 0 a 16 años, el número de entidades singulares, la superficie, la insularidad y los efectos temporales e individuales.	2002-2017	Existen efectos temporales no significativos en 2006-2007, 2011-2012 y 2015. Los efectos fijos no son nulos. Sin embargo, los contrastes formales de normalidad aplicados a los residuos señalan que no siguen pautas de normalidad, por lo que el modelo planteado no resulta válido.

Fuente: elaboración propia a partir de los estudios señalados.

TABLA 3.
Principales estudios de los determinantes del gasto en servicios sociales por CCAA

Trabajo	Planteamiento	Variables	Período	Resultados
Castells y Solé (2000)	Regresión del gasto regional con factores de coste y demanda a través de MCG.	La variable dependiente es el gasto en servicios sociales (excepto pensiones asistenciales y gasto financiado por el INSERSO). Como variables explicativas se incluyen la población mayor de 54 años, población mayor de 65 años con dificultades económicas y población mayor de 80 años que vive sola (todas ellas en proporción al número de habitantes). Además, se considera a la población con algún tipo de discapacidad física o psíquica, número de inmigrantes de países no perteneciente a la OCDE, número de toxicómanos, población mayor de 18 años (también respecto al número de habitantes) y población por debajo del 50% del gasto medio equivalente de la Encuesta de Presupuestos Familiares. Como variables explicativas de factores de coste se consideran la superficie por habitante, la cuota de población y la urbanización en municipios de más de 50.000 habitantes. Como variables de control se incluyen el gasto total, la financiación del INSERSO y procedente de los diversos convenios y subvenciones condicionadas y la renta familiar disponible por habitante.	1994	Los grupos de usuarios potenciales con un mayor impacto del gasto son la población de más de 65 años, las personas discapacitadas, la población inmigrante y aquellas por debajo del nivel de pobreza. Por el contrario, la población menor de edad y la toxicómana no tiene ningún tipo de incidencia sobre el gasto en servicios sociales. La población de más de 80 años que vive sola tiene un impacto significativo y positivo teniendo en cuenta la renta. La cuota de la población tiene signo positivo, al igual que la renta. El gasto total no tiene efecto significativo, aunque sí la financiación recibida,
Herrero y Tránchez (2017)	Determinación del gasto autonómico con datos de panel con efectos fijos y un modelo dinámico.	La variable dependiente es el gasto en servicios sociales por habitante. Como variables explicativas se incluyen: demográficas (población menor de 24 y mayor de 65 años, población inmigrante, densidad de población), de desigualdad (población en situación de exclusión) y financieras (restricción presupuestaria autonómica, deuda pública y PIB), régimen foral, dependencia, ideología del partido gobernante.	2002-2012	La población en edad escolar, la inmigración, el PIB por habitante, la dependencia y el peso de la deuda en el PIB regional tiene signo positivo y significativo. La población de más de 65 años y la variable pobreza no resultan significativas. Además, los gobiernos de izquierdas gastan en más en políticas sociales, lo mismo sucede con las Comunidades Forales.

TABLA 3. CONT.
Principales estudios de los determinantes del gasto en servicios sociales por CCAA

Trabajo	Planteamiento	Variables	Período	Resultados
De la Fuente (2017a, 2017b)	Estimación de los determinantes del gasto regional a partir de una regresión lineal del gasto por usuario ponderado (MCO). En una fase posterior se emplean Mínimos Cuadrados no Lineales para estimar ponderaciones de algunos factores geográficos en el coste de ciertos servicios	La variable dependiente es el gasto en servicios sociales por habitante. Como variables explicativas se incluyen: geográficas (número de usuarios ponderados que reside en regiones insulares, superficie, número de entidades singulares, número estimado de usuarios ponderados que viven en municipios de menos de 1.000 y 5.000 habitantes), de tamaño (inversa de la población) y de financiación (financiación observada a competencias homogéneas dividida por el número de usuarios ponderados).	2012	El gasto social no se ve afectado por los factores geográficos. No hay efectos significativos de la superficie regional o de la población residente en los municipios de menor tamaño.

Fuente: elaboración propia a partir de los estudios señalados.

TABLA 4.
Principales estudios de los determinantes del gasto total por CCAA

Trabajo	Planteamiento	Variables	Período	Resultados
Informe del grupo de trabajo sobre el cálculo de la población ajustada. Comisión de expertos nombrada por las Cortes Valencianas (2022)	Estimación de los determinantes del gasto por habitante ajustado incluyendo las variables de las que dependen los ingresos de las CCAA con datos de panel con efectos aleatorios	La variable dependiente es el gasto por habitante ajustado del sistema de financiación autonómica del régimen común. Como variables explicativas se incluyen: geográficas (superficie por habitante ajustado, dispersión e insularidad), tamaño (inversa de población), financieras (Fondo de Suficiencia, Fondo de Cooperación Local, Fondo de Competitividad y ejercicio de la capacidad fiscal) y <i>dummies</i> temporales.	2013-2019	Solo considerando las variables geográficas ninguna resulta significativa, la inversa de la población es significativa y positiva. Las <i>dummies</i> temporales son casi todos los años significativas (bondad del ajuste del 60 %). Al introducir variables de ingresos, de las variables geográficas solo la dispersión resulta significativa, aunque con signo negativo, todas las variables financieras son significativas y positivas, el tamaño no es significativa y las <i>dummies</i> - desde 2015- resultan significativas (bondad del 78 %).
	Estimación de los determinantes del gasto por habitante ajustado demográfico con datos de panel con efectos aleatorios	La variable dependiente es el gasto por habitante ajustado demográfico. Como variables explicativas se incluyen: geográficas (superficie por habitante ajustado, dispersión, insularidad y ratio de población ajustada entre la población ajustada demográfica), tamaño (inversa de población, financieras (Fondo de Suficiencia, Fondo de Cooperación Local, Fondo de Competitividad y Ejercicio de la capacidad fiscal) y <i>dummies</i> temporales	2013-2019	Solo considerando las variables geográficas los resultados son los mismo que en el caso anterior, salvo que la insularidad tiene signo positivo y es significativa (bondad del 66 %). Considerando las variables de ingresos, la insularidad es significativa y positiva, pero dejan de ser significativas la superficie y la dispersión. Además, el tamaño deja de ser significativo, mientras que las variables financieras son positivas y significativas. Las <i>dummies</i> temporales son, por lo general, significativas (bondad del ajuste del 83%). En el tercer modelo, la ratio de población ajustada entre población ajustada demográfica y el Fondo de Cooperación no son significativos. Las <i>dummies</i> temporales siguen siendo significativas (bondad del ajuste del 80 %).

