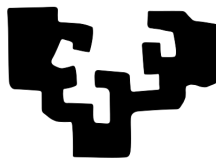


eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Economía, Facultad de Economía y Empresa

Análisis de los componentes del gasto energético en España

UPV/EHU

Autora: Rakel Murillo Rivas

Curso 2023-2024

Tutoras: Arantza Gorostiaga, Cristina Pizarro

20 de junio de 2024

Índice

1. Introducción	2
2. Revisión bibliográfica	4
3. Datos	8
3.1. Descripción de la fuente de datos utilizada: Encuesta de Presupuestos Familiares del INE (Año 2022)	8
3.2. Estadísticos descriptivos	12
3.3. Análisis descriptivo con los datos de la encuesta	17
3.3.1. Factores geográficos	22
3.3.2. Factores de la vivienda	24
3.3.3. Características del hogar	26
3.3.4. Características de la persona sustentadora principal	27
4. Metodología	29
5. Resultados	31
6. Conclusiones	44
7. Bibliografía	46
8. Apéndice: figuras adicionales	48

1. Introducción

En los últimos años la pobreza energética se ha convertido en uno de los principales problemas a afrontar, debido al continuo aumento de los precios de la energía y al cambio climático. Según la Comisión Europea (2022), la pobreza energética es el resultado de una combinación de factores: ingresos bajos, altos precios energéticos y baja eficiencia energética. En este sentido, el ODS 7 de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible establece la meta de garantizar el acceso a energía segura, sostenible, asequible y moderna para toda la población. Así mismo, el ODS 1 y el ODS 10 se relacionan con el fin de la pobreza y la reducción de las desigualdades.

En este marco, la Unión Europea presentó un Paquete de Invierno para facilitar la transición energética en Europa, siendo el consumidor el centro de las políticas. A nivel nacional, el Gobierno de España sigue la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, que busca superar la situación de pobreza de todos los habitantes. Así, este plan define la pobreza energética como “la situación en la que se encuentra un hogar en el que no pueden ser satisfechas las necesidades básicas de suministros de energía, como consecuencia de un nivel de ingresos insuficiente y que, en su caso, puede verse agravada por disponer de una vivienda ineficiente en energía” (Gobierno de España, 2019).

La pobreza energética, por tanto, está relacionada con diversos factores con graves implicaciones para la salud, el bienestar, la inclusión social y la calidad de vida. Por un lado, el uso de la energía doméstica para calentar o enfriar el hogar contribuye a las emisiones globales de carbono. Además, las emisiones globales de carbono tienen efectos negativos sobre el cambio climático. Entonces, si los hogares reducen su consumo energético y transicionan hacia el uso de energías más sostenibles pueden ayudar a conseguir uno de los objetivos mundiales, que consiste en la reducción de la media global de huella de carbono (Naciones Unidas, s.f.). Por otro lado, las viviendas pueden presentar problemas de eficiencia energética. Por ejemplo, un incorrecto aislamiento térmico puede conllevar un mayor uso de calefacción debido a que la vivienda no mantiene el calor generado. Además,

las personas mayores de 60 años tienden a pasar más tiempo en casa, lo que hace que sea más importante que las viviendas sean eficientes energéticamente. Entonces, el consumo energético puede agravar las desigualdades económicas, sociales y ambientales ya existentes. Por último, los efectos negativos de la pobreza energética también afectan al ámbito de la salud pública, ya que un incorrecto ambiente en el hogar, según un informe de la Organización Mundial de la Salud (2018), puede aumentar la prevalencia y mortalidad de enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

Para el diseño e implementación de medidas que permitan solucionar los problemas señalados anteriormente es necesario realizar un diagnóstico previo de los patrones e irregularidades del gasto energético. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es determinar cuáles son los componentes que afectan al gasto energético de los hogares. Esto nos lleva a plantear las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son los principales componentes del gasto energético en España? ¿Hay diferencias por decil?

Para ello, en este trabajo analizamos los componentes que caracterizan el gasto energético de los hogares empleando la información recogida por la Encuesta de Presupuestos Familiares del Instituto Nacional de Estadística correspondiente al año 2022 (últimos datos disponibles) a través de un análisis bibliográfico, descriptivo y econométrico. En concreto, realizamos un análisis descriptivo, para poder tener en cuenta las variables que parecen que influyen sobre el gasto energético de los hogares. Posteriormente presentamos un análisis econométrico, para poder ver realmente cuáles son los efectos de determinadas variables sobre el gasto energético de los hogares.

En los resultados obtenemos que las variables geográficas y la renta son las que tienen unos mayores efectos sobre el gasto energético de los hogares. Además, las características del hogar y de la persona sustentadora principal también han resultado ser relevantes para explicar las diferencias en el gasto energético entre los distintos hogares.

Un diseño efectivo de las políticas públicas debe fundamentarse en datos concretos. Por ello, la

medición y el seguimiento son pasos cruciales para comprender y evaluar la pobreza energética, así como para desarrollar políticas eficaces. La pobreza energética presenta desafíos complejos debido a su naturaleza privada, ya que afecta principalmente a los hogares, y a su complejidad, que se ve influenciada por factores como la ubicación geográfica y la situación macroeconómica del país. Por esta razón, estudios de carácter cuantitativo, como el que aquí se presenta, resultan fundamentales para ayudar a los responsables de política económica a proponer medidas adecuadas que mitiguen la pobreza energética en diferentes contextos.

El resto del trabajo se estructura de la siguiente manera. En la Sección 2 se muestra la relevancia del tema a través del análisis bibliográfico de otros trabajos. En la Sección 3 se realiza un análisis de los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares en el año 2022 y la justificación de las variables utilizadas para su posterior análisis econométrico en la Sección 4. Por lo tanto, la Sección 5 expone los principales resultados obtenidos en la regresión. Finalmente, la Sección 6 incluye las principales conclusiones obtenidas en el trabajo, así como también se proponen futuras líneas de trabajo.

2. Revisión bibliográfica

Son muchos los trabajos que se han realizado hasta la fecha sobre el consumo de energía doméstico. En esta sección se muestra una revisión de la literatura que contextualiza los conceptos de pobreza energética y resume las principales conclusiones de investigaciones relevantes sobre los determinantes del consumo energético de los hogares.

La pobreza energética se puede definir como aquella situación en la que no se pueden satisfacer las necesidades energéticas básicas, entre las que se encuentran cocinar, calentarse, iluminar la vivienda y utilizar electrodomésticos, como consecuencia de unos ingresos económicos insuficientes. Además, el concepto de pobreza energética suele estar muy ligado con tener una vivienda ineficiente energéticamente, que suele ser más común entre las personas que se encuentran en los

deciles de renta más bajos (Gobierno de España, 2019).

Los factores psicológicos también juegan un papel muy importante en esta cuestión. Según Longhi (2013), las actitudes hacia el medio ambiente varían en función de los tipos de hogares. En su trabajo encuentra que, en media, las personas que viven solas o en pareja sin hijos toman decisiones más sostenibles con el medio ambiente que las parejas con hijos. Asimismo, las actitudes de las mujeres parecen ser más relevantes que las de los hombres en la toma de decisiones medioambientales del hogar, como escoger una tarifa verde de energía.

A continuación, para ver cuáles son los determinantes más importantes del consumo energético de los hogares, vamos a proceder al análisis detallado de los trabajos de Meier, Jamasb y Orea (2013), de Longhi (2015), de Jimenez Mori y Yépez-Garcia (2020) y De Arce y Mahía (2019). Hemos seleccionado estos trabajos, entre una amplia literatura sobre pobreza energética, ya que ayudan a contextualizar el análisis presentado en las secciones siguientes.

Primero, a través del análisis de la *Living Costs and Food Survey* de Reino Unido, análoga a la Encuesta de Presupuestos Familiares española, para los años 1991-2007; Meier, Jamasb y Orea (2013) intentan determinar los patrones de consumo de energía de los hogares. Los autores observan que el gas se utiliza principalmente para la calefacción, la gasolina para el transporte privado y la electricidad para el uso de electrodomésticos y comprueban que el gas, la electricidad y la gasolina se comportan de manera diferente a medida que aumentan los ingresos. Debido a esto, algunos hogares pueden sacrificar el uso de algunos electrodomésticos para poder mantener su hogar a la temperatura correcta. Además de las variables económicas entre las que incluyen la renta y los precios energéticos, Meier, Jamasb y Orea (2013) también analizan otras variables que afectan al patrón de consumo de los hogares, como la edad media en el hogar, la presencia de niños, el tipo de vivienda y si esta está en propiedad.

Meier, Jamasb y Orea (2013) estiman tres modelos en los que en cada uno de ellos la variable

dependiente es el gasto en energía, el gasto en electricidad, y el gasto en gas, respectivamente. Los resultados demuestran que, por un lado, a medida que aumenta el número de niños que hay en el hogar, el consumo energético también incrementa debido a que pasan más tiempo en casa. Por otro lado, cuando el hogar es de su propiedad las familias tienden a invertir más en él (como puede ser a través de la adquisición de electrodomésticos más eficientes). No obstante, las familias que son propietarias tienden a tener viviendas más grandes que pierden más energía que los pisos (Meier, Jamasb y Orea, 2013).

En segundo lugar, utilizando la Encuesta de Presupuestos Familiares Longitudinal de Reino Unido para los años 2009-2010 y 2010-2011, Longhi (2015) amplía las variables del hogar que utilizaban Meier, Jamasb y Orea (2013). Además, como su enfoque está relacionado con el impacto del consumo de los hogares en el medio ambiente, incluye en el análisis variables adicionales medioambientales, como la preocupación por el clima, así como también alguna característica del hogar más, entre las que se encuentran estar al día con el pago de las facturas y el tipo de pago de los combustibles.

Longhi (2015), al igual que los autores anteriores, también estima tres modelos en los que en cada uno de ellos la variable dependiente es el gasto en energía, el gasto en electricidad, y el gasto en gas, respectivamente. En los resultados de las estimaciones obtiene que las personas pensionistas tienen un menor consumo de electricidad pero mayor en gas, lo que implica que prefieren reducir el uso eléctrico para poder calentar sus hogares, lo cual coincide con las conclusiones que obtienen los autores anteriores.

Más aún, analizando las características de la persona sustentadora principal, Longhi (2015) confirma que las personas con un mayor nivel educativo tienden a estar más concienciadas medioambientalmente y son más propensas a tener comportamientos sostenibles, ya sea reduciendo su consumo energético o a través de la compra de electrodomésticos que tengan un menor impacto en el medio

ambiente. Finalmente, la edad ha demostrado no tener tanta relevancia como para Meier, Jamasb y Orea (2013).

Más recientemente, Jimenez Mori y Yépez-Garcia (2020) realizan algo similar para el análisis del consumo energético de América Latina y el Caribe, utilizando el equivalente de la Encuesta de Presupuestos Familiares para cada país. Para evitar problemas de medición, utilizan el gasto total del hogar como aproximación a los ingresos para poder determinar la riqueza de cada hogar en deciles de gasto. A diferencia de los trabajos anteriores, estos autores analizan también los combustibles para el transporte privado, además del gas y de la electricidad.

En su modelo incluyen algunas variables ya utilizadas en los modelos de Meier, Jamasb y Orea, (2013) y Longhi, (2015), como el área de residencia, el tamaño del hogar y de la vivienda y el nivel educativo y la edad de la persona sustentadora principal. No obstante, al tratarse de países en desarrollo también incluyen la posesión de algunos electrodomésticos (televisión, nevera y ordenador) y de coche como variables relevantes en el análisis (Jimenez Mori y Yépez-Garcia 2020).

