



Población en riesgo de pobreza y/o exclusión social. Propuesta metodológica para la estimación del indicador ARPE en los municipios de Andalucía*

JUAN MANUEL ESPEJO BENÍTEZ**

Universidad de Pablo de Olavide de Sevilla

JOSÉ MARÍA MILLÁN TAPIA***

Universidad de Huelva

Recibido: Marzo, 2022

Aceptado: Marzo, 2023

Resumen

Este trabajo presenta una propuesta metodológica para la estimación del indicador AROPE (Eurostat) –y de sus componentes sobre renta y empleo– sobre la *población en riesgo de pobreza y/o exclusión social* para los municipios de Andalucía de manera continua en el tiempo. La capacidad predictiva de esta propuesta se evalúa mediante un ejercicio de estimación para el periodo 2016-2018, que muestra cómo la metodología aproxima bien los valores agregados del indicador para Andalucía y su evolución en el tiempo. Los resultados revelan cómo, bajo estos valores agregados del indicador, existe no solo una elevada heterogeneidad en los valores municipales estimados sino también una importante redistribución territorial de esta pobreza y/o exclusión social durante el periodo de análisis.

* Este trabajo surge en el marco del diseño del Sistema de Indicadores para el seguimiento y la evaluación del *Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020*, proyecto que tiene como organismo responsable a la Dirección General de Fondos Europeos –DGFE– de la Junta de Andalucía, y en el que los autores han formado parte del equipo de trabajo de la Asistencia Técnica encargada de la *elaboración de metodologías para el cálculo de variables e indicadores rurales*. Los autores agradecen a la DGFE la posibilidad de difundir la metodología y los resultados derivados de esta colaboración en el marco del presente trabajo académico. Este agradecimiento se extiende al Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía –IECA– por la puesta a disposición de sus recursos para el desarrollo de este ejercicio de investigación, sin comprometer el acceso a información protegida por el deber del secreto estadístico. Este trabajo se ha beneficiado de las aportaciones de los participantes en la jornada técnica *Tasa de pobreza en los municipios de Andalucía* celebrada en febrero de 2021 y organizada por el Gabinete de Estudios y Gestión de la DGFE, así como de los comentarios y sugerencias de Fernando Millán (Universidad de Sevilla), de los editores y de dos evaluadores anónimos de esta Revista. Cualquier error presente en este documento es responsabilidad exclusiva de los autores. Una versión preliminar de este trabajo fue galardonada con el *Premio del Observatorio Económico de Andalucía* (III Edición, año 2022).

** ORCID ID: 0000-0002-6465-5204.

*** ORCID ID: 0000-0002-5884-8106.

Palabras clave: pobreza, exclusión social, desigualdad, pequeña escala espacial-municipios, heterogeneidad territorial.

Clasificación JEL: D31, D63, I32, O1, R58.

1. Introducción

La erradicación de la pobreza es el mayor reto mundial según el nuevo marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) especificados en 2015 por la ONU en la Agenda 2030. En concreto, la meta 1.2 de este objetivo 1 especifica literalmente que en el periodo 2015-2030 se debe “reducir al menos a la mitad la proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones con arreglo a las definiciones nacionales”.

En este sentido, para el correcto diseño de intervenciones en materia económica y social que contribuyan al cumplimiento de este objetivo, es necesario realizar de forma previa un certero diagnóstico de la situación de pobreza que pretende corregirse. Esta labor de diagnóstico exige por tanto disponer de una definición de pobreza homogénea, que permita su medición en diferentes periodos y territorios.

A nivel europeo, los problemas de definición y homogeneización se solventaron a través de la Estrategia Europa 2020, que establece una medida común para los países europeos con el fin de capturar lo que denomina *personas en riesgo de pobreza y/o exclusión social* (*people At Risk Of Poverty and/or social Exclusion* –AROE–, según sus siglas en inglés). Tal medida emerge sobre la base de los microdatos de la *European Union Statistics on Income and Living Conditions* (EU-SILC) provista por Eurostat.¹ Según esta definición, se consideran personas en riesgo de pobreza y/o exclusión social a la población que se encuentra en al menos 1 de las 3 siguientes situaciones: (i) personas que viven con bajos ingresos, (ii) personas que sufren privación material severa, y (iii) personas que viven en hogares con una intensidad de empleo muy baja.

Este indicador multidimensional se erige en un instrumento crucial que permite el análisis y la comparación de la pobreza entre territorios (países y regiones) y a lo largo del tiempo. Su cobertura geográfica, sin embargo, se limita a las regiones NUTS-2 (CCAA en el caso de España), lo que se traduce en un nivel de agregación elevado y, en ocasiones, demasiado extenso (como ocurre en el caso de la región andaluza) y heterogéneo (urbano *vs.* rural, costa *vs.* interior, capital de provincia *vs.* el resto; García-Carro y Sánchez-Sellero, 2019). Expresado en forma compacta, los datos disponibles del indicador AROPE no permiten capturar aquello que acontece a menores niveles de desagregación espacial o territorial como provincias, comarcas o municipios.

La presente propuesta metodológica, junto al ejercicio de estimación que la acompaña, trata precisamente de subsanar la limitación señalada presentando una propuesta de estimación de la Tasa de Pobreza a nivel municipal para todo el territorio andaluz que reproduce

los criterios de estimación del indicador AROPE para países y regiones, permitiendo de este modo la comparabilidad de la situación municipal con la información oficial disponible a mayores niveles de agregación.

2. Marco contextual

2.1. Diferentes enfoques en la medición de la pobreza

La medición de la pobreza es un reto complejo, razón por la cual existe abundante literatura académica que deriva en múltiples definiciones y estrategias para su medición (para una revisión véase Rohwerder, 2016). Esta complejidad se resuelve habitualmente circunscribiendo el estudio de la pobreza a los aspectos cuantificables –y generalmente materiales– de la misma, usualmente relacionados con el concepto de “calidad o nivel de vida”. Este enfoque sería el de *pobreza objetiva*, frente al enfoque de *pobreza subjetiva*, que estaría basado en las valoraciones de los individuos sobre su propia situación. En el caso del indicador AROPE, sus criterios ‘renta’ y ‘empleo’ son de *pobreza objetiva* y el criterio ‘privación material’ de *pobreza subjetiva*.

En el marco del enfoque de *pobreza objetiva*, se utilizan las *líneas o umbrales de pobreza* para clasificar a las personas como “pobres” o “no pobres” en función de su situación con respecto al umbral de referencia. Así, aquellos individuos con valores por debajo de dicho umbral serán clasificados como “pobres” en ese aspecto o dimensión de la pobreza considerada. Estos umbrales se clasifican en *umbrales de pobreza absoluta* y *umbrales de pobreza relativa*.

Los *umbrales de pobreza absoluta* determinan el valor de un conjunto de recursos (alimentación, vivienda, etc.) que resultan imprescindibles para alcanzar un nivel mínimo de bienestar económico, asumiendo que estos mínimos son iguales para todos los individuos en el momento del análisis, con independencia del tipo de sociedad en que vivan. Se englobaría aquí el umbral de pobreza del criterio ‘empleo’ del indicador AROPE: *hogares cuyos miembros en edad de trabajar (16-59 años) lo hicieron el 20% de su potencial*. El carácter absoluto de este umbral hace que el dato agregado de pobreza generado sea sensible a los cambios que afectan a la sociedad en su conjunto (como la crisis económico-financiera de 2008 o la influencia de la reciente pandemia).

Por el contrario, los *umbrales de pobreza relativa* definen la frontera entre “pobres” y “no pobres” a partir de los propios datos de la sociedad en estudio, considerando que las carencias que sufren los individuos tienen un carácter relativo, esto es, su impacto está determinado por el entorno en que se producen. Este sería el caso del umbral de pobreza del criterio ‘renta’ del indicador AROPE: *ingresos por unidad de consumo iguales al 60% de la renta mediana disponible equivalente*. Bajo este prisma, un individuo con una renta concreta podría ser clasificado como “pobre” en una determinada sociedad (ej. en Andalucía, utilizando el umbral de pobreza nacional) y como “no pobre” en una sociedad diferente (ej. en

Andalucía, utilizando su umbral autonómico de pobreza). El carácter relativo de este umbral, sin embargo, hace que el dato agregado de pobreza generado sea más estable a los cambios que afectan a la sociedad en su conjunto. En concreto, los cambios proporcionales en las rentas de los individuos no afectan al número de “pobres” identificado bajo este tipo de umbral, que depende de la situación relativa de estos y no de los niveles absolutos de renta. Se trata pues de una aproximación similar a la dominante en el ámbito del análisis de la desigualdad.

Por otra parte, el número de aspectos o dimensiones de la pobreza capturados por la propuesta metodológica determina si esta es de tipo *unidimensional*, basada en un único criterio (o un agregado de estos; Battiston *et al.*, 2013), o *multidimensional*, basada en un conjunto de criterios cuyo cumplimiento es analizado de manera independiente (Silber, 2007). En el caso concreto del indicador AROPE, basado en 3 criterios, ‘renta’, ‘empleo’ y ‘privación material’, esta medida es de tipo *multidimensional*. Como es lógico, el enfoque multidimensional, si bien demanda una mayor cantidad de información, permite hacer uso de una visión más panorámica del concepto de pobreza, reduciendo así la posibilidad de que algunas situaciones de pobreza no sean capturadas por el indicador propuesto.

Además, esta óptica multidimensional engloba 2 posibles aproximaciones o perspectivas: aquella en la que es necesario el cumplimiento de todos los criterios definidos (*intersección*) y aquella en la que basta el cumplimiento de al menos uno de estos criterios (*unión*), como ocurre en el caso del indicador AROPE con sus 3 criterios. E incluso es posible aproximarse a la pobreza a través de un método *dual* que exija el cumplimiento de algunos, pero no de todos los criterios (véase Alkire y Foster, 2011). Esta sería la perspectiva utilizada por el criterio ‘privación material’ del indicador AROPE, en la que la situación de pobreza surge cuando las personas no pueden permitirse al menos 4 de 9 elementos de consumo concretos.²

2.2. La medición de la pobreza en España a nivel local

Para paliar la habitual falta de información a nivel local sobre determinadas macro-magnitudes (PIB, paro, pobreza, etc.) surgen los métodos de *estimación en área pequeña* (*Small Area Estimation* –SAE–, en su denominación en inglés) que, basados en el *diseño* (*design-based methods*) o en *modelos* (*model-based methods*), permiten estimar lo que ocurre en menores niveles de agregación (para una revisión véase Ghosh y Rao 1994, Rao 2003 y Pfeffermann 2013).