TABLA 4. CONT.
Principales estudios de los determinantes del gasto total por CCAA

Trabajo	Planteamiento	Variables	Período	Resultados
	Estimación de los determinantes del gasto por habitante con datos de panel con efectos aleatorios.	La variable dependiente es el gasto por habitante. Como variables explicativas se incluyen: geográficas y poblacionales (superficie por habitante, dispersión, insularidad, ratio población ajustada entre población ajustada demográfica, ratio población ajustada demográfica entre población y ratio población ajustada entre población), tamaño (inversa de la población), financieras (Fondo de Suficiencia, Fondo de Cooperación, Fondo de Competitividad y Ejercicio de la capacidad fiscal por habitante) y <i>dummies</i> temporales.	2013-2019	Solo considerando las variables geográficas y de tamaño, la insularidad y el tamaño resultan significativas y positivas (bondad del ajuste del 70 %). Al introducir las variables de ingresos, las geográficas y de ingresos dejan ser significativas y el Fondo de Suficiencia, el Fondo de Competitividad y la Capacidad Fiscal son positivas y significativas. Las <i>dummies</i> temporales son significativas (bondad del ajuste del 84 %). El tercer y cuarto modelo que, incluyen los ratios de población ajustada entre población ajustada demográfica y población ajustada demográfica entre población (primera especificación) y ratio población ajustada entre población (segunda especificación) junto a las variables de ingresos, presentan coeficientes no significativos (bondad del ajuste del 80 %).

Fuente: elaboración propia a partir de los estudios señalados.

TABLA 5.
Características de las especificaciones econométricas

Trabajo	Efectos individuales	Efectos temporales	Control por nivel de financiación	Estimador utilizado y variables explicadas
Castells y Solé (2000)	No	Sí	Sí	Gasto en salud por habitante. Mínimos Cuadrados Biétipicos (MCG). Gasto en educación por habitante. Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG). Gasto en servicios sociales. Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).
De la Fuente y Gundín (2009)	No	No	Sí	Gasto en salud por persona equivalente protegida. Método de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR)
Herrero y Tránchez (2017)	Fijos	No	Sí	Gasto social total por habitante. Gasto sanitario por habitante. Gasto en educación por habitante. Gasto en servicios sociales por habitante. Datos de panel con efectos fijos y datos de panel con un modelo dinámico (Método Generalizado de Momentos de Arellano-Bond).
De la Fuente (2017a, 2017b)	No	No	Sí	Gasto en educación por habitante. Gasto en sanidad por habitante. Gasto social por habitante. Mínimos Cuadrados Ordinarios y en una fase posterior se emplean Mínimos Cuadrados no Lineales (MCnL) para estimar ponderaciones de algunos factores geográficos en el coste de ciertos servicios.
Informe del grupo de trabajo sobre el cálculo de la población ajustada (2021)	Fijos	Sí	Sí	Gasto en educación por habitante. Gasto en sanidad por habitante. Datos de panel con efectos individuales fijos y temporales.
Informe del grupo de trabajo sobre el cálculo de la población ajustada. Cortes Valencianas (2022)	Aleatorios	Sí	Sí	Gasto total por habitante. Datos de panel con efectos aleatorios.

Fuente: Elaboración propia.

3. MODELO, VARIABLES Y DATOS

A fin de explicar la dinámica del gasto no financiero per cápita total y en las siete categorías de gasto seleccionadas para el análisis individualizado, se parte de tres bloques de variables explicativas.

El primer bloque está constituido por las variables que aproximan las necesidades de gasto per cápita, tanto las incluidas ya en el modelo de financiación vigente (estructura demográfica, insularidad, superficie y dispersión poblacional) como otras que han sido sugeridas en los debates sobre la financiación autonómica (la orografía, el PIB per cápita relativo, el nivel de precios relativos y la cuota de población de cada CCAA). La hipótesis es que las necesidades de gasto por habitante sean superiores en el caso de perfiles orográficos más abruptos, cuando los niveles de precios son más elevados y en el caso de las CCAA con una cuota poblacional menor, por el efecto de los costes fijos. La elevada dispersión en los tamaños y la homogeneidad competencial en un contexto de elevada descentralización competencial tenderían a elevar el coste per cápita medio de los servicios con economías de escala y tamaños óptimos más elevados. Finalmente, el efecto del PIB per cápita es indeterminado. Por un lado, un mayor nivel de renta incrementaría la demanda de servicios públicos. Por otro, la posibilidad de acudir a oferta privada en sanidad o educación, por ejemplo, rebajaría la presión sobre los servicios públicos.

El segundo bloque es el de la financiación, que se incluye como variable de control. Al margen de la utilización de la capacidad fiscal en tributos propios y cedidos o el recurso al endeudamiento, el sistema de régimen común garantiza unos recursos a cada Comunidad Autónoma. La financiación por habitante que reciben puede expresarse mediante la siguiente identidad: $\frac{FIN}{POB} = \frac{FIN}{HA} \times \frac{HA}{POB}$. Es decir, la financiación por habitante puede descomponerse como el producto de la financiación por habitante ajustado y el cociente entre habitante ajustado y habitante. Como es bien sabido, el sistema no proporciona a todas las CCAA los mismos recursos por habitante ajustado (VV.AA., 2018), lo que convierte al primer factor en una variable que mide la infra- o sobrefinanciación- que aporta el sistema. Por su parte, el segundo factor es precisamente lo que viene determinado por las variables del primer bloque. Por tanto, lo que se hace en el modelo es incorporar solo la financiación por habitante ajustado como variable adicional. Si no controlamos por este factor, las estimaciones estarán sesgadas. Complementariamente, se ha explorado la inclusión de otra componente de ingresos esencialmente exógena: las transferencias de capital por habitante recibidas. Los fondos europeos, el Fondo de Compensación Interterritorial (FCI) y los convenios de inversión elevan también la capacidad de gasto de las CCAA y es oportuno explorar su incorporación.

El tercer bloque son los efectos fijos, tanto temporales como individuales. Los primeros, para capturar la dinámica general del gasto autonómico en el período analizado (2007-2019),³ en el que se producen una expansión fuerte hasta 2009, recortes en los años siguientes y una recuperación del gasto en los años finales. En lo que concierne a los efectos fijos individuales, existen factores como las diferencias en las preferencias o en eficiencia en la prestación de servicios que, si no son controlados, pueden sesgar de manera relevante los coeficientes estimados.⁴

A modo de análisis preliminar, en la figura 1 se muestra la relación de las variables explicativas con el gasto no financiero total (E) a través de una serie de gráficos tipo *scatter*. En concreto, utilizamos la media del gasto no financiero total en el período analizado y la variable a comparar. En el caso de aquellas con variación temporal, se utilizan la media-intragrupo para cada CCAA. Se incluye la recta de regresión lineal, el coeficiente de correlación (r) y el p-valor (p) correspondiente. Son significativas y con signo positivo las relaciones con los ingresos por transferencias de capital (al 5%), el porcentaje de población mayor de 65 años (al 5%) y la financiación por habitante ajustado (al 1%). Por su parte, la relación es negativa con la población total (al 1%), el porcentaje de población menor de 16 años (al 10%).