En consecuencia, los resultados de Jimenez Mori y Yépez-Garcia (2020) también varían respecto a los de Meier, Jamasb y Orea (2013) y a los de Longhi (2015), ya que, como las diferencias socioeconómicas están más marcadas, los cambios en el consumo energético por deciles también son mayores. Las características de los hogares muestran una gran relevancia en el análisis, aunque las que tienen un mayor efecto sobre el gasto energético de los hogares son los ingresos, el área de residencia y el disponer de un coche.

Por último, en el caso de España, estudiar el efecto tanto de la electricidad como del gas sobre el gasto energético de los hogares es un aspecto muy relevante en el análisis de la pobreza energética, debido a que las temperaturas son muy heterogéneas. De Arce y Mahía (2019) añaden que en muchas partes del país, como en las Islas Canarias, no se utiliza la calefacción durante todo el año, por lo que ni siquiera disponen de ella; mientras que en verano, el uso del aire acondicionado, que

es un electrodoméstico que consume mucha electricidad, es muy común. En consecuencia, De Arce y Mahía (2019) encuentran que en el caso de España la demanda de electricidad es muy inelástica, debido a que el uso que se da a la electricidad es para el uso indispensable de electrodomésticos y de luz, mientras que el gas se utiliza para calentarse.

El presente trabajo se ha basado principalmente en la extensión de dos trabajos. En primer lugar, el de Jimenez Mori y Yépez-García (2020) se ha utilizado como referencia para la selección de variables y el análisis trasladándolo al caso de España. En segundo lugar, hemos introducido el análisis del transporte público y de la gasolina, además del análisis de la electricidad y el gas que ya realizan De Arce y Mahía (2019). Por lo tanto, este trabajo complementa a los dos mencionados.

3. Datos

En esta sección se describen los datos empleados para el análisis (Sección 3.1), y se realiza un análisis bivalente de los estadísticos descriptivos de las variables principales empleadas en el presente trabajo. Por un lado, en la Sección 3.2 se analizan los principales estadísticos (media, percentiles y desviación típica), mientras que en la Sección 3.3 se hace un análisis gráfico de las mismas.

3.1. Descripción de la fuente de datos utilizada: Encuesta de Presupuestos Familiares del INE (Año 2022)

Para realizar este análisis se ha utilizado la Encuesta de Presupuestos Familiares realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2022 (INE, 2022), debido a que es la que contiene información detallada sobre los gastos de las familias, así como sus características socio-demográficas. Así, en los ficheros de microdatos aparecen los gastos de consumo y características de 24.000 hogares que participan en ella durante un año, que a su vez, permanecen en la muestra durante dos años consecutivos. La encuesta se realiza en un periodo de 14 días en la que las fami-

lias anotan sus gastos e informan de las características del hogar a través de entrevistas. Asimismo, los datos están expresados en cantidades anuales, mensuales o semanales.

Se utiliza un factor de elevación temporal para poder estimar los gastos del periodo de referencia (en este caso anual) de los hogares, ya que en las entrevistas no se pregunta a los hogares sobre todos sus gastos durante el periodo de estudio, sino que se escoge un periodo más corto para evitar los factores de olvido o cansancio de los hogares y conseguir unas mejores observaciones de los datos. Por lo tanto, los periodos de referencia pueden ser bisemanales, mensuales, trimestrales, anuales o de último recibo (INE). Por otra parte, la encuesta utiliza un factor de elevación espacial, es decir, este factor indica el número de hogares españoles a los que representa esa determinada observación.

El muestreo se hace en dos etapas. En la primera etapa, se tiene en cuenta la sección censal, es decir, en este caso el estrato se asigna según el tamaño del municipio en términos de habitantes. En la segunda etapa, se tienen en cuenta todas las viviendas familiares principales. Así, el INE establece un tamaño muestral de 2.275 secciones censales de primera etapa, y para la segunda etapa dentro de cada una escoge 10 viviendas, recogiendo la información sobre cada hogar. De esta manera, se garantiza que en cada comunidad autónoma cumple con el tamaño mínimo muestral.

Para la elaboración del presente trabajo, una vez descargados los datos, hemos juntado los ficheros de gasto y hogar, debido a que queremos utilizar tanto las características de cada hogar como sus partidas de gasto; y hemos realizado una selección previa de las variables más relevantes para el análisis, eliminado el resto. Además, como queremos realizar el análisis para representar a la población española, hemos generado los datos en función del factor espacial, dividiendo los datos por el factor que otorga el INE para tener en cuenta los pesos de cada hogar. En el caso de que las variables no tomaran ningún valor para alguno de los hogares, no se han tenido en cuenta. Para nuestro análisis, hemos dividido las variables en económicas, geográficas, en las características de

la vivienda, del hogar y en las de la persona sustentadora principal.

La variable que utilizamos para medir la renta de los hogares es el gasto y no los ingresos, para poder evitar los posibles sesgos de medición, ya que las personas pueden no reportar información correcta sobre su renta. Además, “el gasto de los hogares tiende a ser más estable con el tiempo y refleja el consumo y bienestar de los hogares de mejor manera que el ingreso monetario”(Jimenez y Yépez-García, 2022). Por lo tanto, podemos definir el gasto en el consumo final como el gasto en bienes y servicios que realizan las familias en precios de adquisición o el valor estimado de los mismos (INE, 2022). Entonces, el factor principal a tener en cuenta son los deciles de gasto de los hogares, siendo el 1 el más pobre y el 10 el más rico en términos de gasto.

Entre las variables geográficas proporcionadas en la encuesta se encuentran la comunidad autónoma y el tipo de zona de residencia, que a su vez se divide en diferentes subcategorías de zonas urbana y rural (zona urbana de lujo, zona urbana media, zona urbana inferior, zona rural industrial, zona rural pesquera, zona rural agraria). No obstante, como la identificación que nos interesa es si el hogar se encuentra en zona rural o en zona urbana, se ha creado una variable categórica urbana-rural en la que hemos agrupado las diferentes subcategorías urbanas (urbana de lujo, zona urbana media, zona urbana inferior) y rurales (zona rural industrial, zona rural pesquera, zona rural agraria). La comunidad autónoma sirve como variable de control para el clima y la heterogeneidad socioeconómica entre regiones.

Las características de la vivienda vienen dadas por la superficie, el número de habitaciones, el tipo de edificio (vivienda unifamiliar adosada o pareada, con menos de 10 viviendas, con 10 ó más viviendas, vivienda unifamiliar independiente, vivienda unifamiliar adosada o pareada, con menos de 10 viviendas y con 10 ó más viviendas), el tipo de casa (chalé o casa grande, casa media, casa económica o alojamiento, chalé o casa grande, casa media y casa económica o alojamiento), si dispone o no de calefacción y, en caso afirmativo, el tipo de calefacción del que se trata. Con este

tipo de variables analizamos la implicación del tipo de vivienda en el consumo energético. Así, esperamos que viviendas más grandes y menos eficientes consuman más energía.

Dentro de las características de los hogares hemos tenido en cuenta otras variables, que se pueden dividir en características del hogar y características de la persona sustentadora principal. En el caso del hogar las variables que hemos tenido en cuenta han sido el número total de miembros en la familia, el número de hijos, el número de personas de 65 años o más, el número de ocupados y de no ocupados, y el número de estudiantes. Estas variables pueden resultar muy relevantes en el análisis, debido a que, por un lado, las personas mayores y los niños suelen necesitar unas temperaturas más reguladas en el hogar, y por otro, los estudiantes y los ocupados pueden pasar más tiempo fuera de casa y en consecuencia tener un menor consumo de energía.

Para ver el papel que juegan las características de la persona sustentadora principal, hemos escogido las variables edad, sexo y nivel de estudios. Para la edad hemos generado una variable categórica por tramos, juntando aquellas edades en las que los comportamientos de consumo son más similares. En el caso del nivel de estudios se encuentran los siguientes niveles: no sabe leer o escribir o fue menos de 5 años a la escuela; Educación primaria completa o fue a la escuela al menos 5 años; ESO, EGB o Bachiller Elemental (con título o cursados, al menos, 3º, 8º o 4º respectivamente) certificados de Estudios 4. Primarios, Escolaridad (anterior a 1999), o Profesionalidad (niveles 1 o 2) y similares; Bachiller, BUP, COU, Bachiller Superior, FP de Grado Medio, FP Básica y otros estudios de grado medio (Certificado de Profesionalidad de nivel 3, etc...); FP de Grado Superior, FPII y equivalentes; Grado de 240 ECTS, Diplomatura, Arquitectura e Ingeniería Técnicas y equivalentes; Grado de más de 240 ECTS, Licenciatura, Arquitectura, Ingeniería, másteres, especialidad en Ciencias de la Salud y equivalentes; Doctorado universitario.

También hemos escogido el gasto en energía, transporte, comida, ocio y vivienda. Asimismo, como lo que queremos analizar es el nivel de gasto en energía, también hemos subdividido esta variable.

El INE considera las siguientes fuentes de energía para la calefacción y el agua caliente: electricidad, gas natural, gas licuado (el propano y el butano, entre otros), otros combustibles líquidos (gasoil, fueloil...), combustibles sólidos (carbón, leña...) y la energía solar. Por otro lado, para el transporte privado considera la gasolina, el gasóleo y otros carburantes para vehículos personales. En consecuencia, hemos clasificado el gasto energético en electricidad, gas (teniendo en cuenta el gas natural y el gas licuado), gasolina (en los que se incluyen la gasolina, el gasóleo y otros carburantes para vehículos personales) y otros combustibles (compuesto por otros combustibles líquidos y combustibles sólidos). Finalmente, hemos considerado otra variable para el gasto en transporte público, que incluye el tren de cercanías y el de largo recorrido, el metro y el tranvía, el autobús urbano no escolar, el autobús y autocar interurbano no escolar y el transporte escolar.

3.2. Estadísticos descriptivos

En esta sección presentamos en el Cuadro 1 los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en este trabajo.

En primer lugar se encuentran los datos sobre energía. El tipo de energía al que los hogares destinan una mayor parte de su gasto es la gasolina, siendo en media un 4.1 % del gasto total. En el percentil 25 %, los hogares no destinan nada a gasolina (0 %), posiblemente porque no dispongan de transporte privado, mientras que en el percentil 75 % destinan un 7.2 %. Seguido por la gasolina se encuentra la electricidad, ya que los hogares destinan en media un 3.74 % de su gasto total a este concepto. Las diferencias entre los percentiles siguen siendo bastante notable, aproximadamente del 3 % entre ambos percentiles. Finalmente, en el caso del gas la diferencia entre percentiles no es tan importante, y en media, los hogares destinan un 1.16 % de su gasto total al pago de gas.

Dada la estrategia comentada anteriormente, los porcentajes en la muestra replican la población de la comunidad autónoma analizada respecto al total de España. Así, las que presentan mayor porcentaje de representación son Andalucía (17 %) y Madrid (14 %) respecto al total de España.

Por otro lado, las que menor representación presentan son, exceptuando Ceuta y Melilla, Cantabria (1.3 %) y Navarra (1.4 %).

A su vez, la mayoría de los hogares se encuentran localizados en una zona urbana (86 %) y en una vivienda con una superficie de entre 50 y 149 metros cuadrados (86 %). En general, los hogares disponen entre 4 y 5 habitaciones. Asimismo, el 63 % de los hogares dispone de calefacción, y ésta es de gas para un 36 % de los hogares de la muestra.