Dentro de los *design-based methods* se encuentran los *estimadores directos*, basados únicamente en los datos de la muestra para el área pequeña y consistentes en la agregación de las diferentes partidas que conforman la magnitud a estimar. La ausencia de suficiente información a nivel municipal, sin embargo, hace que su uso sea poco habitual. Una excepción es el trabajo de Martín-Reyes *et al.* (2011), en el que se estima la dimensión de la tasa AROPE basada en el criterio ‘renta’ en la ciudad de Málaga en 2011, sobre la base de una investigación muestral ad-hoc de 1.100 hogares.

Otro tipo de *design-based methods* son los *estimadores sintéticos*, que se fundamentan en métodos bayesianos como criterio de reparto para realizar desagregaciones microterritorio-

riales de la magnitud agregada, sirviéndose durante el proceso de reparto de variables auxiliares (normalmente procedentes del censo o registros administrativos).³

Mucho más extendidos, sin embargo, son los *model-based methods*, que explotan la relación existente entre la macromagnitud y una serie de variables exógenas (sobre la base de algún fundamento teórico), obteniendo así predicciones de la variable de interés para los menores niveles de agregación. La principal limitación de estos métodos es precisamente la necesidad de contar con información sobre variables exógenas.

Dentro de esta categoría se encuentra el proyecto europeo IMAJINE (*Integrative Mechanisms for Addressing spatial Justice and territorial INequalities in Europe*), que propone una metodología para la estimación de la tasa AROPE a nivel de municipios o unidades territoriales equivalentes utilizando los datos de la EU-SILC y de los diferentes Censos de Población nacionales de 2011 (véase Díaz-Dapena *et al.*, 2021). También Parra-Rodríguez y Campo-Moreno (2015) hacen uso de un *model-based methods* para estimar la tasa AROPE en los municipios de Cantabria combinando la información de la ECV para esa comunidad y el Censo de 2011. La principal limitación de ambos trabajos es que su cobertura temporal se reduce a una visión estática para el periodo 2011.

Asimismo, mediante *model-based methods* sobre la base de los datos de la ECV, Graf *et al.* (2019) estiman la dimensión de la tasa AROPE basada en el criterio ‘renta’ en las provincias españolas en 2006 mientras que Hobza y Morales (2016) y Marhuenda *et al.* (2017) estiman esta misma dimensión en las comarcas de la Comunidad Valenciana en 2012. En estos tres trabajos, además de que tan solo se provee una foto fija correspondiente a un periodo concreto, no se desciende al ámbito municipal.

Por su parte, el Instituto Valenciano de Estadística (IVE) utiliza un *model-based method* que genera, mediante los datos de la ECV y otros registros administrativos, una serie anual (desde 2012) para las comarcas de la Comunidad Valenciana, tanto de la tasa AROPE como de sus dimensiones basadas en los criterios ‘renta’ y ‘privación material’.⁴ En este caso, la imposibilidad de descender al ámbito municipal emerge como su principal limitación.

Más recientemente, Espasandín-Bustelo *et al.* (2022) proponen un modelo para estimar un índice de pobreza multidimensional (utilizando información de ‘renta’, ‘educación’, ‘salud’ y ‘situación laboral’) para los municipios españoles sobre la base de los datos del proyecto europeo *Urban Audit*. La principal limitación en este caso emana de la cobertura territorial de la fuente de datos, que excluye por definición a todos los municipios españoles con menos de 20.000 habitantes, lo que supone el 95% del total de municipios y el 30% de la población nacional.

2.3. Evolución del indicador y sus dimensiones en España y Andalucía

Esta sección analiza la evolución del indicador AROPE y sus 3 dimensiones en España y Andalucía, y reflexiona de forma sucinta sobre alguna de sus características y limitaciones.

En concreto, las Figuras 1 a 4 a continuación muestran esta evolución y revelan cómo una de las consecuencias, tanto de la gran recesión internacional como de la reciente pandemia, ha sido el crecimiento de la pobreza.

Figura 1
AROPE

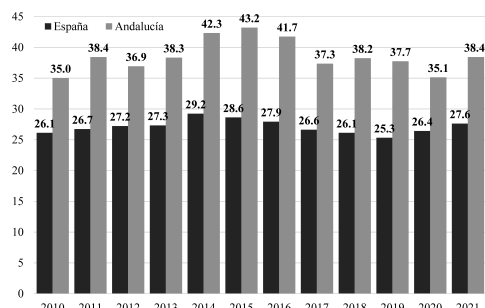


Figura 2
DIMENSIÓN 1 'renta'

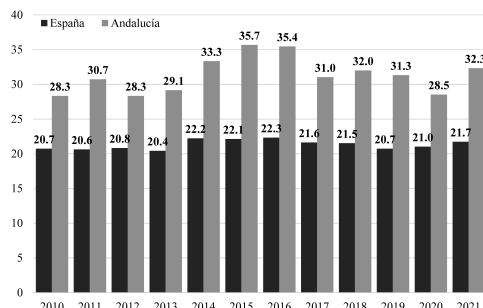


Figura 3
DIMENSIÓN 2 'privación material'

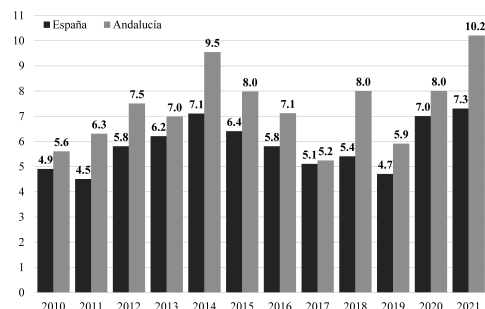
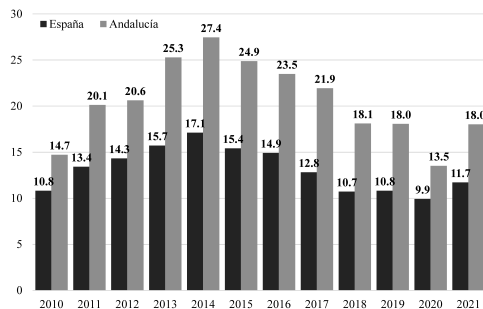


Figura 4
DIMENSIÓN 3 'empleo'



Fuente: ECV.

Así, la Figura 1 muestra cómo en España la población expuesta al riesgo de pobreza ha crecido de forma significativa durante ambos periodos recesivos, alcanzando el 29,2% en 2014 y el 27,6% en 2021. Asimismo, esta figura muestra cómo la distribución territorial de la pobreza en España no es homogénea, observándose el dato para Andalucía por encima del nacional durante todo el periodo considerado.⁵ En este sentido, para una mejor comprensión de la evolución de estos datos es necesario analizar por separado la evolución de cada una de las dimensiones que forman parte del indicador agregado.

En el análisis de la Figura 2 es importante recordar que la dimensión 1 'renta' del indicador AROPE hace uso de un *umbral de pobreza relativa*, siendo siempre el dato nacional la referencia territorial para el cálculo de la renta mediana, independientemente de que se presenten los datos a nivel de país o región. Esto explica que el dato en España sea bastante estable (variando entre el 20,4 y el 22,3%), puesto que el número agregado de "pobres" en el marco de un *umbral de pobreza relativa* es más estable a los cambios que afectan a toda la

sociedad en su conjunto (como la crisis económico-financiera o la reciente pandemia). Por su parte, la mayor volatilidad observada en el dato en Andalucía (variando entre el 28,3 y el 35,7%) emerge porque, a pesar de que el número de “pobres” a nivel nacional es estable (bajo el prisma de un *umbral de pobreza relativa*), la distribución de estos “pobres” entre las diferentes CCAA es asimétrica y puede variar a lo largo de los diferentes periodos, produciéndose una redistribución territorial de la pobreza.⁶

La Figura 3 presenta la evolución de la dimensión 2 del indicador AROPE basada en el criterio *subjetivo* ‘privación material’. Es precisamente este atributo de subjetividad sobre el que es necesario hacer énfasis, puesto que permite incluir como “pobres” a personas que podrían salir de esta categoría si su patrón y prioridades de consumo (que se ven afectados por cuestiones de carácter social y/o cultural) fueran diferentes. Pese a esta limitación, esta dimensión es una medida de vulnerabilidad grave en la que cada uno de sus conceptos o elementos de consumo son considerados básicos en el territorio europeo para la plena participación en la sociedad.⁷ De hecho, este indicador permite observar las importantes consecuencias económicas y sociales de la Covid-19 en el periodo bianual 2020-2021, pues sus datos se refieren al año de la entrevista. Nótese en este sentido cómo en ambos contextos, nacional y andaluz, este indicador alcanza en 2021 el valor más alto de la última década (7,3 y 10,2% para España y Andalucía, respectivamente).

Por su parte, la Figura 4, presenta la evolución de la dimensión 3 ‘empleo’ del indicador AROPE. Destaca en esta dimensión el uso de un *umbral de pobreza absoluta*, que hace que los datos agregados de pobreza generados, tanto en clave nacional como andaluza, sí sean sensibles a los cambios que afectan a la sociedad en su conjunto (como la crisis de 2008 o la reciente pandemia).⁸ Esto explica precisamente lo observado en la Figura 4, en la que el dato de la dimensión 3 tanto en España como en Andalucía es anticíclico, aumentando cuando la economía decrece y disminuyendo cuando la economía crece. Más concretamente, se observa cómo la crisis económico-financiera elevó la población en hogares con muy baja intensidad de trabajo, que alcanzó su máximo en 2014, tanto en España (17,1%) como en Andalucía (27,4%). Asimismo, se aprecia cómo esta dimensión captura los primeros efectos de la pandemia en 2021 (pues la información sobre empleo se refiere al año anterior 2020).