³ Los años anteriores a 2007 son descartados porque la base de datos del Ministerio de Hacienda sobre gasto por funciones no depura por los gastos asociados a la Política Agraria Común (PAC) y la Intermediación Financiera Local. La relevancia cuantitativa de ambos componentes es muy dispar entre CCAA, lo que genera problemas de comparación relevantes. El año 2019 era el último disponible en el momento de realizar el trabajo econométrico.

⁴ Esta cuestión fue abordada en profundidad en Lago-Peñas (2008).

Es decir, atendiendo a las relaciones bivariantes y de sección cruzada, el gasto per cápita tendería a ser mayor en las CCAA con mejor financiación relativa, tanto para gasto corriente como para capital y con una mayor proporción de personas de 65 años o más (y, en correspondencia, una menor proporción de menores de 16). Y sería menor en las CCAA más pobladas. Por el contrario, no serían estadísticamente significativas las relaciones con las otras seis variables analizadas: PIB per cápita, nivel de precios, superficie, orografía, insularidad y entidades singulares.

No obstante, estas correlaciones lineales simples obvian la existencia de relaciones multivariantes más complejas y de factores invariantes no observables directamente; y renuncian a explotar la dimensión temporal de la base de datos. Por eso es necesario optar por modelos más sofisticados. En concreto, optamos por estimar la siguiente especificación econométrica:

$$E_{it} = \alpha_i + \delta_t + \beta \cdot NEC_{it} + \gamma \cdot FIN_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde NEC_{it} es el vector que recoge las variables del bloque 1 (necesidades) y FIN_{it} recoge las variables de control del bloque dos, las referidas a la financiación. Los efectos individuales serían α_i ; δ_t los efectos temporales y ε_{it} sería una perturbación aleatoria tipo “ruido blanco”. En la tabla 6 se informa sobre las definiciones y fuentes de todas las variables utilizadas en las regresiones y en la Tabla 7 los principales estadísticos descriptivos.

FIGURA 1.
Relación entre las variables analizadas y la variable explicativa Gasto (E)

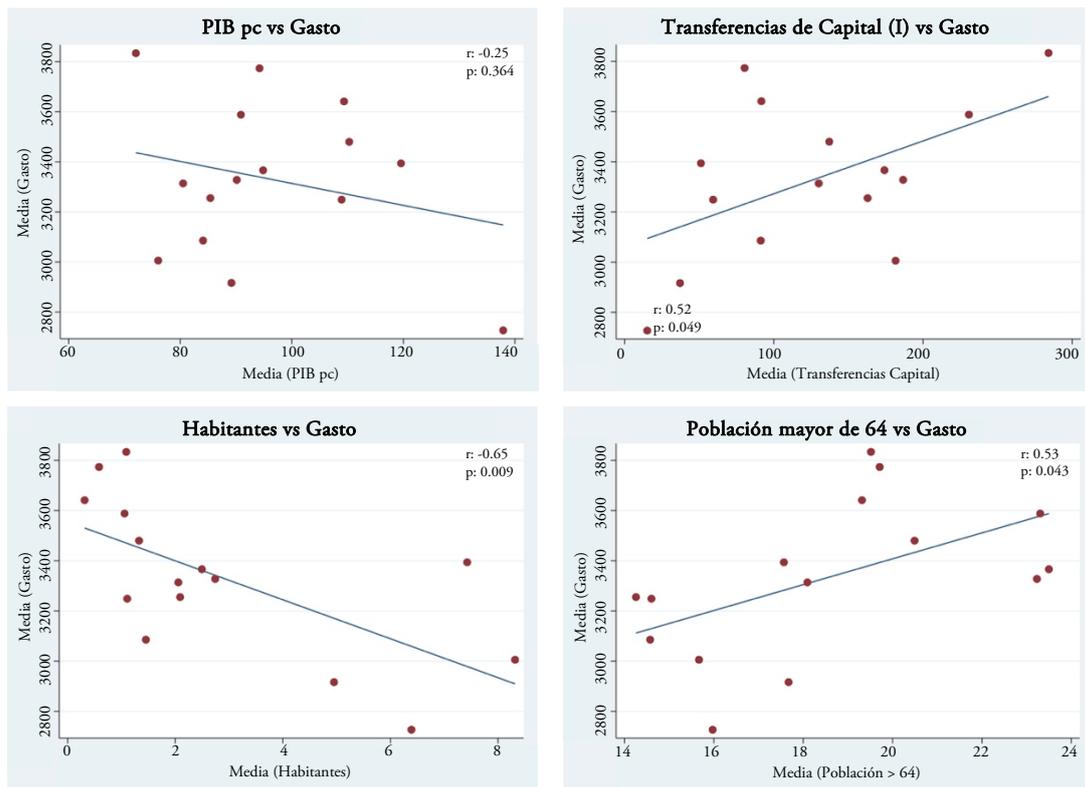
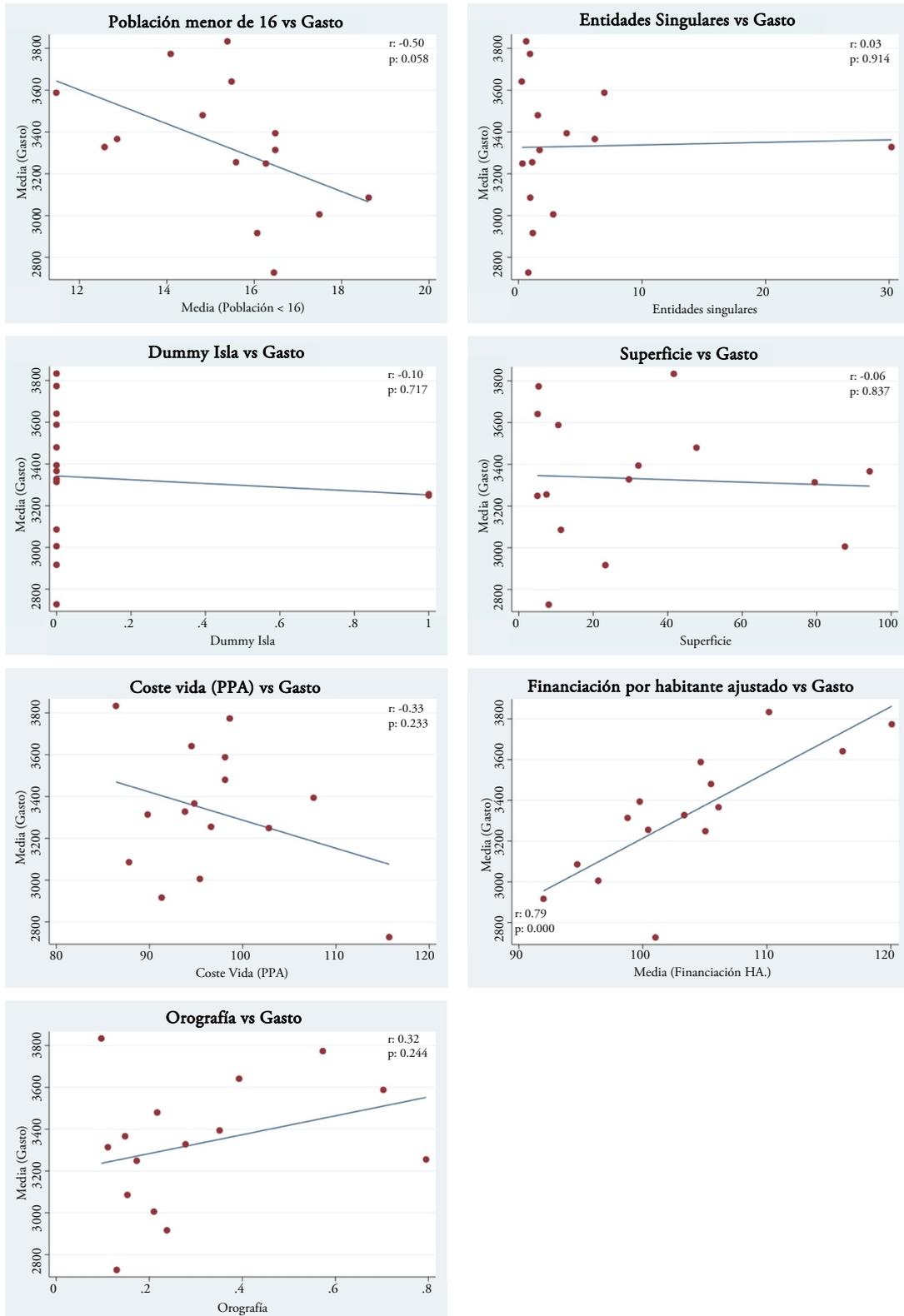