En lo que respecta a la persona sustentadora principal, un 64 % es hombre, de media de 37 años. Asimismo, los estudios del sustentador principal más comunes es tener únicamente la enseñanza secundaria obligatoria, lo cual se cumple para un 26 % de los casos, seguido por haber cursado sólo hasta Bachillerato (20 %).

Cuadro 1: Resultados de la regresión robusta

Variable	Estadístico		
	Media ¹	p25, p75 / p % ²	Desviación típica ³
Gasto relativo en electricidad sobre el gasto total (%)	3.74	1.93, 4.68	3.04
Gasto relativo en gas sobre el gasto total (%)	1.16	0.00, 1.56	2.10
Gasto relativo en gasolina sobre el gasto total (%)	4.1	0.0, 7.2	6.1
Gasto relativo en otros combustibles sobre el gasto total (%)	0.34	0.00, 0.00	1.35
Gasto relativo en transporte público sobre el gasto total (%)	0.32	0.00, 0.00	1.50
Gasto en electricidad sobre el gasto total (€)	979	563, 1,200	692
Gasto en gas sobre el gasto total (€)	332	0, 471	575

(Continuación en la siguiente página)

Variable	Estadístico		
	Media ¹	p25, p75 / p % ²	Desviación típica ³
Gasto en gasolina sobre el gasto total (€)	1,422	0, 2,481	2,262
Gasto en otros combustibles sobre el gasto total (€)	100	0, 0	373
Gasto en transporte público sobre el gasto total (€)	109	0, 0	523
Renta mensual neta total del hogar (€)	2,343	1,282, 2,850	1,434
<i>Comunidad Autónoma</i>			
Andalucía		17 %	
Aragón		2.9 %	
Asturias, Principado de		2.4 %	
Balears, Illes		2.5 %	
Canarias		4.6 %	
Cantabria		1.3 %	
Castilla y León		5.4 %	
Castilla-La Mancha		4.2 %	
Cataluña		16 %	
Comunitat Valenciana		11 %	
Extremadura		2.3 %	
Galicia		5.9 %	
Madrid, Comunidad de		14 %	
Murcia, Región de		3.0 %	
Navarra, Comunidad Foral de		1.4 %	
País Vasco		4.8 %	

(Continuación en la siguiente página)

Variable	Estadístico		
	Media ¹	p25, p75 / p % ²	Desviación típica ³
Rioja, La		0.7 %	
Ceuta		0.2 %	
Melilla		0.1 %	
<i>Zona de residencia</i>			
Rural		14 %	
Urbana		86 %	
<i>Superficie de la vivienda (metros cuadrados)</i>			
[36-49]		2.2 %	
[50-149]		86 %	
[150-199]		7.1 %	
[200-299]		4.8 %	
<i>Tipo de edificio</i>			
Vivienda unifamiliar independiente		10 %	
Vivienda unifamiliar adosada o pareada		22 %	
Edificio. Con menos de 10 viviendas		17 %	
Edificio. Con 10 ó más viviendas		51 %	
Otros (destinado a otros fines o alojamiento fijo)		0.1 %	
<i>Tipo de casa</i>			
Chalé o casa grande		12 %	
Casa media		83 %	
Casa económica o alojamiento		5.3 %	
Número de miembros en el hogar	2.46	1.00, 3.00	1.26
Número de habitaciones	4.87	4.00, 5.00	1.08

(Continuación en la siguiente página)

Variable	Estadístico		
	Media ¹	p25, p75 / p % ²	Desviación típica ³
<i>Disposición de calefacción</i>			
Si		63 %	
No		37 %	
<i>Tipo de calefacción</i>			
Electricidad		15 %	
Gas		36 %	
No aplicable		37 %	
Otros combustibles		12 %	
Número de miembros menores de 14 años	0.30	0.00, 0.00	0.67
Número de miembros mayores de 14 años	2.17	1.00, 3.00	1.05
Número de miembros de 85 años o más	0.06	0.00, 0.00	0.26
Número de miembros no ocupados	1.38	1.00, 2.00	1.09
Número de miembros ocupados	1.09	0.00, 2.00	0.92
Número de miembros estudiantes	1.09	0.00, 2.00	0.92
<i>Estudios del sustentador principal</i>			
No sabe leer o escribir o fue menos de 5 años a la escuela		2.3 %	
Educación primaria completa o fue a la escuela al menos 5 años		13 %	
ESO, EGB, Bachiller Elemental o similares		26 %	
Bachiller, BUP, COU, Bachiller Superior, FP de Grado Medio, FP Basica y otros estudios de grado medio		20 %	

(Continuación en la siguiente página)

Variable	Estadístico		
	Media ¹	p25, p75 / p % ²	Desviación típica ³
FP de Grado Superior, FPPII y equivalentes		12 %	
Grado de 240 ECTS, Diplomatura, Arquitectura e Ingeniería Técnicas y equivalentes		9.8 %	
Grado de más de 240 ECTS, Licenciatura, másteres y equivalentes;		17 %	
Doctorado universitario		1.0 %	
Edad del sustentador principal	37	26, 49	15
<i>Sexo del sustentador principal</i>			
Hombre		64 %	
Mujer		36 %	

¹No. obs.; No. obs.

²Mean;

³IQR; %

⁴SD;

Nota: El número de observaciones es de 19,034,311.

3.3. Análisis descriptivo con los datos de la encuesta

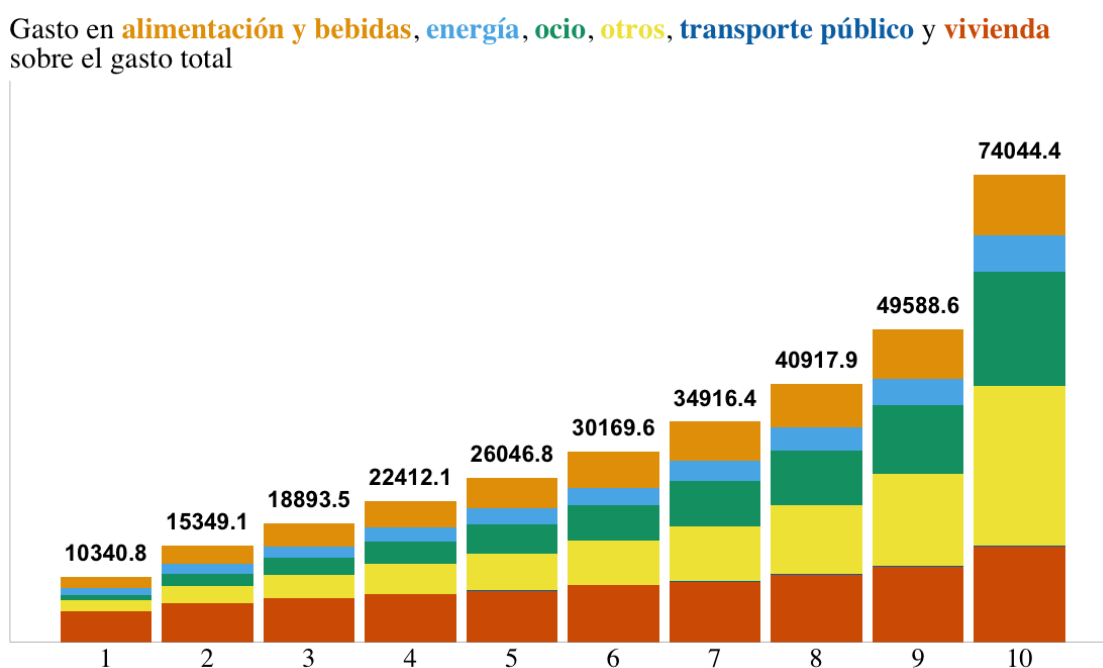
En este apartado nos vamos a centrar en la importancia de la determinación de los patrones de gasto de energía de los hogares a través de un análisis descriptivo de los microdatos de la Encuesta de Presupuestos Familiares del año 2022.

En primer lugar es importante tener una visión general sobre cuáles son las principales partidas

de gasto de los hogares. En este sentido, la Figura 1 muestra la composición del gasto total de los hogares por decil de gasto en miles de euros. Se aprecia que los hogares ricos gastan mucho más de lo que lo hacen los pobres. Por otro lado, los gastos en alimentación y bebidas, energía, ocio y vivienda son elevados, mientras que el gasto en transporte público apenas varía a lo largo de los deciles y tiene un peso muy reducido.

Figura 1

Composición del gasto total de los hogares en función del decil de gasto en miles de euros



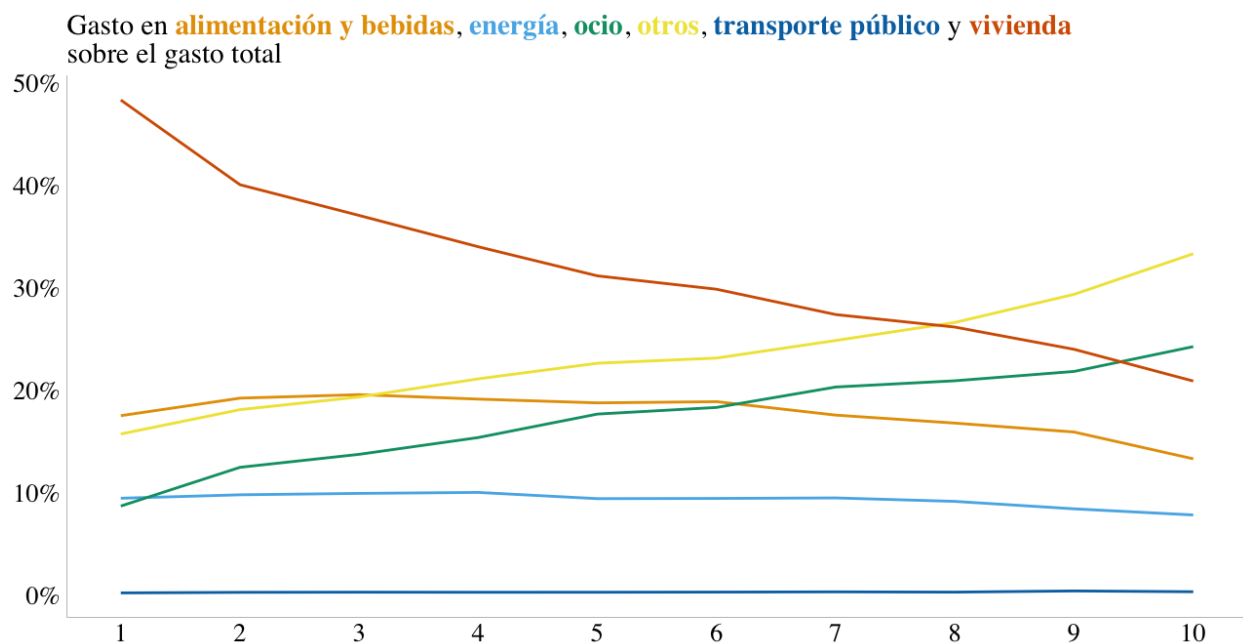
Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte

Expresando estos datos en términos relativos, podemos ver cuál es realmente el peso del gasto en cada partida sobre el gasto total de las familias. Así, la Figura 2 muestra la composición del gasto total de los hogares por decil de gasto en porcentaje. Se cumple que para los hogares que se encuentran en deciles más bajos su gasto total es menor en comparación con los que se encuentran en deciles más altos. No obstante, la proporción de gasto en alimentación y bebidas, vivienda, energía, ocio y transporte público sobre su gasto total es mayor que para los ricos. Por otro lado, el peso de los gastos en ocio y otros gastos aumentan a medida que los hogares se encuentran más a

la derecha debido a que se trata de bienes de lujo. En consecuencia, se confirman las conclusiones obtenidas de la Figura 1.