Este análisis de la evolución en España y Andalucía de las 3 dimensiones del indicador AROPE en base, tanto a las características respectivas de estas dimensiones como a los periodos temporales a que cada dimensión hace referencia (año de la entrevista o anterior), permite interpretar cada dato del indicador AROPE representado en la Figura 1 como una información agregada de estas dimensiones.

3. Propuesta metodológica para el cálculo del indicador AROPE en el contexto municipal andaluz

La propuesta metodológica que se presenta en este trabajo se basa en una reproducción lo más fiel posible de la propia metodología que Eurostat implementa en el cálculo del indi-

cador AROPE, sobre la base de las fuentes oficiales de información disponibles a nivel municipal provistas por el INE y el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

A diferencia de lo que ocurre con los datos de la ECV, que permiten la estimación de las 3 dimensiones del indicador AROPE a nivel nacional y regional, no existe una única fuente de información de corte municipal que permita estimar estas 3 dimensiones a este nivel de desagregación espacial o territorial. En consecuencia, esta propuesta hace uso de diferentes fuentes de información, así como de diferentes enfoques metodológicos, sirviéndose tanto de un *design-based method* (*estimador directo*) como de un *model-based method*.

En aras de una mejor claridad expositiva, el modo en que se estima la población que sufre privación material severa (dimensión 2 del indicador AROPE) se presenta en último lugar, después de presentar los métodos para estimar las personas en riesgo de pobreza según el criterio renta (dimensión 1) y las personas que viven en hogares con baja intensidad de trabajo (dimensión 3).

Una vez descritas las estrategias de estimación para cada una de las dimensiones, se procede a la integración de las propuestas de estimación de cada dimensión en la propuesta de estimación del indicador AROPE en su conjunto.

3.1. Estimación de la Dimensión 1 del indicador AROPE (renta)

Para la estimación de esta dimensión del indicador se propone emplear la actividad estadística publicada por el INE denominada *Atlas de Distribución de Renta de los Hogares* (ADRH).⁹ Esta operación plantea la construcción de indicadores estadísticos de nivel y distribución de renta de los hogares a nivel municipal e inframunicipal, a partir del enlace de información del INE con datos tributarios, fundamentalmente de la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT), si bien también ha formado parte de los trabajos de preparación del Censo de Población y Viviendas 2021.

Entre las características que hacen de este proyecto una fuente idónea para la estimación de la dimensión 1 del indicador AROPE a nivel municipal, destacan las siguientes. En primer lugar, se trata de una operación estadística de carácter censal, por lo que se tiene acceso al máximo nivel de detalle territorial (secciones censales, distritos y municipios). Además, una de las variables que esta operación ofrece es precisamente el *porcentaje de población con ingresos por unidad de consumo por debajo del 60% de la mediana*, que es equivalente a la dimensión 1 del indicador que se quiere estimar a través de esta fuente.

Por último, la operación tiene un carácter anual por lo que es posible estudiar la evolución temporal de sus variables, estando disponible a fecha de escritura la información para el periodo 2015-2020. Nótese que el ADRH del año T provee información sobre ingresos percibidos durante el año T. Por el contrario, la información sobre rentas del indicador AROPE –dimensión 1– hace uso de los ingresos del año anterior a la entrevista, esto es, T-1. En consecuencia, la información sobre rentas provista por el ADRH para el periodo 2015-2020 permite

reproducir la dimensión 1 del indicador AROPE para el periodo 2016-2021, si bien tan solo se procede en este trabajo a la reproducción de esta dimensión para los años 2016, 2017 y 2018.

Como principales limitaciones de esta fuente se encuentra, de un lado, el uso de un *umbral de pobreza* ligeramente diferente al que utiliza la ECV y, del otro, la falta de información sobre la variable de interés para 110 de los 778 municipios de Andalucía (aquellos con población inferior a 500 habitantes), debido a la censura por secreto estadístico.¹⁰

En relación a las diferencias en el umbral de pobreza utilizado, estas se explican sobre la base de las propias diferencias existentes entre ambas fuentes, ECV y ADRH, en términos (i) de su cobertura geográfica, (ii) del tipo de operación estadística y (iii) del método de recolección de información sobre rentas. El ámbito geográfico en el caso de la ECV lo constituye todo el territorio nacional mientras que el ADRH tan solo abarca las CCAA de régimen fiscal común (lo que excluye las regiones bajo el régimen foral: País Vasco y Navarra).¹¹ En cuanto al tipo de operación estadística, la ECV es una encuesta cuyo tamaño muestral es de unas 35.000 personas (alrededor de 13.000 hogares) mientras que el ADRH es una operación de carácter censal. Finalmente, la ECV recopila información sobre rentas mediante una metodología mixta, combinando información proporcionada por los entrevistados con diferentes registros administrativos (entre ellos, la AEAT y la Seguridad Social), mientras que el ADRH utiliza únicamente información de origen administrativo (procedente de la AEAT).¹²

En cuanto a la falta de información sobre la variable de interés para los municipios andaluces de menor dimensión, esta situación exige su estimación mediante algún procedimiento alternativo. Así, para el cálculo de la dimensión 1 en estos municipios se propone el uso de un *model-based method* en el que se estima un modelo para los 668 municipios para los que sí se conoce el valor de esta dimensión, para después aplicarlo a los municipios carentes de esta información.¹³

En concreto, la solución propuesta para estos casos se articula del siguiente modo. En *primer lugar*, se realiza para cada periodo 2016-2018 una estimación mediante un modelo de regresión lineal simple donde la variable dependiente o endógena (y) sea precisamente la variable de interés a nivel municipal, esto es, el *porcentaje de población con ingresos por unidad de consumo por debajo del 60% de la mediana*, y las variables independientes o exógenas (x_1, \dots, x_n) sean un conjunto de variables que estén sujetas a menor censura por secreto estadístico. Estas variables independientes son las siguientes:

- Mediana de la renta por unidad de consumo en el municipio (*f fuente: ADRH, INE*).
- Porcentaje de población de 65 y más años en el municipio (*f fuente: ADRH, INE*).
- Porcentaje de ingresos en el municipio procedentes de salarios (*f fuente: ADRH, INE*).
- Porcentaje de ingresos en el municipio procedentes de prestaciones (*f fuente: ADRH, INE*).
- *Proxy* de la tasa de paro municipal (estimada como el cociente entre los demandantes de empleo no ocupados –DENOS– y la suma de estos demandantes y los afiliados

a la Seguridad Social (*fuentes*: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía –SIMA–, IECA).

- Índice de Gini municipal (*fuentes*: ADRH, INE).
- Grado de urbanización del municipio (*fuentes*: DEGURBA, Eurostat).
- Provincia.

En el caso de la variable de interés *porcentaje de población con ingresos por unidad de consumo por debajo del 60% de la mediana*, esta información solo se publica para unidades territoriales con al menos 500 habitantes (los 668 municipios mencionados previamente). La información relativa al conjunto de variables independientes propuestas, por su parte, se publica para unidades territoriales con al menos 100 habitantes (los 668 municipios mencionados más 108 de los 110 municipios restantes).

La Tabla 1 a continuación muestra los modelos estimados del modo descrito para el periodo 2016-2018.

Tabla 1
RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN MCO DE LA DIMENSIÓN 1 DEL INDICADOR
AROE EN LOS MUNICIPIOS ANDALUCES

Periodo	2016		2017		2018	
Dimensión 1 media estimada (<i>y</i>)	35,2		33,3		32,7	
Variables independientes (<i>x</i>)	$\frac{dy}{dx}$	p-valor	$\frac{dy}{dx}$	p-valor	$\frac{dy}{dx}$	p-valor
Mediana de la renta por ud. consumo [miles €]	-3,573	0,000***	-3,261	0,000***	-3,456	0,000***
Población de 65 y más años [%]	-0,248	0,000***	-0,254	0,000***	-0,192	0,000***
Ingresos procedentes de salarios [%]	-0,152	0,000***	-0,146	0,000***	-0,115	0,000***
Ingresos procedentes de prestaciones [%]	0,350	0,000***	0,365	0,000***	0,331	0,000***
Proxy de la tasa de paro [%]	0,016	0,302	0,039	0,013**	0,089	0,000***
Índice de Gini [%]	0,724	0,000***	0,807	0,000***	0,776	0,000***
<i>Grado de urbanización</i>						
<i>Zona urbana (ref.) [0-1]</i>						
Zona de densidad intermedia [0-1]	-1,230	0,001***	-0,566	0,094*	-0,844	0,022**
Zona rural [0-1]	-1,280	0,001***	-0,415	0,263	-0,560	0,164
<i>Provincia</i>						
Almería [0-1]	0,041	0,906	0,807	0,016**	0,604	0,096*
Cádiz [0-1]	-0,556	0,112	-0,166	0,618	-0,990	0,006***
Córdoba [0-1]	-0,272	0,381	-0,232	0,437	-0,920	0,004***
Granada [0-1]	-1,142	0,000***	-0,364	0,151	-0,581	0,034**
Huelva [0-1]	-0,660	0,030**	-0,232	0,427	-0,423	0,181
Jaén [0-1]	-0,310	0,308	-0,959	0,001***	-0,532	0,089*
Málaga [0-1]	-0,609	0,035**	-0,217	0,430	-0,582	0,051**
Sevilla (ref.) [0-1]						
Constante	57,72	0,000***	49,41	0,000***	52,21	0,000***

(Continuación)

Periodo	2016	2017	2018
Número de observaciones/municipios	672	669	668
R ²	0,914	0,921	0,904

Fuente: Elaboración propia con datos del ADRH, el SIMA y la clasificación DEGURBA.

Notas:

(a) Para las variables continuas, dy/dx captura los efectos marginales. En el contexto de variables dicotómicas 0/1, refleja el impacto de un cambio discreto en la variable de 0 a 1.

(b) * $0,1 > p \geq 0,05$; ** $0,05 > p \geq 0,01$; *** $p < 0,01$.

(c) La correlación máxima es -0,68 (entre 'Población de 65 y más años' e 'Ingresos procedentes de salarios') y el VIF medio es 2,78, lo que indica una ligera pero aceptable multicolinealidad (Chatterjee *et al.*, 2000).