FIGURA 1. CONT.
Relación entre las variables analizadas y la variable explicativa Gasto (E)



Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.
Variables del modelo

Nombre	Definición	Unidad de medida	Fuente
AÑO	Año de la liquidación presupuestaria		Elaboración propia
E	Gasto no financiero liquidado total	€ pc	Minhafp
E1	Gasto no financiero liquidado en la función 1. Servicios públicos básicos	€ pc	Minhafp
E2	Gasto no financiero liquidado en la función 2. Protección y promoción social + en la función 3.3. Cultura	€ pc	Minhafp
E23	Gasto no financiero liquidado en la función 2.3. Servicios sociales y promoción social	€ pc	Minhafp
E31	Gasto no financiero liquidado en la función 3.1. Sanidad	€ pc	Minhafp
E32	Gasto no financiero liquidado en la función 3.2. Educación	€ pc	Minhafp
E4	Gasto no financiero liquidado en la función 4. Actuaciones de carácter económico	€ pc	Minhafp
E9	Gasto no financiero liquidado en la función 9. Actuaciones de carácter general (Sin incluir 9.4. Transferencias a otras administraciones ni 9.5. Deuda)	€ pc	Minhafp
PIB	PIB per cápita	Respecto al promedio (= 100)	INE
TK	Ingreso liquidado en el capítulo 7. Transferencias de Capital	€ pc	Minhafp
P	Población a 1 de enero	Millones de personas	INE
P64	Población mayor de 64 años	%	INE
P16	Población menor de 16 años	%	INE
ENT	Entidades singulares	Miles de entidades	INE
DI	Dummy Isla. Valor 1 para Canarias e Illes Balears y 0 en el resto	0-1	Elaboración propia
SUP	Superficie de la CCAA	Miles de Km ²	INE
PPA	Coste de la vida en Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) en 2017	España = 100	Costa et al. 2020
FINAN	Financiación por habitante ajustado	Respecto al promedio (= 100)	De la Fuente, 2021
ORO	Porcentaje de superficie con pendiente superior al 10%	%	Minhaf, 2021
T2009 T... T2019	Set de <i>dummies</i> temporales para cada año. Valor 1 si la observación es del año t, 0 otro caso	0-1	Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 7.
Estadísticos descriptivos básicos

Nombre	Media	Desviación típica (DT)	DT entre-grupos	DT intra-grupos	Min	Max
E	3325.7	385.1	310.7	240.2	2432.1	4293.8
E1	72.2	67.4	68.6	11.2	3.63	312.9
E2	168.5	73.7	51.0	54.7	60.5	488.0
E23	254.2	85.7	78.3	39.9	71.9	474.3
E31	1361.4	160.3	109.0	120.6	980.9	1763.7
E32	799.9	82.0	59.5	58.3	629.5	1020.4
E4	422.9	173.7	138.4	110.4	151.8	937.6
E9	112.2	56.1	37.4	42.9	44.2	409.2
PIB	96.2	17.2	17.8	1.3	69.0	139.6
TK	127.5	95.4	76.2	61.4	-8.50	469.9
P	2.90	2.52	2.59	0.064	0.308	8.43
P64	18.4	3.3	3.2	1.1	12.3	25.7
P16	15.3	1.9	1.9	0.3	10.8	18.7
ENT	3.96	7.31	7.54	0.024	0.258	30.35
DI	0.133	0.340	0.351	0	0	1
SUP	32.5	30.4	31.4	0	5.00	94.2
PPA	96.7	7.34	7.58	0	86.4	115.7
FINAN	103.6	8.06	7.58	3.31	88.1	130.7
ORO	0.305	0.213	0.220	0	0.097	0.795

Fuente: Elaboración propia.

4. METODOLOGÍA ECONOMETRICA

A la hora de estimar [1] se plantean una serie de problemas potenciales, que se confirmaron tras un primer análisis de los datos y una serie de estimaciones preliminares.