Figura 2

Composición del gasto total de los hogares en función del decil de gasto en porcentaje

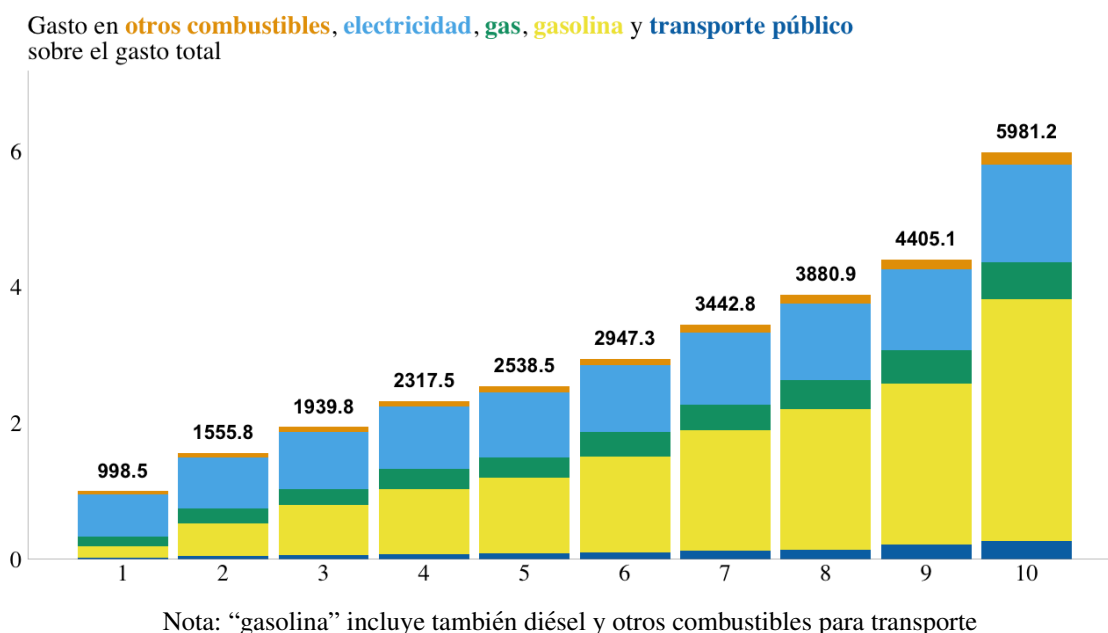


Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte

Debido a que el foco de nuestro análisis es la energía, la Figura 3 muestra la composición del gasto energético de los hogares por decil en miles de euros. Como sucedía en la Figura 1, a medida que las familias se sitúan en deciles de gasto más altos, el gasto energético también es mayor. También podemos ver que el gasto en gasolina y el gasto en electricidad son los que tienen una mayor relevancia, seguidos por el gasto en gas. El gasto en otros combustibles y el gasto en transporte público, por otro lado, en un principio parece que no presentan tantas diferencias entre los deciles de gasto.

Figura 3

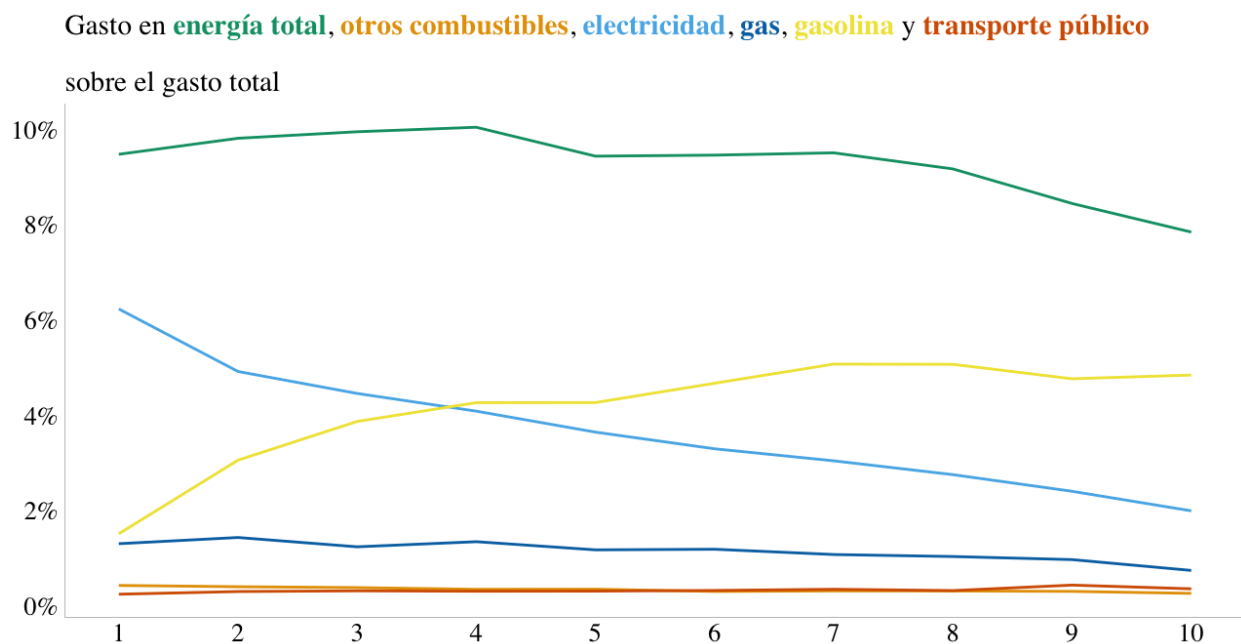
Composición del gasto energético de los hogares en función del decil de gasto en miles de euros



Siguiendo con la estructura anterior para el gasto total, la Figura 4 muestra la composición del gasto energético de los hogares en función del decil de gasto en porcentaje. Según la Figura 4, los hogares más pobres presentan un gasto energético total mayor al de los ricos en proporción a su gasto total. De hecho, el gasto en energía total es creciente hasta el cuarto decil, donde comienza a disminuir. Asimismo, entre los deciles 5 y 7, que son los de ingreso medio, se mantiene bastante estable. Por otra parte, los combustibles domésticos, es decir, la electricidad y el gas, son los que tienen un mayor peso en los hogares que se encuentran en los deciles más bajos de renta, ya que el gasto relativo en estos disminuye a medida que aumentan los ingresos. Por lo tanto, podríamos decir que la electricidad y el gas se comportan como bienes normales y necesarios. En el caso de la gasolina, al comportarse como un bien de lujo, sucede lo contrario, por lo que se concentra una mayor proporción de gasto en los deciles más altos. En consecuencia, los hogares más ricos destinan una mayor parte de su gasto total a gasolina de lo que lo hacen los pobres. Finalmente, el gasto en otros combustibles y en transporte público es muy similar para todos los hogares y tienen una menor proporción.

Figura 4

Composición del gasto energético de los hogares en función del decil de gasto en porcentaje



Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte

Resumiendo, como cada tipo de energía tiene un peso diferente en la totalidad del gasto energético, cada uno también aporta un dato diferente sobre la vulnerabilidad de las familias. En el caso de las familias pobres, su gasto energético está mucho más enfocado en la electricidad y el gas, mientras que a medida que se avanza hacia los deciles más ricos, es la gasolina la que supone una mayor proporción del gasto, que además, crece en mayor medida que el gasto en energía doméstica. Es decir, en el caso de los bienes normales la proporción de gasto disminuye aunque aumente la cantidad total gastada.

Por lo tanto, debido al distinto comportamiento que tiene cada tipo de energía por decil, es necesario analizar también los efectos de las variables geográficas, del hogar y de la persona sustentadora principal, para el caso de la electricidad, del gas y de la gasolina.

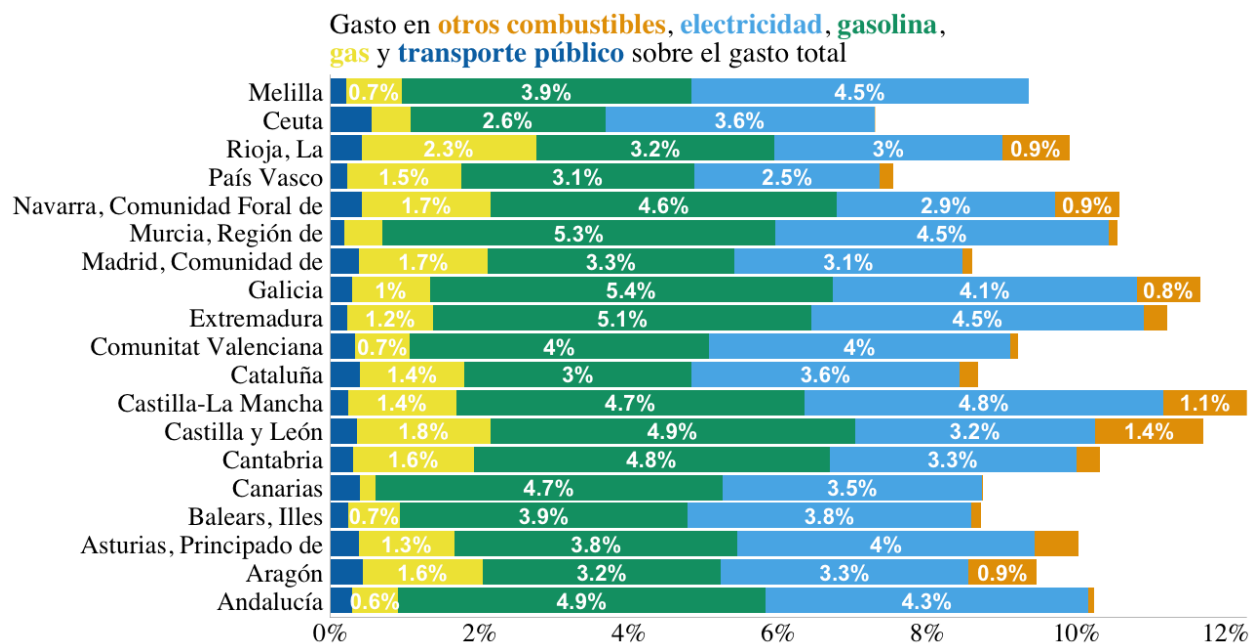
3.3.1. Factores geográficos

Comenzamos con los factores geográficos, ya que, como hemos visto en la revisión de literatura en la Sección 2, son un importante determinante de la composición del gasto energético de los hogares (junto con los factores económicos).

En primer lugar, analizamos la comparativa por Comunidad Autónoma en la Figura 5. Existen muchas variables geográficas y climáticas que afectan al gasto en energía de los hogares, como pueden ser el clima, las temperaturas y el tipo de zona en la que se viva. La Figura 5 muestra que Castilla-La Mancha, Galicia, Castilla y León, Extremadura, Murcia y Navarra son las zonas en las que el gasto en energía supone un mayor porcentaje de gasto sobre el gasto total.