La capacidad predictiva de los modelos presentados viene determinada por sus elevados *Coefficientes de Determinación* o R², que se encuentran por encima de 0,9 en los 3 periodos. Además, los signos de los coeficientes asociados a cada una de las variables explicativas son los esperados, lo que genera confianza adicional en el ejercicio presentado. En concreto, se observa cómo las personas en riesgo de pobreza en los municipios andaluces según el criterio 'renta' están asociadas negativamente con la mediana de la renta por unidad de consumo en el municipio, el porcentaje de población de 65 y más años en el municipio¹⁵ y el porcentaje de ingresos en el municipio procedentes de salarios. Asimismo, la dimensión 1 del indicador AROPE guarda una relación positiva con el porcentaje de ingresos en el municipio procedentes de prestaciones, la *proxy* de la tasa de paro municipal y la desigualdad de ingresos entre los ciudadanos del municipio, medida esta a través del Índice de Gini municipal. Finalmente, se observa también cómo esta dimensión del indicador disminuye en los municipios clasificados como zonas de densidad intermedia (*ceteris paribus*).

En *segundo lugar*, como se menciona previamente, se estiman mediante los modelos anuales presentados en la Tabla 1 los valores predichos de la variable dependiente o de interés para aquellos 108 municipios de los 110 restantes para los que se dispone de la información sobre el conjunto de variables independientes propuestas, lo que permite elevar la cobertura territorial de la dimensión 1 del indicador AROPE a la práctica totalidad del espectro municipal andaluz (776 de 778 municipios).¹⁶

Una vez completado el ejercicio de estimación de esta dimensión 1 del indicador AROPE para todos los municipios andaluces a través de los datos provistos por el ADRH, se procede al cálculo de su promedio ponderado por población a nivel de todo el territorio andaluz, de modo que permita la comparación con los valores agregados para Andalucía provistos por la ECV.

La Tabla 2 a continuación presenta una comparativa entre los valores agregados de la dimensión 1 del indicador AROPE provistos por la ECV para Andalucía para los periodos 2016, 2017 y 2018 (referidos a las rentas de los periodos 2015, 2016 y 2017) y los datos hallados a través de la información provista en el ADRH para la misma región y periodos 2015, 2016 y 2017.

Tabla 2
COMPARACIÓN ENTRE EL % DE POBLACIÓN ANDALUZA CON INGRESOS POR
UNIDAD DE CONSUMO POR DEBAJO DEL 60% DE LA MEDIANA SEGÚN DATOS
PROVISTOS POR LA ECV Y EL ADRH

Año	Periodo ingresos	ECV	Estimación a través del ADRH	Diferencia
2016	2015	35,4%	32,1%	-3,3%
2017	2016	31,0%	30,6%	-0,4%
2018	2017	32,0%	30,0%	-2,0%

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECV y el ADRH.

Del análisis de esta comparativa se observa cómo, para los 3 periodos analizados, las divergencias que emanan para Andalucía entre los valores agregados de la dimensión 1 del indicador procedentes del ADRH y la ECV son de magnitud muy reducida, lo que indica la adecuación de la fuente ADRH para la estimación de esta dimensión del indicador AROPE.¹⁷

3.2. Estimación de la Dimensión 3 del indicador AROPE (empleo)

Para la estimación de esta dimensión del indicador se propone emplear la actividad estadística publicada por el IECA denominada *Estadísticas de Población de Andalucía basadas en Registros Administrativos* (en adelante EPARA). La EPARA es el resultado de un proyecto experimental de integración y conciliación de fuentes ya existentes, cuyo objetivo general es fusionar coherentemente información a nivel individual proveniente de diversos ficheros de origen administrativo, partiendo de la *Base de Datos Longitudinal de Población de Andalucía* (BDLPA) como infraestructura vertebradora del proyecto, para aportar un enfoque multidimensional en el estudio de la situación individual de las personas residentes en Andalucía.

En concreto, partiendo de la (1) BDLPA, esta fuente integra variables provenientes de los siguientes registros administrativos:

- (2) Fichero de titulares registrados en la Mutualidad General de Funcionarios Civiles del Estado –MUFACE– (en adelante Fichero de MUFACE).
- (3) Fichero de afiliaciones en alta laboral y cuentas de cotización a la Seguridad Social (en adelante Fichero de afiliaciones a la SS).
- (4) Registro de personas demandantes de empleo inscritas en las oficinas del Servicio Andaluz de Empleo (en adelante Registro de demandantes de empleo).
- (5) Registro de Pensiones Contributivas de la Seguridad Social (en adelante Registro de prestaciones de la SS).

Las características que hacen de este proyecto una fuente idónea para la estimación de la dimensión 3 del indicador AROPE son las siguientes. En primer lugar, no solo ofrece infor-

mación a nivel individual, sino que también permite emparejar cada individuo a un hogar o vivienda familiar concreta.

En segundo lugar, la operación tiene un carácter anual, por lo que es posible estudiar la evolución temporal de la información que contiene, estando disponible a fecha de elaboración de este trabajo la información para el periodo 2016-2021. Nótese en este sentido que las fechas de referencia de la información sobre demanda de empleo, afiliación a la Seguridad Social o a MUFACE y percepción de pensiones contributivas son el periodo anterior, esto es, $T-1$. Del mismo modo, la información sobre empleo del indicador AROPE –dimensión 3– también hace uso de la información relativa al año anterior al de la entrevista, esto es, $T-1$. En consecuencia, la información relativa al empleo provista por la EPARA permite estimar la dimensión 3 del indicador AROPE para el periodo 2016-2021, si bien tan solo se procede en este trabajo a la estimación de esta dimensión para los años 2016, 2017 y 2018.

En tercer lugar, la información aportada por la integración de los 5 ficheros de datos permite estimar, a través de un *design-based method* (*estimador directo*), la intensidad de empleo en el hogar y calcular así el porcentaje de personas que vive en hogares con muy baja intensidad de trabajo, que es equivalente a la dimensión 3 del indicador que se quiere estimar a través de esta fuente.

En concreto, esta propuesta metodológica plantea estimar la intensidad de empleo en el hogar, asignando una puntuación entre 0 y 1 a todos los miembros del hogar con edades entre 0 y 59 años en función de su situación respecto a la actividad laboral como posible afiliado (trabajando), pensionista (inactividad), demandante de empleo (paro), mutualista de MUFACE (trabajando/inactividad) o persona que no se encuentra en ninguna de estas situaciones a fecha de referencia del fichero (inactividad).

La elección del tramo de edad responde a la propia definición de la dimensión 3 del indicador AROPE, esto es, *personas de 0 a 59 años que viven en hogares en los que sus miembros en edad de trabajar lo hicieron menos del 20% de su potencial total de trabajo en el año anterior al de la entrevista*. En cuanto al rango 0-1 de asignación de puntuaciones sobre intensidad de empleo, y a modo de ilustración del procedimiento propuesto, el 0 se asociaría a una persona que no ha trabajado en el año anterior a la entrevista, el 0,5 a una persona que ha trabajado a media jornada y el 1 a una persona que ha trabajado a tiempo completo.¹⁸

En este proceso, ha de tenerse en cuenta que una misma persona puede encontrarse simultáneamente en varias de estas situaciones (*ej.* en el fichero de afiliaciones a la Seguridad Social y como demandante de empleo) teniendo que regular la puntuación asignada según la información disponible para cada una de las situaciones.

A continuación, la Tabla 3 muestra la asignación detallada de puntuaciones sobre intensidad de empleo cuando la persona se encuentra solamente en uno de los ficheros. Nótese que esta situación ha sido la más frecuente, afectando al 93,3% de los casos.

Tabla 3
PUNTUACIONES ASIGNADAS SOBRE INTENSIDAD DE EMPLEO

Situación según Fichero	Puntuación
(2) <i>Fichero de MUFACE</i> [3,2% de los casos]	
En situación de actividad	1
(3) <i>Fichero de afiliaciones a la SS</i> [46,2% de los casos]	
Con más de una afiliación	1
Con una afiliación por cuenta propia	1
Con una afiliación indefinida a tiempo completo	1
Con una afiliación temporal a tiempo completo	1
Con una afiliación indefinida a tiempo parcial	0,5
Con una afiliación temporal a tiempo parcial	0,5
Con una afiliación indefinida sin constar la jornada	0,75
Con una afiliación temporal sin constar la jornada	0,75
Con una afiliación indefinida fija-discontinua	1
(4) <i>Registro de demandantes de empleo</i> [19,6% de los casos]	
Demandante ocupado (mejora de empleo)	1
Demandante de empleo con trabajo temporal y antigüedad inferior a 1 año	0,5
Parado registrado con una antigüedad de 1 mes o inferior	0,8
Parado registrado con una antigüedad de entre 1 mes y 2 meses	0,6
Parado registrado con una antigüedad de entre 2 y 6 meses	0,4
Parado registrado con una antigüedad entre 6 y 9 meses	0,2
(5) <i>Registro de prestaciones de la SS</i> [24,2% de los casos]	
Todas	0

Fuente: Elaboración propia con datos de la EPARA.

En cuanto a la asignación de puntuaciones sobre intensidad de empleo cuando la persona se encuentra simultáneamente en 2 o más ficheros, nótese que esta situación ha sido bastante más infrecuente, afectando tan solo al 6,7% de los casos. En estas circunstancias, el orden de prelación a la hora de asignar puntuaciones es el siguiente. En primer lugar, prima la situación de actividad en el (2) Fichero de MUFACE (con una puntuación de 1). En caso de que la persona no conste en situación de actividad en el fichero (2), prima su situación en el (3) Fichero de afiliaciones a la SS (con una puntuación entre 0,5 y 1, según corresponda).¹⁹ Finalmente, si la persona tampoco consta en este fichero (3), prima su situación en el (4) Registro de demandantes de empleo (con una puntuación entre 0,2 y 1, según corresponda).