En primer lugar, existe una elevada correlación entre algunos regresores del primer bloque. Los tramos de población menor de 16 años y mayor de 64 muestran una muy elevada correlación lineal de signo negativo (-0.87) y su inclusión simultánea elevaba los Valores de Inflación de Varianza (VIF) de las regresiones por encima de 30.⁵ Algo similar ocurre entre el PIB per cápita y los precios, con una correlación por encima de 0.80 y valores VIF por encima de 15. En consecuencia, optamos por excluir la población menor de 16 años y el nivel de precios y quedarnos con la población mayor de 64 y el PIB per cápita, lo que conduce a valores VIF en las estimaciones claramente por debajo de 10 y resuelve el problema. Por su

⁵ El factor de inflación de varianza se calcula para cada uno de los coeficientes de las k variables explicativas incluidas en la regresión utilizando la siguiente fórmula: $VIF_i = \frac{1}{1-R_i^2}$, donde R_i^2 es el coeficiente de determinación de la regresión auxiliar de la variable k respecto al resto de los regresores en la ecuación principal. Como regla de decisión más habitual en la literatura, se asume que la multicolinealidad es un problema cuando el valor de VIF supera 10.

parte, la variable de control transferencias de capital no generaba multicolinealidad, pero era claramente no significativa en las estimaciones y decidimos excluirla.

En segundo lugar, la estimación estática del modelo adolece de un problema de autocorrelación severo que no se solventa completamente con la inclusión de los efectos fijos temporales. Por ese motivo ensayamos dos opciones. La primera es utilizar un estimador de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), el estimador iterativo de Prais-Winsten. La segunda es la inclusión de valores retardados de la endógena. Concretamente, los resultados aconsejaban la utilización de dos retardos para eliminar toda la autocorrelación residual. Además, en el caso de la función de gasto E1 la hipótesis de estacionariedad de la variable (esto es, la no existencia de raíz unitaria) no parecía mantenible, por lo que optamos por trabajar en primeras diferencias, sin incluir retardos de ella en el lado derecho de la ecuación.⁶

En tercer lugar, la inclusión de efectos individuales, avalada por los resultados del correspondiente test sobre versiones preliminares de la ecuación (p -valor <0.0001), y valores retardados de la variable endógena en el lado de la derecha de la ecuación, genera problemas de sesgo en los estimadores MCO (Nickell, 1981). Un sesgo que es de orden $1/T$, siendo $T=11$ en nuestro caso. El problema no es de la magnitud que se daría con paneles con $T=3$ o 4 , pero tampoco se puede obviar. Por ello, exploramos la utilización de estimadores GMM para modelos dinámicos.

En cuarto lugar, un test de Hausman confirma con claridad (p -valor <0.0001) la correlación entre efectos individuales y las variables explicativas, lo que genera inconsistencia en las estimaciones con efectos aleatorios y recomienda el uso de efectos individuales fijos. Sin embargo, esto impide la estimación del efecto de todas las variables que son constantes en el tiempo y dificulta la estimación del efecto de las que muestran una variación intragrupo muy baja, por su elevada multicolinealidad con los efectos individuales.⁷ Teniendo en cuenta este problema y el apuntado en el párrafo anterior, hemos optado por recurrir al estimador GMM bietápico propuesto por Kripfganz y Schwarz (2019), implementado en STATA bajo el comando *xtsegreg*. En la primera etapa del procedimiento se estiman solo los coeficientes de los regresores con dinámica y, en la segunda, se introducen las variables invariantes en el tiempo.

En nuestro caso y teniendo en cuenta la ratio entre las desviaciones típicas intra-grupos y entre-grupos recogidas en la Tabla 3, las variables con dinámica serían la financiación y la población mayor de 64 años y las que se incorporan en la segunda etapa serían las invariantes orografía, insularidad, superficie, y las cuasi-invariantes PIB, población y Entidades singulares. Para la primera etapa se utiliza como instrumentos valores retardados de la endógena en niveles; y para la segunda, valores retardados de todas las variables incorporadas. Los requisitos son los mismos que para las estimaciones GMM de modelos dinámicos en lo que se refiere tanto los tests de autocorrelación AB (1) y AB (2) como al test de sobreidentificación de Hansen.

Finalmente, en todas las estimaciones en las Tablas 3 y 4 los errores se clusterizan por CCAA, lo que permite relajar la hipótesis de independencia intragrupo de los residuos.

⁶ En concreto, el coeficiente del primer retardo de la endógena era 1.04 cuando se incluían dos retardos y 0.98 cuando se incluía solo uno. En ambos casos, la hipótesis de coeficiente unitario no era rechazable mediante un test de Wald (p -valores=0.74 y 0.31 respectivamente).

⁷ En concreto, la regresión por MCO de la variable PIB sobre un conjunto de variables *dummy* que identifican a las 15 CCAA de régimen común proporciona un $R^2=0.9942$; valor que aumenta a 0.9994 en el caso de la variable población y a 1.000 en el caso de las entidades singulares de población.

TABLA 8.
Estimaciones por MCG y MCO. Sin efectos individuales fijos

	E	E	D(E1)	E2	E23	E31	E32	E4	E9
Constante	2204.2*** (4.19)	643.58** (2.94)	-11.72 (1.41)	-46.49* (1.93)	24.45 (0.92)	1134.72*** (5.63)	133.18** (2.28)	-105.71 (1.29)	43.03 (1.32)
E ₁		0.39*** (6.31)		0.49*** (5.09)	0.79*** (6.07)	0.1 (1.67)	0.75*** (7.65)	0.57*** (4.89)	0.3*** (4.23)
E ₂		0.34*** (5.56)		0.34*** (3.93)	0.06 (0.44)	0.2*** (3.57)	0.15 (1.11)	0.2** (2.8)	0.25*** (5.14)
FINAN	10.81** (2.72)	4** (2.48)	0.16** (2.55)	0.74** (2.48)	0.16 (0.61)	-2.5* (1.99)	0.61 (1.67)	2.11** (2.91)	-0.31 (0.73)
P64	46.31 (1.45)	17.59** (2.85)	0.14 (0.86)	2.01* (1.95)	4.12*** (3.6)	19.04*** (3.09)	-0.1 (0.08)	1.8 (0.56)	1.44 (0.78)
PIB	-3.58 (0.75)	-1.24 (1.16)	0.013 (0.49)	-0.22 (1.24)	-0.23 (1.38)	-1 (1.56)	-0.48* (2.05)	0.23 (0.83)	0.09 (0.38)
P	-31.02 (0.98)	-0.91 (0.1)	0.39** (2.33)	2.55** (2.31)	1.01 (0.97)	-18.11** (2.36)	0.99 (0.76)	-2.7 (0.86)	-2.21 (1.36)
SUP	-0.03 (0.01)	-0.68 (1.53)	-0.028* (1.89)	-0.15* (1.89)	-0.13 (1.45)	-0.52 (1.51)	-0.18 (1.32)	0.03 (0.17)	0.06 (0.36)
ORO	210.93 (0.64)	-5.23 (0.1)	1.50 (1.45)	-18.3 (1.65)	1.3 (0.18)	1.03 (0.03)	-17.99 (1.54)	-21.27 (1.24)	19.83 (1.53)
DI	-6.69 (0.05)	22.92 (1)	-2.79*** (3.76)	19.32*** (3.3)	-13.06** (2.17)	-15.03 (0.46)	-8.47** (2.4)	-10.99 (0.48)	-4.14 (0.31)
ENT	-10.43 (1.35)	-4.39*** (3.3)	-0.018 (0.43)	-0.51** (2.66)	-1.13*** (3.1)	-3.21*** (3.02)	-0.33 (1.22)	-0.29 (0.67)	-0.63 (1.59)
T2010	-245.4*** (6.72)	-378.68*** (7.04)	-12.85*** (3.13)	-30.28** (2.35)	-38.51*** (3.82)	-75.6* (1.88)	-66.93*** (7.01)	-111.76*** (5.4)	0.14 (0.03)
T2011	-425.9*** (6.27)	-521.11*** (7.49)	-13.68*** (3.46)	-31.17** (2.28)	-53.25*** (4.04)	-141.62*** (3.02)	-86.3*** (4.34)	-126.95*** (4.32)	-2.02 (0.26)
T2012	-462.57*** (4.49)	-414.97*** (3.65)	-13.37** (2.47)	-76.8*** (4.21)	-70.29*** (3.26)	30.71 (0.39)	-126.36*** (6.89)	-143.87*** (3.54)	7.29 (0.46)
T2013	-759.39*** (9.83)	-628.4*** (8.35)	-12.74*** (3.48)	-55.14*** (4.49)	-64.32*** (4.19)	-219.01*** (4.65)	-77.2*** (4.12)	-86.36** (2.7)	-11.3 (0.96)