Figura 5

Composición del gasto energético en función de la comunidad autónoma de residencia en porcentaje



Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte

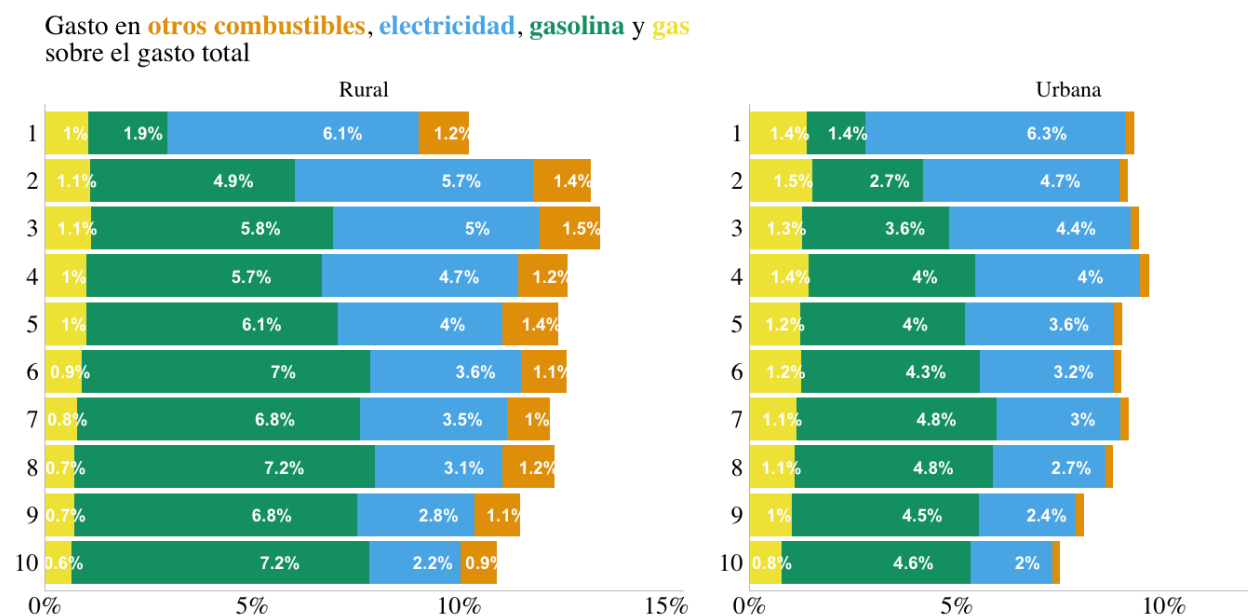
Esto puede deberse a que, por un lado, estas regiones sufren temperaturas más extremas en invierno y en verano, y por otro, a que están caracterizadas por tener más zonas rurales, por lo que la eficiencia energética en estas zonas puede no ser tan buena como en las zonas urbanas, o que en estas zonas sean más pobres. Esto nos lleva al análisis de la siguiente variable geográfica: entorno rural versus urbano.

Atendiendo a la Figura 6, que representa la composición del gasto energético de los hogares en función de la zona de residencia en porcentaje y por decil de gasto, existen unas claras diferencias entre las zonas urbana y rural, siendo esta última la que soporta una mayor proporción de gasto en energía sobre el gasto total. Además, si nos centramos en el uso de la gasolina y otros combustibles, observamos que los hogares del entorno rural presentan mayor gasto que en el ámbito urbano. En concreto, para el caso de la gasolina este gasto es mayor para los deciles más altos, mientras que para otros combustibles es mayor para los deciles más bajos. El mayor peso de la gasolina para el transporte privado probablemente sea debido a la localización de las viviendas, más dispersas y con menores opciones de movilidad alternativa, y tipos de empleo. En cuanto al gasto en gas, no parece haber diferencias entre ambos entornos rural y urbano, aunque parece que parte del uso de gas puede verse sustituido por otros combustibles en el ámbito rural. Finalmente, en el caso de la electricidad el uso en ambas zonas, rural y urbana, es muy similar por decil.

Por otro lado podemos ver que en las zonas rurales los cambios en el gasto relativo en energía entre deciles son mucho más marcados que en las zonas urbanas. Así, en estas últimas no existe gran diferencia entre los deciles de gasto, a excepción de los más ricos, que gastan relativamente menos. Sin embargo, en los deciles de gasto más pobres urbanos el gasto relativo en energía es mucho mayor, y además, los más pobres son los que menos gastan relativamente debido a la gasolina, lo cual puede deberse a que no puedan permitirse tener coche.

Figura 6

Composición del gasto energético de los hogares en función de la zona de residencia en porcentaje



Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte

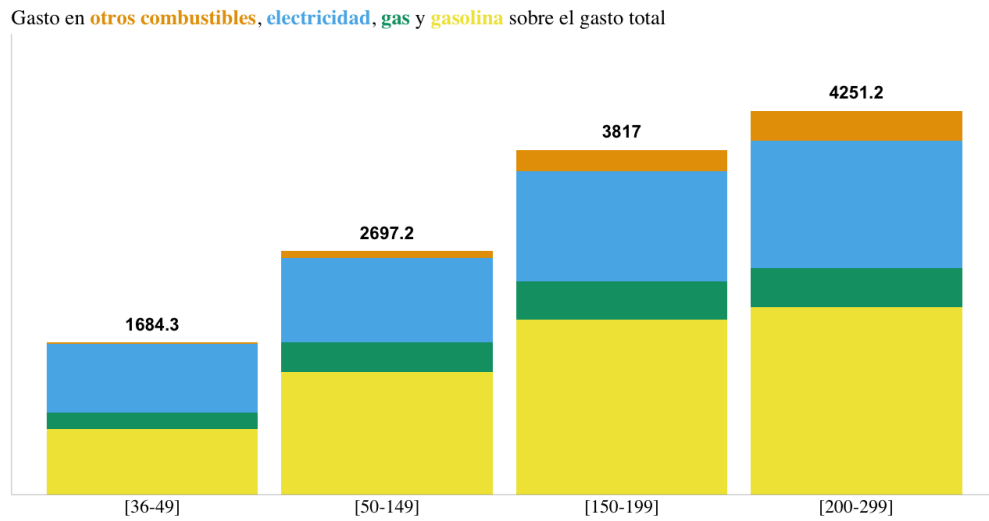
3.3.2. Factores de la vivienda

Una vez tenidas las variables económicas y geográficas en cuenta, procedemos a analizar las características de la vivienda, entre las que se encuentran el tamaño de la vivienda y la antigüedad. Se espera que, cuanto mayor es el tamaño de la vivienda, mayores serán los recursos que se tengan que destinar al mantenimiento energético, si la eficiencia energética es la misma. En euros totales, podemos ver que las viviendas más grandes son las que necesitan un mayor gasto energético (ver Figura 7). No obstante, al analizar el gasto relativo estas viviendas no son las que más abarcan, lo cual se puede deber a que las personas que viven en estas viviendas son aquellas que se encuentran en los deciles más altos de gasto. Asimismo, en estas últimas también gastan más en gasolina debido a que las viviendas muy grandes suelen situarse en zonas más rurales, y además, los propietarios pueden tener uno o varios coches que consuman más (ver Figura 8). También se ha analizado la antigüedad de la vivienda del hogar para ver si se podían ver diferencias dentro del gasto de los

hogares, pero ha resultado no ser una variable importante (Ver Apéndice: Figura A1).

Figura 7

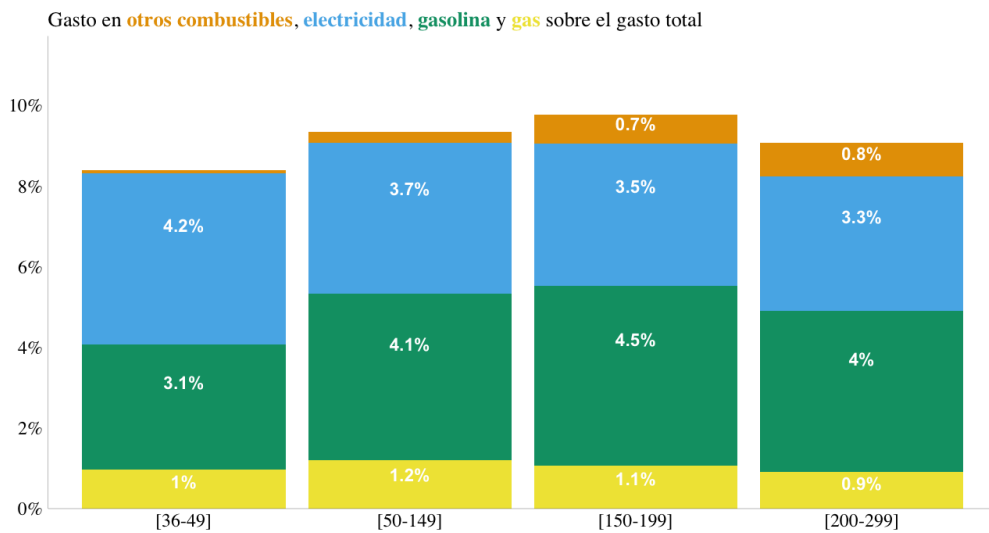
Composición del gasto energético de los hogares en función del tamaño de la vivienda en miles de euros



Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte

Figura 8

Composición del gasto energético de los hogares en función del tamaño de la vivienda en porcentaje



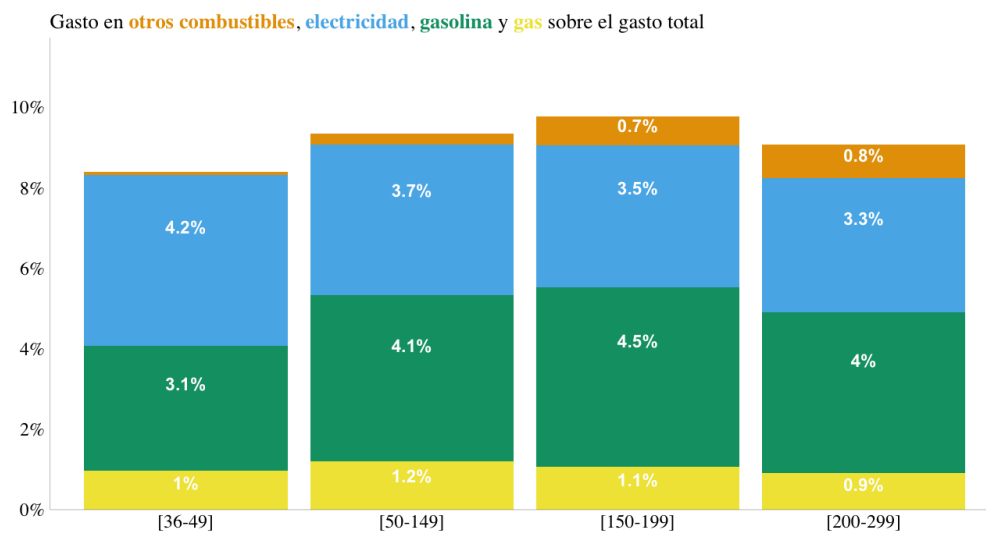
Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte

3.3.3. Características del hogar

A continuación, analizamos el gasto energético teniendo en cuenta las características del hogar: número de miembros del hogar, de hijos, de personas mayores viviendo en el hogar y de miembros no ocupados, ocupados y estudiantes. Se espera que el gasto energético incremente a medida que aumentan los miembros del hogar. Las mayores diferencias se encuentran cuando hay menos de tres miembros en el hogar, mientras que cuando la cifra es mayor el gasto relativo de gas, de electricidad y el de otros combustibles es bastante similar, ya que el gasto relativo en gasolina es más elevado (ver Figura 9).

Figura 9

Composición del gasto energético en función del número de adultos mayores de 14 años residentes en el hogar en porcentaje



Nota: "gasolina" incluye también diésel y otros combustibles para transporte

Hemos considerado que los niños son aquellos miembros del hogar menores de 14 años. Nuestra hipótesis es que en general se utiliza más energía con niños para mantener la casa a la temperatura más adecuada, mientras que cuando son más mayores estos patrones de consumo se adaptan más a las necesidades de los adultos. En aquellos hogares en los que hay uno o dos niños es donde

se puede observar un mayor gasto relativo frente a los que no tienen hijos, aunque la variación es pequeña. No obstante, a partir de tres hijos el gasto relativo disminuye por debajo de los hogares que no tienen hijos, lo cual se puede deber a las variables económicas.