Una vez descrito el proceso de asignación de puntuaciones sobre intensidad de empleo para cada individuo, es necesario estimar la intensidad de empleo en cada hogar. Nótese que para esta estimación tan solo ha de tenerse en cuenta la intensidad de empleo de los miembros del hogar en edad de trabajar dentro del rango de edad de la dimensión 3 del indicador AROPE, esto es, 16-59 años. En concreto, la intensidad de empleo en el hogar se calcula a través de la siguiente expresión:

$$\text{Intensidad hogar} = \frac{\sum \text{Puntuaciones asignadas a miembros del hogar}_{16-59 \text{ años}}}{\text{N.º total miembros hogar}_{16-59 \text{ años}}} \quad (1)$$

Finalmente, se asigna la estimación de la intensidad de empleo en cada hogar a todos sus miembros de entre 0 y 59 años y se obtiene, para cada municipio, el porcentaje de personas de entre 0 y 59 años que vive en hogares cuya intensidad de empleo estimada sea inferior a 0,2 (20%).²⁰

Una vez completado el ejercicio de estimación de esta dimensión 3 del indicador AROPE, se evalúa su capacidad para aproximarse a los valores agregados en el contexto andaluz provistos por la ECV para los periodos 2016, 2017 y 2018. Para ello, utilizando los datos provenientes de la EPARA para los mismos periodos, se obtiene para el total de Andalucía el porcentaje de personas de entre 0 y 59 años que vive en hogares cuya intensidad de empleo estimada sea inferior a 0,2 (20%).²¹

La Tabla 4 a continuación presenta esta comparativa, mostrando valores muy similares para los 3 periodos, lo que genera confianza en la metodología propuesta para el cálculo de la dimensión 3 del indicador.

Tabla 4
COMPARACIÓN ENTRE EL % DE POBLACIÓN DE 0 A 59 AÑOS QUE VIVE EN HOGARES CON INTENSIDAD DE EMPLEO POR DEBAJO DEL 20% EN ANDALUCÍA, SEGÚN DATOS DE LA ECV Y LA ESTIMACIÓN A TRAVÉS DE LOS DATOS DE LA EPARA

Año	Periodo empleo	ECV	Estimación a través de la EPARA	Diferencia
2016	2015	23,5%	22,0%	-1,5%
2017	2016	21,9%	21,1%	-0,8%
2018	2017	18,1%	19,7%	1,6%

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECV y la EPARA.

Indudablemente, este proceso de asignación de puntuaciones sobre intensidad de empleo no está exento de limitaciones. En primer lugar, la información disponible sobre la base de la EPARA se basa en una única observación en el tiempo con información a 1 de enero del año T mientras que la dimensión 3 del indicador AROPE, sobre la base de los datos de la ECV, cuenta con información correspondiente al año completo, lo que permite mayor precisión a la hora de capturar la intensidad de trabajo en el año.

En segundo lugar, los supuestos que generan la asignación de puntuaciones tienen un cierto componente de subjetividad, si bien emanan de un proceso de análisis, reflexión y prudencia. En concreto, durante el proceso de asignación de puntuaciones se ha trabajado con diferentes escenarios y supuestos, siendo la presentada en esta propuesta metodológica aquella que genera unas estimaciones del porcentaje de población que vive en hogares con baja intensidad de empleo en Andalucía que (i) minimizan la desviación media de los 3 periodos (2016, 2017 y 2018) respecto a los valores reflejados por la ECV para Andalucía (siendo esta desviación media 1,3 puntos en valor absoluto); y (ii) minimizan la máxima desviación observada en un periodo concreto (localizándose esta desviación máxima en el ejercicio 2018, siendo esta de 1,6 puntos en valor absoluto).²²

3.3. Estimación de la Dimensión 2 del indicador AROPE (privación material severa)

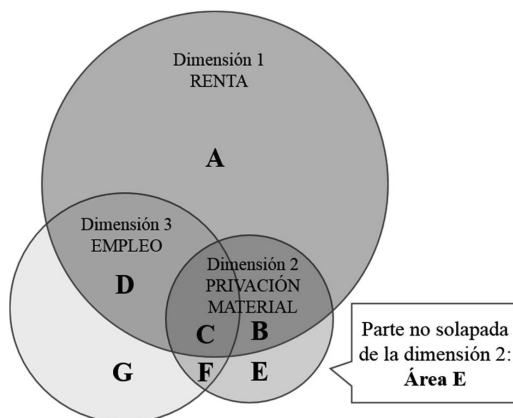
La dimensión 2 del indicador AROPE, basada en el cumplimiento de al menos 4 de un total de 9 ítems, es difícil de estimar a nivel municipal dada la falta de información sobre estos elementos para este nivel de desagregación espacial o territorial. En consecuencia, se propone incorporarla a cada municipio a través de un *proceso de ajuste* (que se describe en la siguiente subsección), haciendo uso de la información de los pesos de cada dimensión y sus intersecciones en el conjunto de Andalucía que publica el IECA a través de una explotación de los datos de la ECV.

La principal limitación de este proceso de ajuste es la inclusión de la dimensión 2 de forma proporcional al valor de las estimaciones realizadas de las dimensiones 1 ‘renta’ y 3 ‘empleo’ en cada municipio concreto lo que, en la práctica, no aporta variabilidad a nivel municipal.

Existen 2 razones, no obstante, que justifican la inclusión de esta dimensión 2 en el cálculo del indicador AROPE. En primer lugar, esta inclusión permite precisamente generar estimaciones municipales del indicador AROPE comparables con otros territorios, siendo este el objetivo principal de este trabajo.

En segundo lugar, nótese que este proceso de ajuste se lleva a cabo para la estimación de aquella dimensión que presenta el menor peso relativo en el global del indicador AROPE, tal y como se observa en las Figuras 1 a 4 previas. Además, dada la propia definición del indicador AROPE desde la perspectiva de la *unión*, tan solo sería necesario incorporar la parte de la dimensión 2 que no estuviera ya capturada por las dimensiones 1 ‘renta’ y 3 ‘empleo’, que sería la única porción que sí aportaría información nueva a la estimación de la tasa AROPE. La Figura 5 a continuación ilustra el argumento de esta propuesta.

Figura 5
ILUSTRACIÓN DEL PESO DE LA PARTE NO SOLAPADA DE LA
DIMENSIÓN 2 (PRIVACIÓN MATERIAL) DEL INDICADOR AROPE POR LAS
DIMENSIONES 1 (RENTA) Y 3 (EMPLEO)



Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse, esta figura destaca el peso *marginal* que tiene la población que se propone incorporar al indicador AROPE, esto es, la parte de la dimensión 2 ‘privación material’ *no solapada* por las dimensiones 1 ‘renta’ y 3 ‘empleo’, capturada por el *área E*. En concreto, al expresar el *área E* como porcentaje del total del indicador AROPE (*área A + B + C + D + E + F + G*) para los periodos 2016, 2017 y 2018 en Andalucía, esta tan solo supone el 1,7%, 3,2% y 4,7%, respectivamente, lo que indica que su inclusión en la estimación (como simple combinación lineal de las dimensiones 1 y 3), además de permitir precisamente completar el ejercicio de estimación municipal del indicador AROPE, tendrá un efecto escaso en la acuracidad de las estimaciones.²³

3.4. Estimación del indicador AROPE: Integración de las 3 dimensiones

Esta propuesta metodológica de estimación del indicador AROPE para el conjunto de los municipios andaluces emana de la información provista de manera previa en la Figura 5, en la que se observan las intersecciones existentes entre las diferentes subpoblaciones que forman parte del indicador AROPE. A continuación, se procede a la descripción detallada de este proceso de estimación.

En primer lugar, tal y como se ha argumentado de forma previa, la información existente a nivel municipal permite conocer de manera muy precisa el valor de la dimensión 1 ‘renta’ del indicador AROPE para cada municipio andaluz, en tanto en cuanto uno de los indicadores que la operación estadística ADRH ofrece es equivalente a la propia dimensión 1 del indicador. En consecuencia, esta información de la dimensión 1 se incorpora de forma aditiva al indicador AROPE municipal final, habiendo cubierto de este modo el *área A + B + C + D* de la Figura 5. Desde la perspectiva de la *unión*, por tanto, tan solo restaría estimar el *área E + F + G*.

En segundo lugar, la estimación municipal de la dimensión 3 ‘empleo’ del indicador AROPE sobre la base de la información provista en la EPARA también arroja valores fiables y, por ello, esta estimación se incorpora también de forma aditiva al indicador AROPE municipal final. Sin embargo, dado que el *área C + D* de la Figura 5 perteneciente a esta dimensión 3 ya ha sido incorporada al indicador AROPE municipal final a través de la estimación de la dimensión 1 ‘renta’, esta dimensión 3 tan solo entra en esta estimación del indicador AROPE municipal final en la proporción correspondiente al *área F + G* de la Figura 5, sobre el total del área asociada a la propia dimensión 3, esto es, sobre el total del *área C + D + F + G*.

En tercer lugar, dada la complejidad para encontrar información a nivel municipal sobre la parte *no solapada* de la dimensión 2 ‘privación material’ del indicador AROPE, la estimación municipal de esta dimensión entra en la estimación del AROPE municipal final de forma aditiva en la menor proporción posible. En concreto, dado que el *área B + C* perteneciente a esta dimensión 2 se incorpora al indicador AROPE municipal final a través de la estimación de la dimensión 1 ‘renta’ y, análogamente, el *área F*, también perteneciente a esta dimensión 2, se incorpora al indicador AROPE municipal final a través de la estimación de la dimensión 3 ‘empleo’, esta dimensión 2 tan solo entra en esta estimación del indicador AROPE muni-

cipal final en la proporción correspondiente al *área E* de la Figura 5, sobre el total del *área* asociada a la propia dimensión 2, esto es, sobre el total del *área B + C + E + F*.