TABLA 8. CONT.
Estimaciones por MCG y MCO. Sin efectos individuales fijos

	E	E	D(E1)	E2	E23	E31	E32	E4	E9
T2014	-744.09*** (8.08)	-489.94*** (7.86)	-8.75** (2.80)	-29.66** (2.93)	-56.26*** (3.99)	-198.16*** (4.63)	-54.87*** (4)	-92.71*** (3.37)	-15.79 (1.39)
T2015	-611.67*** (6.54)	-264.29*** (4.09)	-10.29*** (3.42)	-22.55* (2.07)	-43.73*** (3.36)	-51.04 (1.28)	-23.68 (1.71)	-55.88* (2.07)	-3.87 (0.48)
T2016	-642.65*** (6.54)	-358.94*** (5.04)	-9.59*** (3.46)	-21.29** (2.28)	-42.03*** (3.65)	-63.09 (1.48)	-22 (1.69)	-115.6*** (3.39)	-3.96 (0.3)
T2017	-522.47*** (4.55)	-278.78*** (4.44)	-10.28*** (3.95)	-6.1 (0.72)	-36.22*** (3.3)	-63.13 (1.38)	-26.62** (2.33)	-60.58* (1.89)	-9.95 (0.9)
T2018	-430.72*** (3.64)	-220.65*** (3.96)	-7.03** (2.14)	-8.23 (0.66)	-36.16*** (3.39)	-41.76 (0.99)	-19.27 (1.56)	-55.15* (2.06)	-5.91 (0.55)
T2019	-285.48** (2.24)	-154.36** (2.75)	-6.52** (2.21)	-15.56 (1.74)	-30.39** (2.61)	3.47 (0.07)	-6.74 (0.55)	-52.61* (2.12)	1.49 (0.12)
R2	0.899	0.845	0.271	0.869	0.941	0.685	0.926	0.905	0.610
N	165	165	180	165	165	165	165	165	165
$\hat{\rho}$	0.58								
VIF medio		3.09	2.28	3.62	4.08	2.73	3.58	3.97	2.81
Estimador	MCG	MCO	MCO	MCO	MCO	MCO	MCO	MCO	MCO

Notas: Debajo de los coeficientes aparece los estadísticos-t correspondientes calculados a partir de los errores clusterizados por CCAA. ***, **, * indica significatividad estadística al 1%. 5% y 10%.

$\hat{\rho}$ es el valor estimado del coeficiente AR (1).

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 9.
Estimaciones bietápicas mediante *xtsegreg*

	E	E2	E23	E31	E32	E4	E9
1ª EQ							
Constante	124.79 (0.34)	70.97 (1.39)	-16.56 (0.24)	285.3 (1.63)	58.1 (0.83)	-320.77** (2.01)	-167.45 (1.58)
E ₋₁	0.36*** (3.41)	0.62*** (3.72)	0.86*** (5.12)	0.5*** (3.37)	0.99*** (8.91)	0.8*** (3.18)	0.45** (2.16)
E ₋₂	0.21 (1.6)	0.37** (2.33)	-0.02 (0.14)	0.3** (2.13)	-0.06 (0.37)	-0.13 (0.75)	0.34* (1.75)
FINAN	11.87** (2.02)	-0.37 (0.5)	-0.06 (0.1)	-1.31 (0.44)	1.75 (1.14)	4.03** (2.09)	0.88 (0.51)
P64	21.73 (0.79)	-1.73 (0.79)	6.04** (2.14)	12.43** (1.99)	-8.1 (1.32)	5.73 (1.42)	4.69 (0.89)
2ª EQ							
Constante	54.58 (0.27)	18.96 (0.4)		32.72 (0.27)		62.4 (0.66)	
PIB	-0.52 (0.27)	-0.25 (0.65)	-0.11 (0.3)	0.02 (0.01)	-0.01 (0.04)	-0.12 (0.16)	0.31 (0.78)
P	6.72 (0.67)	0.56 (0.18)	-0.66 (0.38)	2.59 (0.38)	2.54 (1.19)	-4.03 (1.22)	0.66 (0.33)
SUP	-0.43 (0.49)	0.31 (1.05)	-0.22 (0.73)	-0.34 (0.43)	0.22 (0.68)	-0.2 (0.37)	-0.21 (1.22)
ORO	179.4 (1.26)	-21.73 (0.6)	-18.25 (0.91)	18.4 (0.1)	62.12 (1.17)	-66.34 (0.93)	-27.37 (0.94)
DI	-95.44 (0.84)	37.52** (2.03)	-7.86 (0.92)	-129.23 (1.6)	-28.24 (1.13)	-32.08 (0.87)	-16.62 (1.59)
ENT	-13.04 (1.45)	-1.16 (1.26)	-1.13 (0.99)	-4.84 (1.3)	-0.84 (0.53)	-2.04 (1.11)	-0.61 (0.63)
T2010	-357.58*** (9.16)	-27.1** (2.21)	-7.52 (0.16)	-114.88*** (2.72)	-94.27* (1.91)	-94.11*** (3.25)	-10.7 (0.31)
T2011	-488.48*** (6.69)	-23.02* (1.81)	-19.21 (0.47)	-165.89*** (4.89)	-96.14** (1.98)	-90.04** (2.38)	-9.53 (0.24)
T2012	-413.58*** (3.58)	-65.48*** (4.18)	-36.01 (0.78)	34.53 (0.5)	-131.47*** (2.58)	-123.23** (2.45)	2.01 (0.05)
T2013	-658.92*** (7.08)	-33.34** (2.48)	-29.58 (0.62)	-274.28*** (6.62)	-71.22 (1.48)	-74.62 (1.28)	-18.13 (0.43)
T2014	-526.74*** (4.42)	-4.11 (0.32)	-23.59 (0.5)	-168.57*** (5.3)	-57.02 (1.33)	-106.74** (2.32)	-20.34 (0.49)
T2015	-338.29** (2.25)	5 (0.34)	-12.56 (0.26)	-10.95 (0.25)	-26.34 (0.6)	-65.8 (1.38)	-6.49 (0.15)