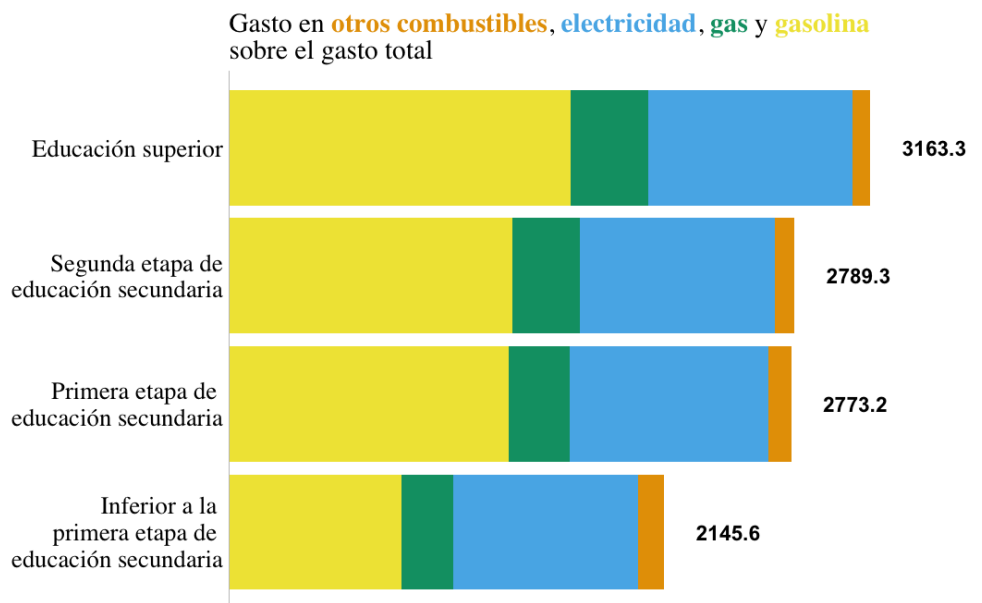
Por otro lado, como sucede con los niños, en los hogares en los que residen personas mayores también se tiende a tener una temperatura más alta de la casa, por lo que el gasto energético es diferente (Longhi, 2015). Sin embargo, al analizar la composición del gasto energético relativo en función del número de personas mayores de 85 años en principio no se observan diferencias en la variable.

3.3.4. Características de la persona sustentadora principal

En cuanto a las características de la persona sustentadora principal, sus estudios están muy relacionados con la renta que obtiene, y por lo tanto, con el decil de gasto en el que se encuentra en el hogar. En consecuencia, existe una correlación positiva entre el nivel de estudios y el gasto, ya que a mayor nivel, mayor es el gasto total en energía (ver Figura 10). Más aún, parece que esta relación se ve afectada también por el decil de gasto al que pertenecen a las personas. Por ejemplo, las personas que tienen un menor nivel educativo, aunque tengan el menor gasto energético total de todos, su gasto relativo es mayor que el del grupo más alto de nivel educativo, que doblan el gasto total del primer grupo.

Figura 10

Composición del gasto energético de los hogares en función de los estudios de la persona sustentadora principal en miles de euros

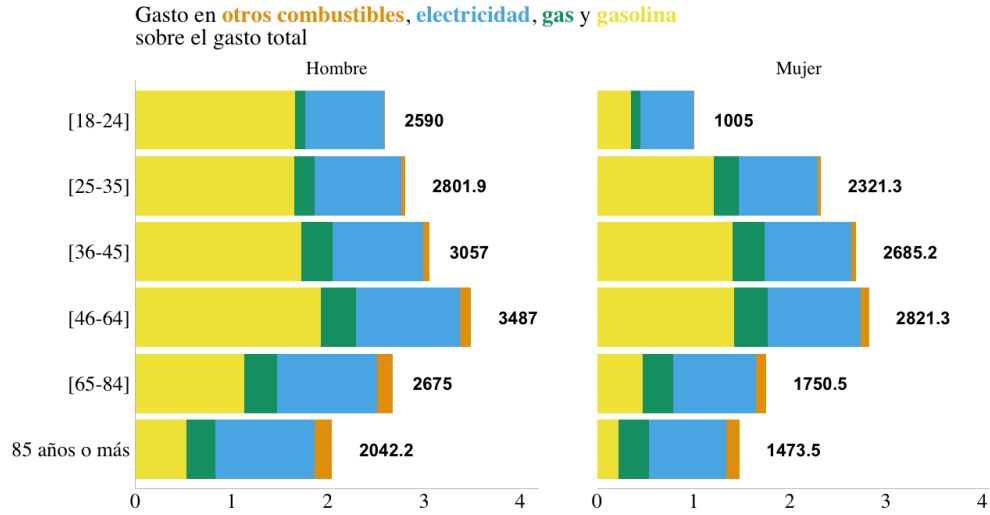


Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte

Finalmente, también existen diferencias en el gasto energético en función del sexo y de la edad de la persona sustentadora principal. Hay que tener en cuenta que existen más hombres que mujeres que son sustentador principal (ver Tabla 1), por lo que es mejor analizar el porcentaje de gasto en energía para las mujeres y para los hombres que el gasto total en energía. Además, también pueden existir diferencias económicas entre los diferentes grupos de edad que afecten al gasto relativo. En consecuencia, esto supone un gasto relativamente mayor para los hombres que para las mujeres. Por otro lado, es bastante destacable el hecho de que las personas a partir de 65 años tienen un gasto energético total menor que el resto de grupos, pero que su gasto relativo sea muy similar al resto. Esto quiere decir que las personas mayores de 65 años, en media, se encuentran entre los deciles más bajos de renta (Ver Figura 11).

Figura 11

Composición del gasto energético en función de la edad y del sexo de la persona sustentadora principal en miles de euros



Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte

4. Metodología

En esta sección se presenta la metodología llevada a cabo para analizar los determinantes en el gasto energético de los hogares. A través del análisis descriptivo hemos podido ver que la renta, las características geográficas, del hogar, y de la persona sustentadora principal hacen que los hogares, en una primera instancia, tengan gastos en energía diferentes. No obstante, es necesario realizar un análisis econométrico multivariante para determinar la relación que existe entre estas variables y el gasto en energía.

Para el análisis se propone la siguiente ecuación, en la que el logaritmo del gasto total en energía ($\ln E$) es una función que viene dada por las características económicas (X_E), geográficas (X_G), del hogar (X_H), de la vivienda (X_V) y de la persona sustentadora principal (X_{SP}):

$$\ln E_i = \alpha_i + \beta_1 X_{Ei} + \beta_2 X_{Gi} + \beta_3 X_{Hi} + \beta_4 X_{Vi} + \beta_5 X_{SPi} + \epsilon_i \quad (1)$$

Donde α es el intercepto, β son los coeficientes a estimar, ϵ es el término de error y cada hogar viene representado por i . El gasto en energía (E) está expresado en logaritmos para poder interpretar las elasticidades de ingreso de la demanda. Este modelo se ha aplicado también para los casos del logaritmo del gasto total en electricidad, gas y gasolina.

Nuestro hogar de referencia es uno situado en Andalucía que se encuentra en una zona urbana, tiene calefacción y es una vivienda unifamiliar independiente que tiene menos de 150 metros cuadrados. En lo que se refiere a las características de la persona sustentadora principal, la sustentadora principal es mujer y no sabe leer o escribir o fue menos de 5 años a la escuela.

La primera regresión se ha realizado a través del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Bajo el Teorema de Gauss-Markov, el estimador de MCO escoge los coeficientes de regresión tal que la línea de regresión esté lo más cerca a las observaciones, a través de la minimización de la suma de los errores al cuadrado de los residuos. Además, los estimadores de MCO tienen propiedades teóricas apropiadas, ya que bajo supuesto de normalidad, son insesgados y consistentes. Entonces, si además el error es homocedástico, el estimador MCO tiene la menor varianza de entre todos los estimadores insesgados (Stock y Watson, 2012).

Otro problema que puede surgir al utilizar las variables propuestas es el sesgo de simultaneidad, es decir, esto sucede cuando las variables independientes se determinan con la variable dependiente.

Asimismo, la elasticidad de gasto de los hogares varía entre los deciles, lo que hace que el estimador de MCO no sea adecuado en este caso ya que puede verse muy influenciado por datos extremos, ya que lleva a estimaciones poco representativas. Jimenez y Yépez-García (2020) optan por controlar este factor a través de la eliminación de los datos de los hogares que se encuentran en el 1 % más pobre y en el 1 % más rico. No obstante, hemos decidido no realizarlo ya que modifica la muestra de datos.

Así, tras la realización de la regresión MCO y tras comprobar la existencia de heterocedasticidad a través de la prueba de Breusch y Pagan, hemos realizado una segunda regresión introduciendo errores robustos para controlar la heterocedasticidad.

En el siguiente apartado se muestran los resultados obtenidos para el modelo propuesto.

5. Resultados

Como hemos mencionado en el apartado anterior, se han realizado dos regresiones. El Modelo 1 se trataba de una regresión por MCO que presentaba problemas de heterocedasticidad, por lo que los resultados del modelo no eran fiables. Visto eso, se ha propuesto un Modelo 2 en el cual se realizaba una regresión MCO con errores robustos tipo sandwich.

El R cuadrado obtenido es de 0.23, por lo que con las variables escogidas se puede explicar el 23 % del gasto energético de las familias. Igualmente, en los trabajos realizados por otros autores como Longhi (2015) el R cuadrado es muy similar al de nuestros resultados.

Por lo tanto, la Tabla 2 presenta los resultados de la regresión del Modelo 2 para el gasto total en energía, en electricidad, en gas y en gasolina. Se puede observar que la mayoría de los coeficientes son muy significativos en un intervalo de confianza del 95 %, ya que su p-valor se encuentra por debajo de 0.05 e incluso por debajo de 0.01. En ella también podemos distinguir entre los resultados de las diferentes características de los hogares.