De este modo, la expresión del estimador del indicador AROPE para cada uno de los municipios andaluces responde a la siguiente expresión:

$$\widehat{AROPE}_{mun.} = [\widehat{Dim. 1}_{mun.}] + \left[\frac{E}{B + C + E + F} \times \widehat{Dim. 2}_{mun.} \right] + \left[\frac{F + G}{C + D + F + G} \times \widehat{Dim. 3}_{mun.} \right] \quad (2)$$

Sin embargo, dado que no se dispone de una estimación de la dimensión 2 ‘privación material’ del indicador AROPE (por las dificultades para recabar la información municipal necesaria), la propuesta de estimación pasa por estimar su peso porcentual para Andalucía e incorporarlo a todos los municipios andaluces a través de un *proceso de ajuste*. Este proceso en la práctica se traduce en expresar la parte *no solapada* de la dimensión 2 (*área E* de la Figura 5) como porcentaje del total del indicador AROPE municipal (*área A + B + C + D + E + F + G* de la Figura 5), e incorporarlo a la expresión anterior del siguiente modo:

$$\widehat{AROPE}_{mun.} = [\widehat{Dim. 1}_{mun.}] + \left[\frac{E}{A + B + C + D + E + F + G} \times \widehat{AROPE}_{mun.} \right] + \left[\frac{F + G}{C + D + F + G} \times \widehat{Dim. 3}_{mun.} \right] \quad (3)$$

Mediante aritmética simple, la expresión final del indicador AROPE a nivel municipal queda expresada del siguiente modo:

$$\widehat{AROPE}_{mun.} = \frac{[\widehat{Dim. 1}_{mun.}] + \left[\frac{F + G}{C + D + F + G} \times \widehat{Dim. 3}_{mun.} \right]}{1 - \frac{E}{A + B + C + D + E + F + G}} \quad (4)$$

donde $1 - \frac{E}{A + B + C + D + E + F + G} = \frac{A + B + C + D + F + G}{A + B + C + D + E + F + G}$.

Del análisis de esta expresión final se observa cómo la propuesta para la estimación del indicador AROPE a nivel municipal tan solo necesita alimentarse de la estimación de las dimensiones 1 ‘renta’ y 3 ‘empleo’ a nivel municipal, esto es, $\widehat{Dim. 1}_{mun.}$ y $\widehat{Dim. 3}_{mun.}$ para las que sí se ha generado la información municipal que permite su cálculo.

Finalmente, tan solo es necesario conocer los pesos $\frac{F + G}{C + D + F + G}$ y $\frac{E}{A + B + C + D + E + F + G}$ a aplicar en la expresión final del $\widehat{AROPE}_{mun.}$, para poder hallar el valor de este indicador en el conjunto de municipios andaluces.

Y, dado que el valor de estos pesos para cada uno de los municipios andaluces es desconocido, se ha de recurrir al valor de estos pesos en cada periodo 2016, 2017 y 2018 para el

conjunto de Andalucía, lo cual es una limitación de la metodología propuesta. En concreto, el valor de estos pesos se obtiene a través de la información presentada en la Tabla 5 a continuación.²⁴

Tabla 5
INTERSECCIÓN ENTRE SUBPOBLACIONES DEL INDICADOR AROPE EN ANDALUCÍA
EXPRESADO EN % DE PERSONAS Y COMPOSICIÓN DE SUS 3 DIMENSIONES
(RENTA, PRIVACIÓN MATERIAL Y EMPLEO). AÑOS 2016-2018

	Área Figura 5	2016	2017	2018
Dim. 1: En riesgo de pobreza (renta)				
↳ Dim. 2: Con carencia material severa				
↳ Dim. 3: En hogar con baja intensidad de trabajo	C	3,4	2,1	2,7
↳ NO Dim. 3: En hogar sin baja intensidad de trabajo	B	2,6	1,6	2,9
↳ NO Dim. 2: Sin carencia material severa				
↳ Dim. 3: En hogar con baja intensidad de trabajo	D	9,4	9,8	6,8
↳ NO Dim. 3: En hogar sin baja intensidad de trabajo	A	20,0	17,5	19,5
NO Dim. 1: No en riesgo de pobreza (renta)				
↳ Dim. 2: Con carencia material severa				
↳ Dim. 3: En hogar con baja intensidad de trabajo	F	0,3	0,4	0,6
↳ NO Dim. 3: En hogar sin baja intensidad de trabajo	E	0,7	1,2	1,8
↳ NO Dim. 2: Sin carencia material severa				
↳ Dim. 3: En hogar con baja intensidad de trabajo	G	5,2	4,8	3,8
↳ NO Dim. 3: En hogar sin baja intensidad de trabajo	100 – (A+B+C+D+E+F+G)	58,3	62,7	61,8
TOTAL DIM. 1:				
En riesgo de pobreza (renta)	A+B+C+D	35,4	31,0	32,0
TOTAL DIM. 2:				
Con carencia material severa	B+C+E+F	7,1	5,2	8,0
TOTAL DIM. 3:				
En hogar con baja intensidad de trabajo	C+D+F+G	18,4	17,1	14,0
TOTAL DIM. 3:				
En hogar con baja intensidad de trabajo 0-59 años		23,5	21,9	18,1
AROPE: En riesgo de pobreza y/o exclusión social	A+B+C+D+E+F+G	41,7	37,3	38,2

Fuente: Explotación por parte del IECA de los datos de la ECV.

Tras hallar el valor de estos pesos, las expresiones finales del indicador AROPE para los periodos 2016, 2017 y 2018 en cada uno de los municipios andaluces responden a las siguientes expresiones:

$$\widehat{AROPE}_{mun. 2016} = \frac{[\widehat{Dim. 1}_{mun. 2016}] + [0,303 \times \widehat{Dim. 3}_{mun. 2016}]}{(1 - 0,017)} \quad (5)$$

0,983

$$\widehat{AROPE}_{\text{mun. 2017}} = \frac{[\text{Dim. } \widehat{1}_{\text{mun. 2017}}] + [0,302 \times \text{Dim. } \widehat{3}_{\text{mun. 2017}}]}{\underbrace{(1 - 0,031)}_{0,969}} \quad (6)$$

$$\widehat{AROPE}_{\text{mun. 2018}} = \frac{[\text{Dim. } \widehat{1}_{\text{mun. 2018}}] + [0,317 \times \text{Dim. } \widehat{3}_{\text{mun. 2018}}]}{\underbrace{(1 - 0,047)}_{0,953}} \quad (7)$$

Nótese que la Tabla 5 muestra, sin embargo, 2 valores diferentes para la dimensión 3 ‘empleo’ del estimador AROPE. Ambos valores son correctos y coexisten pues sus funciones son diferentes y, a su vez, complementarias.

El primer valor está expresado como *porcentaje de la población total*, en coherencia con la unidad de medida del indicador AROPE en su conjunto. Por tanto, este es el valor de la dimensión 3 que debe ser utilizado cuando se desea presentar el valor del indicador AROPE total como la *unión* de sus 3 dimensiones.

Por el contrario, el segundo valor está expresado como *porcentaje de la población entre 0 y 59 años*, en coherencia con la propia definición de la dimensión 3 de este indicador AROPE. Este valor es útil cuando se desea interpretar la dimensión 3 del indicador AROPE de forma independiente y es, precisamente, el valor que publican tanto Eurostat como el INE al presentar la información sobre esta dimensión 3 a nivel tanto de país como regional (NUTS-2). En estas situaciones, es necesario tener en cuenta que aquella subpoblación con edades iguales o superiores a los 60 años presentará con frecuencia una baja intensidad de empleo asociada a situaciones de jubilación parcial o total, con su derecho a la correspondiente prestación. Y, por tanto, para ese tramo superior de edad, la baja intensidad de empleo no es un buen estimador de las situaciones de pobreza y/o exclusión social que se pretenden identificar a través del indicador AROPE.

En consecuencia, a los efectos del presente ejercicio de estimación del indicador AROPE a nivel municipal, los valores estimados de la dimensión 3 ($\widehat{\text{Dim. } 3_{\text{mun.}}}$) que se utilizan en las expresiones finales del indicador AROPE son aquellos expresados como *porcentaje de la población total*. Sin embargo, puede observarse cómo la metodología propuesta de estimación municipal de la dimensión 3 del indicador AROPE, sobre la base de la información provista en la EPARA, expresa esta dimensión como *porcentaje de la población entre 0 y 59 años*, respetando la propia definición de la dimensión 3 de este indicador AROPE y permitiendo así evaluar su capacidad para aproximarse a los valores agregados en Andalucía provistos por la ECV, tal y como se lleva a cabo en la Tabla 4 anterior. Como consecuencia, es necesario cambiar el rango de edad de la población que pondera cada uno de los valores estimados de la dimensión 3 en cada municipio andaluz y periodo, que emanan de la propuesta de estimación presentada. Para ello, basta con (i) multiplicar estos valores por la población de entre 0 y 59 años del municipio y periodo correspondiente y (ii) dividirlos entre la población total del municipio y periodo correspondiente. La expresión a continuación resume este procedimiento:

$$\widehat{\text{Dim.3 \% de Población Total}} = \frac{\overbrace{\text{Población bajo criterios Dim. 3}}^{\text{Dim.3 \% de Población 0-59 años}}}{\underbrace{\text{Población 0-59 años}}} \times \frac{\text{Población 0-59 años}}{\text{Población Total}} \quad (8)$$

Una vez completado el ejercicio de estimación del indicador AROPE para los periodos 2016, 2017 y 2018 en cada uno de los municipios andaluces, también se determina la capacidad de las expresiones finales del indicador de generar estimaciones para en el conjunto de Andalucía que se aproximen a los valores provistos por la ECV para Andalucía en los mismos periodos. Con ese objetivo, se evalúan las expresiones finales del indicador para los periodos 2016, 2017 y 2018 en los valores estimados de las dimensiones 1 ‘renta’ y 3 ‘empleo’ del indicador AROPE para el conjunto de Andalucía obtenidos a través de la presente metodología y presentados previamente en las Tablas 2 y 4.²⁵ Nótese que los valores provistos por la ECV de la dimensión 3 para Andalucía presentados en la Tabla 4 también están expresados como *porcentaje de la población entre 0 y 59 años*, por lo que es igualmente necesario proceder al cambio en el rango de edad de la población que pondera estos valores (siguiendo el procedimiento capturado en la expresión anterior) para expresar estos valores como *porcentaje de la población total*.

La Tabla 6 a continuación presenta esta comparativa, mostrando diferencias muy moderadas para los 3 periodos considerados, lo que confirma la robustez de la metodología propuesta en este documento.

Tabla 6
COMPARACIÓN ENTRE EL % DE POBLACIÓN EN RIESGO DE POBREZA Y/O EXCLUSIÓN SOCIAL EN ANDALUCÍA SEGÚN DATOS PROVISTOS POR LA ECV Y EL PRESENTE EJERCICIO DE EVALUACIÓN

Año	AROPE_{ECV}	AROPE	Diferencia
2016	41,7%	38,0%	-3,7%
2017	37,3%	36,7%	-0,6%
2018	38,2%	36,6%	-1,6%

Fuente: Elaboración propia con datos de la ECV, el ADRH y la EPARA.