TABLA 9. CONT.
Estimaciones bietápicas mediante *xtsegreg*

	E	E2	E23	E31	E32	E4	E9
2ª EQ							
T2016	-423.7*** (2.84)	6.44 (0.47)	-12.32 (0.27)	-69 (1.61)	-29.56 (0.68)	-138.55*** (2.92)	-6.79 (0.15)
T2017	-320.57** (2.32)	21.44 (1.52)	-7 (0.16)	-82.6** (2.34)	-31.13 (0.69)	-63.32 (1.18)	-13.21 (0.31)
T2018	-263.12** (1.97)	18.03 (1.21)	-7.63 (0.17)	-72.67** (2.27)	-21.02 (0.45)	-81.96* (1.83)	-9.36 (0.22)
T2019	-176.35 (1.42)	9.79 (0.69)	-2.02 (0.04)	-41.38 (1.16)	-8.53 (0.17)	-72.3* (1.72)	-2.33 (0.05)
N	165	165	165	165	165	165	165
AB-orden 1 (p-valor)	0.04	0.03	0.08	0.02	0.06	0.04	0.34
AB-Orden 2 (p-valor)	0.25	0.97	0.59	0.41	0.60	0.06	0.13
Hansen 1ª EQ (p-valor)	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Hansen 2ª EQ (p-valor)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
nº Instrumentos 1ª EQ	28	28	28	28	28	28	28
nº Instrumentos 2ª EQ	34	34	34	34	34	34	34

Notas: Debajo de los coeficientes aparece los estadísticos-z correspondientes. calculados a partir de los errores clusterizados por CCAA. ***, **, * indica significatividad estadística al 1%, 5% y 10%.

Fuente: Elaboración propia.

5. RESULTADOS

Las estimaciones avalan la importancia de la financiación por habitante ajustada relativa a la hora de explicar el gasto observado. Claramente, regresiones que no controlen por este factor están sujetas a sesgo por omisión de variables relevantes.

En segundo lugar, los efectos temporales son relevantes y capturan los procesos de expansión, ajuste y recuperación en las finanzas autonómicas. En el año de referencia que se fija, 2009, se alcanza un máximo en el gasto autonómico. Y eso es lo que explica que el resto de los coeficientes estimados para las variables ficticias temporales sean negativos. Es el valor absoluto del coeficiente lo que va reflejando el ajuste y posterior recuperación que se produce en la década pasada.⁸

Del resto de variables explicativas, la que resulta más significativa estadísticamente es la población mayor de 64 años, tanto para el gasto total como para algunas categorías concretas, concretamente la de servicios sociales (23) y sanidad (31). Y esta relación directa es robusta para diferentes estimadores.

⁸ Las observaciones de los ejercicios 2007 y 2008 se “pierden” al incluir dos valores retardados de las endógenas.

En el extremo contrario, tres variables (la orografía, la superficie y el PIB relativo) no son significativas siquiera al 5% en ningún caso, independientemente de la función de gasto o del estimador utilizado.

En terreno intermedio, la variable *dummy* que identifica insularidad muestra un efecto positivo y robusto al estimador utilizado, pero solo a la hora de explicar E2. Las variables población y entidades singulares son significativas para algunas categorías de gasto (y para el gasto total en el caso de la segunda) al estimar por MCO, pero dejan de serlo al utilizar MCG o al incluir efectos individuales fijos y estimar por *xtsegreg*, lo que arroja serias dudas sobre los resultados.

En definitiva, incluso mejorando especificaciones y técnicas econométricas, los resultados obtenidos ofrecen resultados imprecisos para la mayoría de las variables que aproximan las necesidades de gasto que ya están en el modelo o que han sido propuestas.

6. CONCLUSIONES

En el sistema de financiación de las CCAA de régimen común es clave contar con estimaciones sobre los factores determinantes de las necesidades de gasto, más allá de la población. La selección de variables y sus ponderaciones exigen una base empírica precisa y robusta sobre la que se puedan tejer los acuerdos políticos necesarios en cada reforma.

Para ello, la estimación econométrica de ecuaciones de gasto es, de entrada, una estrategia atractiva. No obstante, la combinación de efectos fijos individuales que capturen diferencias interterritoriales no observables en preferencias o en eficiencia de gasto y factores determinantes del gasto invariantes o escasamente invariantes plantea un problema serio para los estimadores tradicionales (mínimos cuadrados con efectos fijos- LSDV o GMM). Este es un problema al que se ha enfrentado buena parte de la literatura empírica para el caso español. Una literatura que, además, ha puesto en evidencia la falta de robustez de los efectos estadísticos de algunas de las variables utilizadas o sugeridas para determinar los habitantes ajustados en el sistema de financiación de régimen común.

La principal contribución de este artículo es la utilización del estimador GMM bietápico propuesto por Kripfganz y Schwarz (2019), que permite superar el problema apuntado en el párrafo anterior. Para cotejar resultados con otras posibles especificaciones, en este trabajo hemos explorado especificaciones sin y con efectos individuales; utilizando MCO y MCG en el primer caso y el citado estimador GMM bietápico en el segundo.

Sin embargo, los resultados siguen demostrando las limitaciones de este enfoque econométrico. Los coeficientes estimados y su significatividad cambian sustancialmente y, tomados en solitario, tampoco ofrecen la robustez necesaria para sustentar una discusión política exigente y apuntan a la necesidad de recurrir a otras estrategias complementarias para el trabajo empírico; como la ensayada en su día por el Grupo sobre gasto sanitario impulsado por el propio Consejo de Política Fiscal y Financiera (CPPF), la propuesta por Pérez y Cucarella (2015 y 2016), el enfoque metodológico empleado en Australia por la *Commonwealth Grants Commission* (CGC, 2015) o la propuesta de Boex y Martínez Vázquez (2007) cuando la disponibilidad de datos es limitada.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos los valiosos comentarios y sugerencias de dos evaluadores de la revista, la impecable ayuda de investigación de Alejandro Domínguez Lamela (GEN-Universidad de Vigo) y el apoyo financiero del Instituto de Estudios Fiscales recibido por el proyecto “La composición del gasto y diversidad de preferencia de las Comunidades Autónomas: ¿Está justificada la descentralización en España desde la perspectiva fiscal?”