Cuadro 2: Resultados de la regresión MCO del Modelo 2

	Variable dependiente (logaritmo del gasto)			
	<i>energía</i>	<i>electricidad</i>	<i>gas</i>	<i>gasolina</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
Renta mensual neta total del hogar (€)	0.0001*** (0.00001)	0.0001*** (0.00001)	0.00003*** (0.00001)	0.0001*** (0.00002)
<i>Comunidad Autónoma</i>				
Aragón	-0.179*** (0.039)	-0.094*** (0.028)	0.437*** (0.102)	-0.601*** (0.099)
Asturias, Principado de	-0.127*** (0.039)	-0.026 (0.028)	0.403*** (0.098)	-0.024 (0.094)
Balears, Illes	-0.050 (0.045)	0.006 (0.037)	-0.443*** (0.131)	-0.824*** (0.092)
Canarias	-0.202*** (0.039)	-0.167*** (0.024)	-0.491* (0.273)	-0.129* (0.067)
Cantabria	-0.149*** (0.042)	-0.116*** (0.026)	0.356*** (0.098)	0.167* (0.092)
Castilla y León	-0.011	-0.174***	0.546***	0.115

(Continuación en la siguiente página)

	Variable dependiente (logaritmo del gasto)			
	<i>energía</i>	<i>electricidad</i>	<i>gas</i>	<i>gasolina</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
	(0.039)	(0.028)	(0.101)	(0.076)
Castilla-La Mancha	-0.055	0.013	0.330***	-0.226**
	(0.039)	(0.028)	(0.113)	(0.090)
Cataluña	-0.154***	0.018	0.423***	-0.334***
	(0.032)	(0.023)	(0.091)	(0.076)
Comunitat Valenciana	-0.114***	-0.050**	0.360***	0.108*
	(0.032)	(0.023)	(0.100)	(0.058)
Extremadura	-0.091**	-0.055**	0.262**	-0.046
	(0.037)	(0.026)	(0.123)	(0.075)
Galicia	0.039	-0.042	0.535***	0.239***
	(0.038)	(0.027)	(0.106)	(0.070)
Madrid, Comunidad de	-0.067*	-0.031	0.443***	-0.793***
	(0.035)	(0.027)	(0.095)	(0.080)
Murcia, Región de	0.027	0.055**	0.177	0.043
	(0.037)	(0.026)	(0.136)	(0.068)

(Continuación en la siguiente página)

	Variable dependiente (logaritmo del gasto)			
	<i>energía</i>	<i>electricidad</i>	<i>gas</i>	<i>gasolina</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
Navarra, Comunidad Foral de	-0.030 (0.048)	-0.109*** (0.030)	0.409*** (0.103)	0.325*** (0.088)
País Vasco	-0.229*** (0.033)	-0.211*** (0.023)	0.387*** (0.094)	-0.258*** (0.077)
Rioja, La	-0.207*** (0.046)	-0.182*** (0.031)	0.579*** (0.104)	0.011 (0.107)
Ceuta	-0.276*** (0.094)	-0.071 (0.068)	-0.047 (0.496)	-0.157 (0.207)
Melilla	-0.066 (0.094)	-0.055 (0.057)	0.330 (0.575)	-0.326* (0.175)
<i>Zona de residencia</i>				
Rural	0.100*** (0.024)	-0.004 (0.017)	0.201** (0.082)	0.152*** (0.041)
<i>Superficie de la vivienda (metros cuadrados)</i>				

(Continuación en la siguiente página)

	Variable dependiente (logaritmo del gasto)			
	<i>energía</i>	<i>electricidad</i>	<i>gas</i>	<i>gasolina</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
[50 – 149]	0.021 (0.059)	0.005 (0.058)	0.237** (0.093)	0.059 (0.151)
[150 – 199]	0.103 (0.066)	0.075 (0.063)	0.475*** (0.113)	0.065 (0.163)
[200 – 299]	0.089 (0.071)	0.110* (0.067)	0.424*** (0.135)	0.090 (0.169)
<i>Tipo de edificio</i>				
Vivienda unifamiliar adosada o pareada	-0.036 (0.030)	-0.010 (0.020)	0.173* (0.092)	0.016 (0.053)
Edificio. Con menos de 10 viviendas	-0.148*** (0.034)	-0.109*** (0.023)	0.089 (0.091)	-0.152** (0.063)
Edificio. Con 10 ó más viviendas	-0.254*** (0.032)	-0.147*** (0.021)	0.026 (0.087)	-0.199*** (0.057)
Otros (destinado a otros fines o alojamiento fijo)	-0.109	0.028	0.470	-0.344

(Continuación en la siguiente página)

	Variable dependiente (logaritmo del gasto)			
	<i>energía</i>	<i>electricidad</i>	<i>gas</i>	<i>gasolina</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
	(0.329)	(0.394)	(0.354)	(0.287)
<i>Tipo de casa</i>				
Casa media	-0.043*	-0.061***	-0.074	-0.038
	(0.026)	(0.019)	(0.057)	(0.062)
Casa económica o alojamiento	-0.165***	-0.129***	0.081	-0.020
	(0.046)	(0.033)	(0.096)	(0.095)
Número de miembros en el hogar	0.171**	0.117***	0.011	0.019
	(0.071)	(0.043)	(0.115)	(0.192)
Número de habitaciones	0.035***	0.011*	-0.004	0.002
	(0.009)	(0.007)	(0.016)	(0.019)
<i>Disposición de calefacción</i>				
No	-0.148***	-0.240***	0.384***	0.072
	(0.025)	(0.019)	(0.083)	(0.061)
<i>Tipo de calefacción</i>				
Electricidad	0.096***	-0.374***	0.922***	0.109*
	(0.023)	(0.017)	(0.067)	(0.061)

(Continuación en la siguiente página)

	Variable dependiente (logaritmo del gasto)			
	<i>energía</i>	<i>electricidad</i>	<i>gas</i>	<i>gasolina</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
Gas	0.112*** (0.028)	-0.283*** (0.021)	-0.384*** (0.129)	0.219*** (0.065)
Número de miembros menores de 14 años	-0.057 (0.070)	-0.083* (0.042)	0.022 (0.119)	0.074 (0.189)
Número de miembros mayores de 14 años	0.055 (0.071)	-0.015 (0.042)	0.019 (0.116)	0.025 (0.190)
Número de miembros de 85 años o más	-0.076*** (0.026)	0.004 (0.021)	0.070 (0.054)	-0.093 (0.083)
Número de miembros no ocupados	-0.054*** (0.012)	0.027*** (0.008)	0.017 (0.024)	-0.127*** (0.026)
<i>Estudios del sustentador principal</i>				
Educación primaria completa o fue a la escuela al menos 5 años	0.184***	0.173***	-0.072	0.396**

(Continuación en la siguiente página)

	Variable dependiente (logaritmo del gasto)			
	<i>energía</i>	<i>electricidad</i>	<i>gas</i>	<i>gasolina</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
	(0.059)	(0.041)	(0.197)	(0.199)
ESO, EGB, Bachiller Elemental o similares	0.291***	0.240***	-0.050	0.437**
	(0.059)	(0.040)	(0.195)	(0.198)
Bachiller, BUP, COU, Bachiller Superior, FP de Grado Medio, FP Basica y otros estudios de grado medio	0.299***	0.238***	-0.061	0.522***
	(0.060)	(0.041)	(0.195)	(0.199)
FP de Grado Superior, FPII y equivalentes	0.373***	0.245***	-0.078	0.664***
	(0.063)	(0.042)	(0.198)	(0.202)
Grado de 240 ECTS, Diplomatura, Arquitectura e Ingeniería Técnicas y equivalentes	0.339***	0.258***	-0.079	0.627***
	(0.063)	(0.043)	(0.197)	(0.205)
Grado de más de 240 ECTS, Licenciatura, másteres y equivalentes	0.288***	0.216***	-0.052	0.685***

(Continuación en la siguiente página)

	Variable dependiente (logaritmo del gasto)			
	<i>energía</i>	<i>electricidad</i>	<i>gas</i>	<i>gasolina</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
	(0.063)	(0.043)	(0.196)	(0.203)
Doctorado universitario	0.266*** (0.094)	0.190*** (0.059)	0.100 (0.210)	0.540* (0.281)
Edad del sustentador principal	-0.001* (0.001)	0.002*** (0.001)	0.004*** (0.001)	-0.005*** (0.002)
<i>Sexo del sustentador principal</i>				
Hombre	0.143*** (0.015)	0.026** (0.011)	0.031 (0.028)	0.187*** (0.037)
Constante	6.689*** (0.103)	6.355*** (0.081)	4.388*** (0.277)	6.932*** (0.303)
Observaciones	18,774	18,623	10,103	9,490
Log Likelihood	-24,016.780	-16,976.560	-16,389.270	-16,407.870
Akaike Inf. Crit.	48,129.570	34,049.110	32,874.540	32,911.740
<i>Nota:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Las características económicas han resultado ser unas de las más relevantes en este análisis. Cuanto

mayor es el nivel de renta del hogar, mayor es el gasto en energía, así como también individualmente en electricidad, en gas y en gasolina.

Los resultados también indican que las características climáticas y geográficas juegan un papel fundamental a la hora de determinar el gasto energético de los hogares. Así, vivir en zona rural incrementa el gasto energético en un 10 % en media. Sin embargo, existen diferencias dentro de los tipos de energía. Esta cifra es mayor en el caso del gas, y además, implica un 20 % más del gasto en este concepto cuando se vive en zona rural, mientras que para la gasolina asciende a un 15 % más que cuando se vive en zona urbana, y, por otro lado, el gasto en electricidad supone un 0.04 % menos, por lo que en este caso no se puede rechazar que sea 0, y por lo tanto, que no haya diferencias entre las zonas de residencia. En definitiva, podemos afirmar que en las zonas rurales el gasto en energía es mayor debido al tipo de combustibles utilizados, y en el caso de la gasolina, debido a que se utiliza en mayor medida el transporte privado.

También existen diferencias relevantes entre comunidades autónomas. Habiendo utilizado Andalucía como referencia, el País Vasco y la Rioja son las que muestran una mayor variación en el gasto, manteniendo constantes el resto de variables. En la primera el gasto en energía desciende en media en un 22.8 % respecto a Andalucía, mientras que en la Rioja lo hace en un 20.8 %. También hay algunas comunidades autónomas como Galicia en las que aumenta el gasto energético respecto a Andalucía, haciéndolo esta en un 3.9 %. La causa de estas diferencias se puede ver mejor tras ver los resultados de la regresión por tipos de energía. Como sucedía con el tipo de zona de residencia, en el caso de las comunidades autónomas el gasto en gas es también la que tiene unas mayores diferencias, seguido por la gasolina, y finalmente por la electricidad.

En consecuencia, las comunidades autónomas que tienen un clima más frío y por lo tanto hacen un mayor uso de calefacción son las que mayor gasto en gas tienen respecto a Andalucía. Entre estas que presentan unas mayores diferencias se encuentran La Rioja, Castilla y León y Galicia con un

gasto un 54.6 %, 57.4 % y 53.5 % mayor que Andalucía, respectivamente. Por otro lado, las zonas climáticas más cálidas tienen un gasto mucho menor, como las Islas Canarias y las Islas Baleares, que presentan un 49.1 % y un 44.3 % de gasto menor en gas que Andalucía, ya que apenas necesitan utilizar la calefacción en invierno.

En el caso de la gasolina los resultados se ven influenciados por el tipo de zona de residencia, ya que son las zonas rurales las que hacen un mayor uso del transporte privado. Entonces, las comunidades autónomas que presentan un mayor gasto en gasolina respecto a Andalucía son aquellas que están compuestas por una gran proporción de zonas rurales, como Galicia, Cantabria y Castilla y León, mientras que las comunidades que son más urbanas como Cataluña presentan un gasto menor en gasolina.

El uso de electricidad sí que parece ser algo diferente entre las comunidades autónomas, ya que la mayoría gasta mucho menos en media en este concepto que Andalucía, y las que lo hacen más es en menos de un 0.2 %, por lo que no es muy relevante. En el País Vasco, por ejemplo, los hogares gastan un 21.1 % menos en electricidad, seguido por la Rioja que lo reduce en un 18.2 %. Esto posiblemente esté relacionado con el hecho de que en Andalucía y en comunidades autónomas más cálidas hacen mucho uso de ventiladores y aire acondicionado que suponen un gran consumo eléctrico. Por ejemplo, en Extremadura el gasto en electricidad es apenas un 0.5 % menor.

Pasando a las características de la vivienda, la superficie de la misma ha resultado ser una variable relevante en el consumo de gas aunque no en el de otros conceptos. Así, a medida que el tamaño de la vivienda es mayor, también lo es el gasto en gas, casi en un 45 % respecto a las viviendas más pequeñas, debido a que supone un mayor esfuerzo calentarla. El gasto en electricidad sí que es mayor a medida que aumenta el tamaño de la vivienda. El gasto en gasolina, sin embargo, no es relevante en este caso y no se aprecian diferencias en esta variable.