Como último paso, y también dentro del proceso de evaluación de las expresiones finales del indicador AROPE, se llevan a cabo ejercicios de simulación para identificar (i) qué parte de las diferencias identificadas en la Tabla 6 se deben a la estimación de la dimensión 1 ‘renta’ provista por la presente metodología, y (ii) qué parte emerge de la estimación de la dimensión 3 ‘empleo’.

Así, para conocer la parte de la diferencia debida a la estimación de la dimensión 1 ‘renta’ se evalúan las expresiones finales del indicador AROPE en el valor estimado de la dimensión 1 ‘renta’ provisto por esta metodología, así como en el valor de la dimensión 3 ‘empleo’ provisto por la ECV. Las diferencias obtenidas en este caso son -3,4%, -0,4% y -2,1% para los periodos 2016, 2017 y 2018, respectivamente.

Por su parte, para conocer la parte de la diferencia debida a la estimación de la dimensión 3 'empleo' se han evaluado las expresiones finales del indicador AROPE en el valor de la dimensión 1 'renta' provisto por la ECV, así como en el valor de la dimensión 3 'empleo' provisto por esta metodología. Las diferencias identificadas, de menor dimensión en este caso, son -0,4%, -0,2% y +0,4% para los periodos 2016, 2017 y 2018, respectivamente.

En otras palabras, es la estimación de la dimensión 1 'renta' la principal causante de las diferencias observadas en la Tabla 6, lo que genera confianza en la metodología propuesta, habida cuenta de la importante fiabilidad que muestra este dato estimado, que se desprende del uso de una fuente de carácter censal (ADRH) en la que la definición de una de sus variables es equivalente a la dimensión que se pretende estimar.²⁶

Finalmente, es importante destacar que los valores estimados del indicador AROPE para cada uno de los municipios andaluces que emanan de la presente propuesta metodológica no pueden compararse con los verdaderos valores, pues estos no existen, por lo que deben interpretarse con cautela. Teniendo esta limitación en cuenta, así como aquellas derivadas del ejercicio de estimación descritas previamente, las diferentes pruebas de robustez a las que se ha sometido esta propuesta metodológica la dotan de una notable fiabilidad a la hora de estimar los valores del indicador AROPE (y de sus dimensiones 1 y 3) para cada uno de los municipios andaluces.

4. Resultados

La propuesta metodológica presentada permite observar, para cada municipio, no solo el valor estimado del indicador AROPE para el periodo 2016-2018 sino el valor estimado de sus dimensiones 1 'renta' y 3 'empleo', lo que permite en definitiva conocer la situación en términos de pobreza y/o exclusión social en Andalucía en una esfera local. Nótese que en esta investigación no se ha trabajado con ningún apriorismo sobre la distribución de las dimensiones 1 y 3 del indicador y del indicador AROPE en su conjunto en los municipios andaluces, más allá de esperar una mayor concentración de observaciones en los valores centrales de las respectivas distribuciones y una menor concentración de las mismas en las colas, en línea con lo observado en gran cantidad de fenómenos socioeconómicos.

A continuación, se presentan los principales resultados de la estimación municipal de las dimensiones 1 'renta' y 3 'empleo' así como del indicador AROPE en su conjunto durante el periodo de análisis 2016-2018. En primer lugar, la Tabla 7 siguiente presenta la información descriptiva básica junto con los coeficientes de asimetría y curtosis y los resultados de los test de normalidad habituales (D'Agostino *et al.*, 1990; Shapiro y Wilk, 1965; Shapiro y Francia, 1972; Chen y Shapiro, 1995).

La información en la tabla muestra cómo, bajo los valores agregados del indicador AROPE y sus dimensiones 1 'renta' y 3 'empleo' para Andalucía provistos por la ECV, existe una elevada heterogeneidad en la distribución de los 778 valores municipales estimados del indicador y ambas dimensiones para el periodo 2016-2018. En concreto, esta metodología reporta desviaciones estándar en los valores municipales estimados del indicador y sus dimensiones que os-

cilan entre los 6 y los 8 puntos. Asimismo, se observan valores del indicador y sus dimensiones tanto inferiores al 11% como superiores al 54% durante cada uno de los periodos. Del mismo modo, se observa una mayor concentración de valores municipales estimados en los intervalos centrales de pobreza y/o exclusión social y una menor concentración en los intervalos laterales.

En el caso de la dimensión 1 ‘renta’ y el indicador AROPE en su conjunto, los moderados coeficientes de asimetría y *exceso de curtosis* observados revelan el carácter simétrico y mesocúrtico de sus distribuciones, si bien la hipótesis de normalidad orbita sobre el límite entre aceptación y rechazo en el periodo 2016 y se rechaza en los periodos 2017 y 2018 –por el mayor apuntamiento observado–. Por el contrario, los valores más elevados de ambos coeficientes en el caso de la dimensión 3 ‘empleo’ indican una distribución asimétrica positiva (o a la derecha) y leptocúrtica, rechazándose la hipótesis de normalidad en este caso en los 3 periodos considerados.

Tabla 7
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA ESTIMACIÓN MUNICIPAL DEL INDICADOR AROPE Y SUS DIMENSIONES 1 (RENTA) Y 3 (EMPLEO) EN ANDALUCÍA. AÑOS 2016-2018

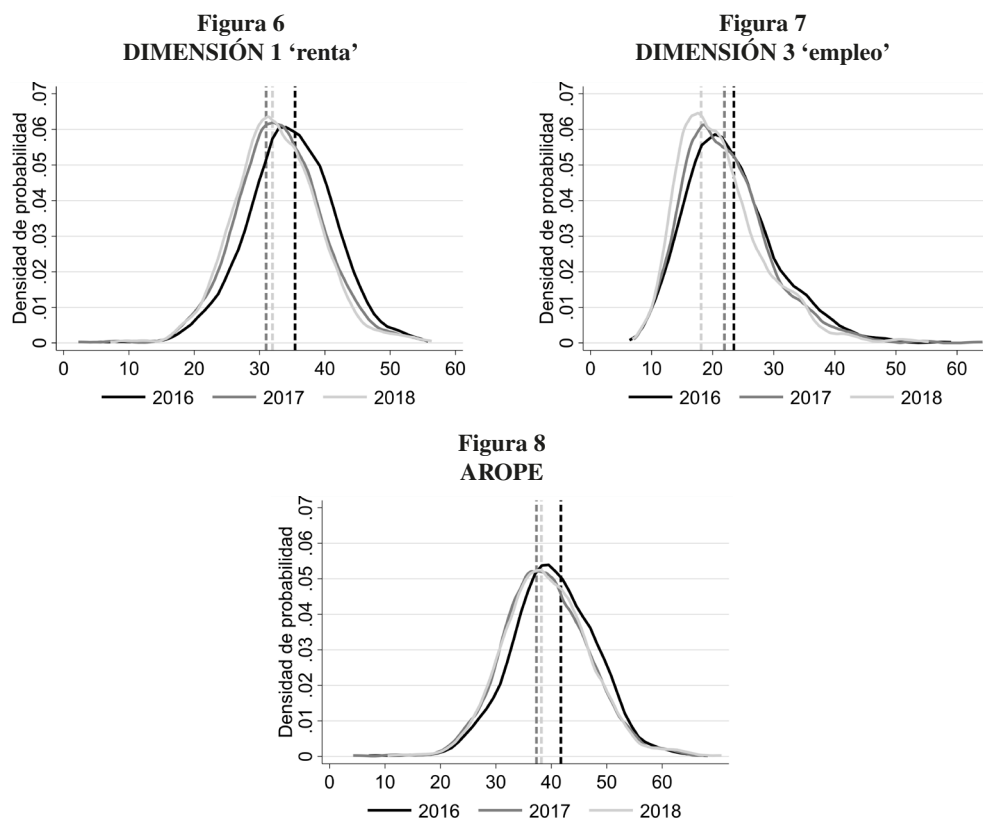
	Dim. 1 ‘renta’			Dim. 3 ‘empleo’			ARPE		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Valor medio	34,7	33,0	32,5	23,0	22,2	21,3	40,5	39,1	39,2
Valor medio [ponderado por población]	32,1	30,6	30,0	22,0	21,1	19,7	38,8	36,7	36,6
Desviación estándar	6,6	6,6	6,5	7,4	7,2	7,0	7,5	7,7	7,7
Valor mínimo	6,5	2,3	7,1	8,0	7,1	6,8	8,8	4,3	10,5
Valor máximo	54,3	55,2	56,4	57,4	64,2	55,4	66,5	67,5	70,7
Percentiles									
P1	18,5	18,4	17,9	10,4	10,5	10,2	22,5	22,5	22,4
P5	23,3	22,6	22,6	12,5	12,6	12,6	27,9	26,8	27,3
P10	26,6	25,1	24,5	14,4	14,2	13,7	31,2	30,1	29,8
P25	30,6	28,6	28,4	17,8	17,0	16,0	35,6	33,8	33,9
P50	34,6	32,7	32,4	22,2	21,3	20,1	40,3	38,6	38,7
P75	39,1	37,1	36,7	27,0	26,1	24,7	45,5	43,8	43,9
P90	42,9	41,3	40,5	33,3	31,8	31,2	50,0	48,5	49,1
P95	45,4	44,0	43,0	37,0	35,6	34,2	52,3	52,4	51,9
P99	50,6	50,2	51,0	44,4	43,0	43,5	58,9	59,4	60,9
Coeficientes									
Asimetría de Fisher	-0,16	-0,01	0,15	0,81	1,08	1,12	-0,05	0,08	0,27
Exceso de curtosis	0,49	0,95	0,74	0,91	2,39	1,93	0,50	0,80	0,74
Tests (rechazo) normalidad [1% 5% 10%]									
D’Agostino <i>et al.</i>	✓✓x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	✓✓x	xxx	xxx
Shapiro-Wilk	✓xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	✓✓✓	xxx	xxx
Shapiro-Francia	✓✓x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	✓✓x	xxx	xxx
Chen-Francia	✓xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	✓✓✓	xxx	xxx

Fuente: Elaboración propia con datos del ADRH y la EPARA.