REFERENCIAS

- Aznar, A. y López Laborda, J. (1994). Una metodología para la determinación de las necesidades de gasto de las Comunidades Autónomas. *Instituto de Estudios Fiscales, Papeles de Trabajo 11*.
- Beck, N. (2001). Time-Series–Cross-Section Data: What Have We Learned in the Past Few Years? *Annual Review of Political Science*, 4(1), 271-293. <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.polisci.4.1.271>
- Bosch, A. y Escribano, C. (1988a). Las necesidades de gasto de las Comunidades Autónomas, en *Cinco estudios sobre financiación autonómica*, (pp. 209-269). Instituto de Estudios Fiscales.
- Bosch, A. y Escribano, C. (1988b). Regional allocation of public funds: an evaluation index. *Environment and Planning C. Government and Policy*, 20, 1323-1333. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1068/a201323>
- Boex, J. y Martínez-Vazquez, J. (2007). Designing intergovernmental equalization transfers with imperfect data: Concepts, practices, and lessons, en Martínez-Vazquez y Searle (Eds.), *Fiscal Equalization: Challenges in the Design of Intergovernmental Transfers* (pp. 291–343). Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-48988-9_12
- Cantarero, D. (2002). Sanidad, Financiación Autonómica y Transferencias. *Investigaciones Regionales*, 1, 59-81. <https://investigacionesregionales.org/es/article/sanidad-financiacion-autonomica-y-transferencias/>
- Cabrer, B., Mas, M. y Sancho, A. (1991). Necesidades, dotaciones y déficits en las Comunidades Autónomas. *WP-EC*, 91-07. <http://www.ivie.es/downloads/docs/wpasec/wpasec-1991-07.pdf>
- CGC (2015). *History of the regional cost assessment*. <https://www.cgc.gov.au/>
- Comisión de expertos nombrada por las Cortes Valencianas (2022). *Informe sobre el documento del grupo de trabajo del Ministerio de Hacienda relativo al cálculo de la población ajustada*. Ministerio de Hacienda. <https://www.hacienda.gob.es/Documentacion/Publico/GabineteMinistro/Varios/03-12-21-Informe-poblacion-ajustada.pdf>
- Castells, A. y Solé, A. (2000). *Cuantificación de las necesidades de gasto de las Comunidades Autónomas: metodología y aplicación práctica*. Instituto de Estudios Fiscales.
- Costa, A., García, J., Raymond-Bara, J.L., Sánchez-Serra, D. y Galletto, V. (2020). El coste de la vida en las comunidades autónomas, áreas urbanas y ciudades de España. *Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB) Working Paper in Economics*, 20.01. <https://iermb.uab.cat/wp-content/uploads/2020/11/IERMB-WORKING-PAPER-E-20.01.pdf>
- De la Fuente, A. (2017a). El cálculo de las necesidades de gasto regionales: notas para la discusión. *Fedea Policy Papers*, 2017/06. <https://documentos.fedea.net/pubs/fpp/2017/03/FPP2017-06.pdf>
- De la Fuente, A. (2017b). El cálculo de las necesidades de gasto regionales: notas para el debate. *Hacienda Pública Española*, 223(4), 133-189. https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/revistas/hpe/223_Art5.pdf
- De la Fuente, A. (2021). La evolución de la financiación de las comunidades autónomas de régimen común, 2002-2019. *Estudios sobre la Economía Española*, 2021/27. <https://documentos.fedea.net/pubs/eee/eee2021-27.pdf>
- De la Fuente, A. y Gundín, M. (2009). Sobre el reparto de la financiación sanitaria. *Investigaciones Económicas*, XXXIII (3), 473-527. <https://www.redalyc.org/pdf/173/17328235006.pdf>
- Herrero, C. y Villar, A. (1991). Principios para la distribución del gasto entre las Comunidades Autónomas. *Palau 14: Revista valenciana de hacienda pública*, 1(13), 249-275.

- Herrero, A. y Tránchez, J.M. (2017). Demographic, political, institutional and financial determinants of regional social expenditure: the case of Spain. *Regional Studies*, 51(6) 920-931. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343404.2016.1146822?journalCode=cres20>
- Kripfganz, S. y Schwarz, C. (2019). Estimation of linear dynamic panel data models with time-invariant regressors. *Journal of Applied Econometrics*, 34, 526-546. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jae.2681>
- Lago-Peñas, S. (2008). Estimating spending needs in federal countries: A methodological suggestion. *Economics Bulletin*, 8(4). <https://ideas.repec.org/a/eb/ecbull/eb-08h70011.html>
- MINHAPF - Ministerio de Hacienda y Función Pública (2021). Informe del grupo de trabajo sobre el cálculo de la población ajustada, Madrid. <https://www.hacienda.gob.es/Documentacion/Publico/GabineteMinistro/Varios/03-12-21-Informe-poblacion-ajustada.pdf>
- Nickell, S. (1981). Biases in dynamic models with fixed effects. *Econometrica*, 49(6), 1417-26. https://www.jstor.org/stable/1911408?seq=4#metadata_info_tab_contents
- Pérez, F. y Cucarella, V. (2015). La comparación de las necesidades de gasto por habitante. *FEDEA Policy Papers*, 2015/09. <http://documentos.fedea.net/pubs/fpp/2015/11/FPP2015-09.pdf>
- Pérez, F. y Cucarella, V. (2016). Las necesidades relativas del gasto en las Comunidades Autónomas. *Mediterráneo Económico*, 30, 275-299. <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/58369/117012.pdf?sequence=1>
- Sánchez Maldonado, J., Molina Garrido, C., Ordóñez de Haro, C. y Rivas Sánchez, C. (2008). La distribución territorial de las necesidades relativas de gasto sanitario: una estimación. *Colección Estudios Económicos*, 21-08. https://www.researchgate.net/publication/23529252_La_distribucion_territorial_de_las_necesidades_relativas_de_gasto_sanitario_una_estimacion
- VV.AA. (2018). *Informe de la comisión de expertos para la revisión del modelo de financiación autonómica*. Instituto de Estudios Fiscales. https://www.hacienda.gob.es/CDI/sist%20financiacion%20y%20deuda/informaci%C3%B3nccaa/informe_final_comisi%C3%B3n_reforma_sfa.pdf

ORCID

- Santiago Lago Peñas <https://orcid.org/0000-0003-4601-8655>
- Alberto Vaquero García <https://orcid.org/0000-0002-8697-4847>