El tipo de edificio también es muy importante analizarlo, ya que según otros autores, el hecho

de vivir en un edificio con más personas permite tener una mayor eficiencia energética, algo que también se podía observar en las zonas urbanas. Los resultados afirman esto, ya que los hogares que viven en un edificio de 10 o más viviendas presentan un gasto en energía 25.4 % menor respecto a las casas individuales. En el caso de la electricidad es un 14.7 % menor, y en el caso del gas también disminuye. En esta variable sí que aparecen diferencias en el consumo de gasolina, aunque esto puede estar más relacionado con el hecho de que los edificios de 10 o más viviendas se encuentran en ciudades, y por lo tanto, utilizan menos el transporte privado, ya que los resultados muestran que este tipo de edificios tienen, en media y manteniendo el resto de variables constantes, un gasto en gasolina de un 19.8 % menor respecto a las viviendas individuales.

Finalmente, la calefacción y su fuente también podemos relacionarla con el tipo de zona de residencia. Como es lógico, el hecho de no tener calefacción reduce el consumo de gas en un 38.4 %, el de electricidad en un 24 % y el gasto en energía total en un 14.18 %.

En otros estudios las características del hogar han resultado ser muy relevantes para determinar cómo gastan los hogares. En el caso de los adultos mayores de 14 años la mayor relevancia se encuentra en el gasto en electricidad, ya que un mayor número de personas en el hogar está asociado a un mayor nivel de gasto. Así, el coeficiente estimado es significativamente diferente de cero. Por otro lado, aunque la presencia de niños en el resto de países implicaba un mayor gasto de gas y en general de energía, en el caso de España no puede rechazarse la hipótesis de que el coeficiente en esta variable sea distinto de cero. Sí que es estadísticamente significativo, sin embargo, que haya miembros en el hogar de 85 años o más, ya que el gasto en energía total es menor que cuando no hay ninguna persona mayor en el hogar, y además, el gasto en gas es mayor. En lo que respecta al gasto en electricidad no presenta ninguna variación, y el gasto en gasolina se reduce debido a que normalmente las personas mayores no conducen. Por lo tanto, se cumple nuestra hipótesis de que las personas mayores hacen un mayor uso de gas para calentar sus hogares debido a que necesitan regular más la temperatura de la vivienda.

El estado de ocupación ha resultado ser una variable muy relevante en el análisis, ya que su p-valor es menor del 1 %. No obstante, las diferencias entre las personas ocupadas y no ocupadas no son tan grandes. Es decir, cuantas más personas no ocupadas hay en el hogar gastan casi un 6 % menos en energía que cuando no hay ninguna, y además, las diferencias más grandes se encuentran en el gasto en electricidad, ya que gastan casi un 3 % menos.

Por último se encuentran las características de la persona sustentadora principal. La edad, aunque resulta ser una variable muy relevante, a medida que aumenta la edad el gasto energético es bastante similar. Sin embargo, como hemos visto, el consumo por grupos de edad sí que es diferente, sobre todo en el caso de las personas mayores. Se puede comprobar que, a medida que el nivel de estudios es mayor, también lo es el gasto en energía, ya que normalmente los ingresos tienden a ser mayores. Esto se puede confirmar porque, si miramos el gasto en gasolina, vemos que también aumenta a medida que aumenta el nivel de estudios, y además, la gasolina es un bien de lujo. Por ejemplo, en las personas con un título universitario o similar el gasto en gasolina aumenta en más de un 65 % respecto a las personas que no tienen estudios. En el caso de la electricidad el comportamiento también es el mismo, aunque en una menor proporción, aumentando como máximo en un 25.8 %. No obstante, el gas se comporta de manera diferente, ya que disminuye respecto a no tener estudios entre un 5 y un 7 % hasta el caso del doctorado universitario, en el que aumenta en un 10 %.

Finalmente, si el sustentador principal es hombre, el gasto en energía aumenta en un 14 % aproximadamente, y si lo analizamos por tipos de energía la mayor diferencia se encuentra en el gasto en gasolina, que también aumenta en un 18.6 %.

6. Conclusiones

En este trabajo hemos utilizado la Encuesta de Presupuestos Familiares del año 2022 para analizar los factores económicos, geográficos, las características de la vivienda, del hogar y de la persona sustentadora principal que influyen sobre el gasto en energía de los hogares. En los últimos años el estudio de los componentes que afectan al consumo de energía de los hogares se ha vuelto muy importante para poder impulsar políticas de eficiencia energética, algo cada vez más relevante con el aumento de los precios de la energía y con el agravamiento del cambio climático.

Las características de los hogares juegan un papel fundamental a la hora de tomar las decisiones de consumo. Así, según los trabajos analizados, las personas con un mayor nivel de estudios se muestran más concienciadas con el medio ambiente, y junto con las personas jóvenes que viven solas o en pareja sin hijos, son las que presentan un consumo de energía más sostenible con el medio ambiente. Finalmente, los autores detallan que existe una correlación positiva entre el nivel de ingresos y el gasto energético.

En el caso de España se cumple que, a medida que el decil de gasto es mayor, el gasto energético también lo es. Asimismo, las variables geográficas han resultado ser las más importantes junto a las económicas en el análisis. La localización urbana o rural y la comunidad autónoma están asociadas a cambios importantes en el patrón de gasto energético debido al clima más extremo en función de la estación del año y debido al mayor uso del coche para la movilidad. Otras características de la vivienda como su tamaño también pueden ser relevantes, ya que una casa individual grande presenta unas necesidades de gasto energético mayores que un piso pequeño en un edificio con más viviendas. La presencia de personas mayores o niños en el hogar también resulta en un mayor gasto energético debido a que suelen necesitar una temperatura mayor en el hogar, lo que muchas veces lleva a que las personas tomen decisiones diferentes a las que tomarían en base a sus creencias medioambientales.

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo permiten plantear algunas políticas públicas. En primer lugar, aunque la reducción de los precios energéticos sí que ayuda a los hogares, las políticas deben de enfocarse en eliminar las desigualdades de la renta entre los distintos hogares para poder superar la pobreza, y en consecuencia, la pobreza energética. En segundo lugar, hemos visto que el clima y la geografía afectan en gran medida al gasto energético que realizan los hogares, por lo que impulsar políticas que permitan conseguir una mayor eficiencia energética en todos los hogares es imprescindible. Por la misma línea, también es fundamental construir un sistema de transporte público que ayude a reducir el uso del transporte privado, y por tanto, el uso de gasolina, sobre todo en el caso de las zonas rurales. Finalmente, las características de los hogares y sus creencias forman parte fundamental de la toma de decisiones en términos de energía, por lo que centrarse en crear políticas que afecten a los grupos más vulnerables puede ser beneficioso.

7. Bibliografía

Comisión Europea (2022). Tema destacado: ¿Cómo puede la UE ayudar a las personas afectadas por la pobreza energética? Puede encontrarse en:

<https://docs.google.com/document/d/1P0vGkiaKna5tXJKql4PSMmxjEdebQ3OB/edit>. Último acceso: 13/06/2024.

De Arce, R. y Mahía, R. (2019). Drivers of Electricity Poverty in Spanish Dwellings: A Quantile Regression Approach. *Energies*, 12, 2089.

Gobierno de España (2019). Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024. Puede encontrarse en: <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/estrategia-pobreza-energetica.html>. Último acceso: 13/06/2024.

INE (2022). Encuesta de Presupuestos Familiares: Metodología. Puede encontrarse en: <https://www.ine.es/metodologia/t25/t2530p458.pdf>. Último acceso: 13/06/2024.

Jimenez Mori, R. y Yépez-García, A. (2020). *Cómo consumen energía los hogares: Evidencia en América Latina y el Caribe*. Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo. Puede encontrarse en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Como-consumen-energia-los-hogares-Evidencia-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>. Último acceso: 13/06/2024.

Longhi, S. (2013). Individual pro-environmental behaviour in the household context. *ISER Working Paper Series*, 21. Puede encontrarse en:

<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/91690/1/770556108.pdf>. Último acceso: 13/06/2024.

Longhi, S. (2015). Residential energy expenditures and the relevance of changes in household circumstances. *Energy Economics*, 49, 440-450.

Meier, H., Jamasb, T. y Orea, L. (2013). Necessity or Luxury Good? Household Energy Spending and Income in Britain 1991–2007. *The Energy Journal*, 34, 4.

Naciones Unidas (s.f.). Actúa ahora: Energía. Puede encontrarse en:
<https://www.un.org/es/actnow/home-energy>. Último acceso: 13/06/2024.

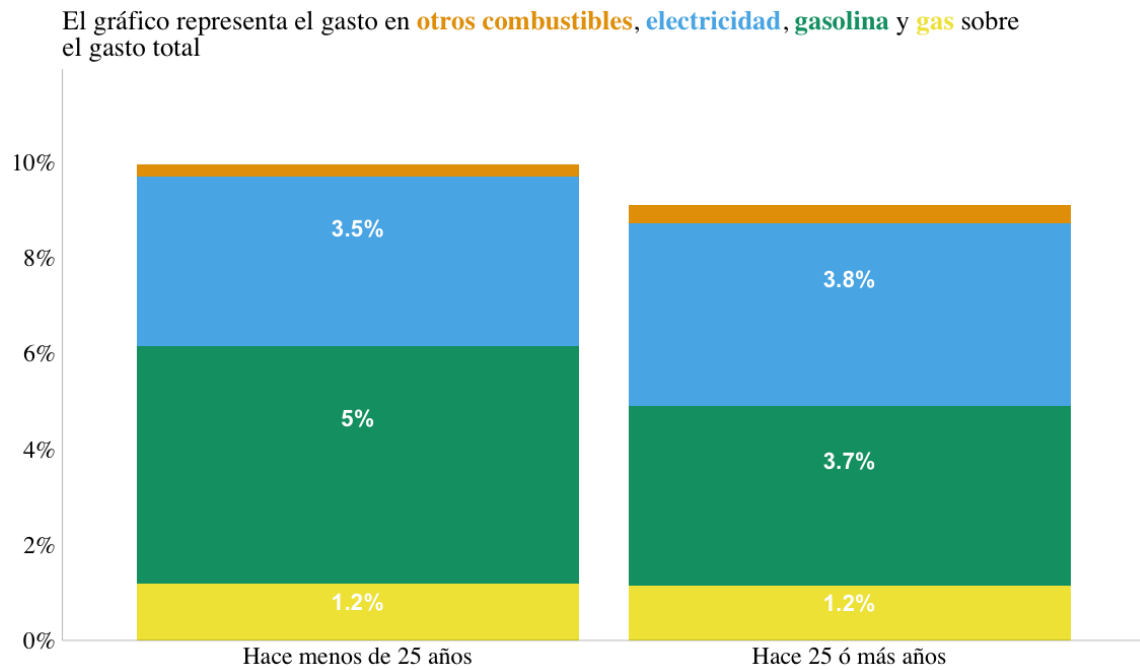
OMS (2018). Directrices de la OMS sobre vivienda y salud. Puede encontrarse en:
<https://www.who.int/es/publications/i/item/WHO-CED-PHE-18.10>. Último acceso: 13/06/2024.

Stock, J. y Watson, M. (2012). *Introducción a la Econometría*. Pearson.

8. Apéndice: figuras adicionales

Figura A1

Composición del gasto energético de los hogares en función de la antigüedad de la vivienda en porcentaje



Nota: “gasolina” incluye también diésel y otros combustibles para transporte