Notas: x=Se rechaza la hipótesis nula de normalidad. ✓=No se puede rechazar la hipótesis nula de normalidad.

Por su parte, la evolución temporal de los valores medios de estas distribuciones es consistente con la evolución de los valores agregados de ambas dimensiones y el indicador AROPE para Andalucía provistos por la ECV, presentados previamente en las Tablas 2, 4 y 6. Más concretamente, en el caso de la dimensión 1 ‘renta’ y el indicador AROPE, se observa cómo este valor medio disminuye del periodo 2016 al 2017 mientras que se estabiliza en el periodo 2018. En el caso de la dimensión 3 ‘empleo’, por su parte, el valor medio disminuye durante todo el periodo 2016-2018.

Las Figuras 6 a 8 siguientes muestran la evolución de la función de densidad de probabilidad de *Kernel* estimada para las dimensiones 1 ‘renta’ y 3 ‘empleo’ y el indicador AROPE en su conjunto en los municipios andaluces durante el periodo de análisis. En este sentido, las líneas verticales en trazo discontinuo se reservan para los valores agregados de ambas dimensiones y el indicador AROPE para Andalucía provistos por la ECV.



Fuente: Elaboración propia con datos de la ECV, el ADRH y la EPARA.

Estas figuras permiten comprobar visualmente cómo en los 3 periodos considerados existe una elevada heterogeneidad en los valores municipales estimados del indicador AROPE y ambas dimensiones, así como un buen ajuste entre los valores de las distribuciones con mayor

densidad de probabilidad y los valores agregados de la dimensión 1 'renta' y el indicador AROPE para Andalucía según datos de la ECV. Por el contrario, la Figura 7 muestra un menor grado de ajuste entre los valores de las distribuciones con mayor densidad de probabilidad y los valores agregados de la dimensión 3 'empleo' para Andalucía según datos de la ECV. Esto se explica por la asimetría positiva (o a la derecha) observada en la distribución de esta dimensión 3, cuyas características habituales también se cumplen en este caso, tanto unos valores de la distribución con mayor densidad de probabilidad situados a la izquierda de la mediana de la distribución como una cola derecha más larga que la izquierda, siendo este lado derecho el único que muestra valores atípicos.

Estas figuras también muestran coherencia con la evolución de los valores agregados de ambas dimensiones y el indicador AROPE para Andalucía provistos por la ECV, presentados previamente en las Tablas 2, 4 y 6. Más concretamente, las Figuras 6 y 8 muestran como al pasar del periodo 2016 al periodo 2017, la función de densidad estimada de la dimensión 1 'renta' y el indicador AROPE se desplaza hacia la izquierda, mientras que apenas sufre desplazamiento horizontal alguno al pasar del periodo 2017 al 2018. En la Figura 7, por su parte, la función de densidad estimada de la dimensión 3 'empleo' se desplaza hacia la izquierda durante todo el periodo 2016-2018.

Poniendo el foco en la dinámica experimentada durante el periodo 2016-2018 por las dimensiones 1 'renta' y 3 'empleo' así como el indicador AROPE en su conjunto, la Tabla 8 a continuación muestra esta información de forma cuantitativa y compacta. Para tal fin se calculan las variaciones experimentadas en los valores estimados de ambas dimensiones y el indicador AROPE durante los periodos bianuales 2016-2017 y 2017-2018. Nótese en este sentido que las variaciones negativas indican que la tasa de pobreza y/o exclusión social ha disminuido mientras que las variaciones positivas reflejan aumentos de esta tasa. Estas variaciones se analizan mediante la información descriptiva básica junto con los coeficientes de asimetría y curtosis.

Del análisis de la información en la tabla se desprende cómo existe una importante heterogeneidad en las variaciones estimadas del indicador AROPE y sus dimensiones 1 y 3 en ambos periodos bianuales, con desviaciones estándar en las variaciones estimadas del indicador y sus dimensiones entre los 2 y los 3 puntos, así como variaciones estimadas del indicador y sus dimensiones durante ambos periodos bianuales tanto inferiores al -12% como superiores al 8%.

Este resultado es particularmente importante en tanto en cuanto indica la existencia de una importante redistribución territorial de la pobreza durante el periodo considerado con un elevado número de municipios que experimentan notables variaciones, tanto positivas como negativas, en sus tasas de pobreza y/o exclusión social, lo que resulta indetectable mediante el análisis de los datos agregados de ambas dimensiones y el indicador AROPE provistos por la ECV. Dicho de otro modo, la evolución observada en los datos agregados es el resultado neto de las fluctuaciones experimentadas por cada uno de los municipios andaluces, elevando o disminuyendo sus tasas de pobreza y/o exclusión social.

Asimismo, se observa una elevada concentración de variaciones estimadas en los intervalos centrales de las distribuciones y una menor concentración en los intervalos laterales.

En el caso de las variaciones estimadas de la dimensión 1 ‘renta’ y el indicador AROPE en su conjunto, los moderados coeficientes de asimetría junto con los elevados coeficientes de *exceso de curtosis* observados revelan el carácter simétrico y leptocúrtico de sus distribuciones. Las variaciones estimadas de la dimensión 3 ‘empleo’, por su parte, muestran valores más elevados de ambos coeficientes, lo que indica una distribución leptocúrtica con una leve asimetría positiva (o a la derecha).

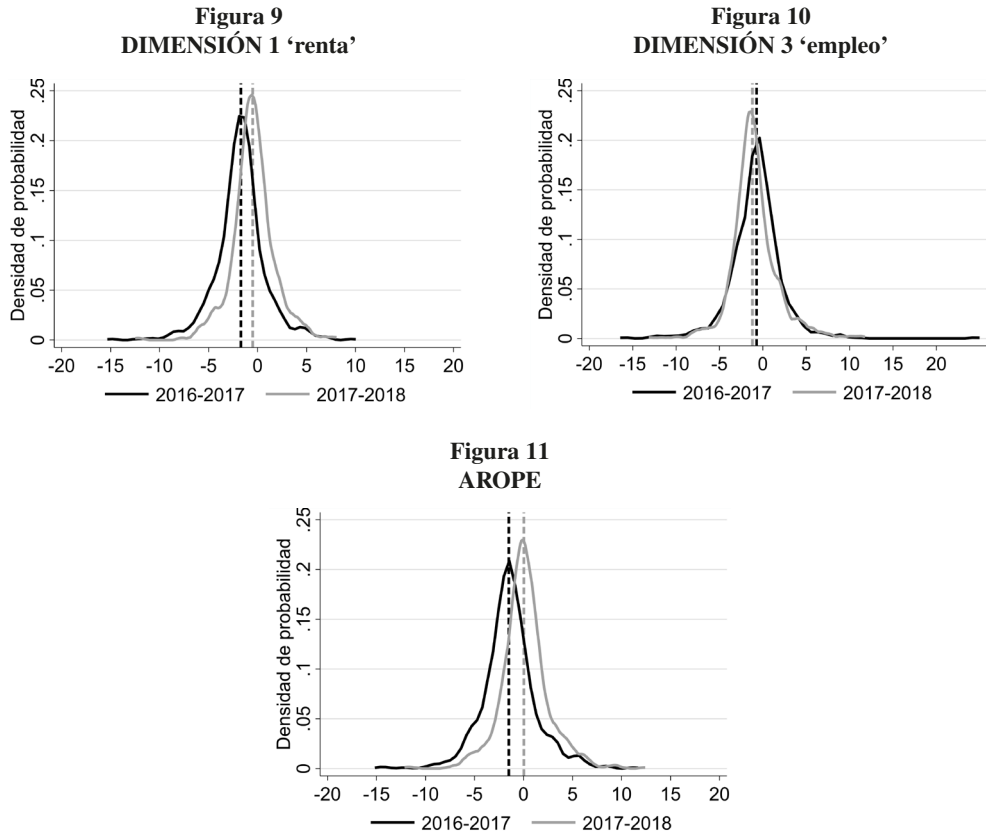
Por su parte, la evolución temporal de los valores medios de estas distribuciones de variaciones estimadas es coherente con la evolución de los valores agregados de ambas dimensiones y el indicador AROPE para Andalucía provistos por la ECV, presentados previamente en las Tablas 2, 4 y 6. En particular, en el caso de la dimensión 1 ‘renta’ y el indicador AROPE, se observa cómo la disminución que experimenta el valor medio de la variación estimada es de mayor intensidad en el periodo bianual 2016-2017 que en el 2017-2018. Lo contrario ocurre en el caso de la dimensión 3 ‘empleo’, donde la disminución que experimenta el valor medio de la variación estimada es de menor intensidad en el periodo bianual 2016-2017 que en el 2017-2018.

Tabla 8
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIACIONES DE LAS ESTIMACIONES MUNICIPALES DEL INDICADOR AROPE Y SUS DIMENSIONES 1 (RENTA) Y 3 (EMPLEO) EN ANDALUCÍA. PERIODOS BIANUALES 2016-2017 Y 2017-2018

	Dim. 1 ‘renta’		Dim. 3 ‘empleo’		ARPE	
	2016-2017	2017-2018	2016-2017	2017-2018	2016-2017	2017-2018
Valor medio	-1,72	-0,47	-0,75	-0,94	-1,40	0,13
Valor medio [ponderado por población]	-1,52	-0,58	-0,70	-1,49	-1,24	-0,16
Desviación estándar	2,53	2,24	2,95	2,70	2,75	2,47
Valor mínimo	-14,90	-12,50	-15,93	-13,14	-14,69	-12,14
Valor máximo	9,60	8,05	24,48	11,76	11,23	12,41
Percentiles						
P1	-8,60	-6,00	-9,90	-7,85	-8,68	-5,94
P5	-5,80	-4,20	-5,10	-4,57	-5,68	-3,75
P10	-4,50	-3,00	-3,80	-3,61	-4,55	-2,48
P25	-3,00	-1,60	-2,13	-2,30	-2,85	-1,14
P50	-1,70	-0,50	-0,72	-1,21	-1,51	0,04
P75	-0,57	0,60	0,68	0,16	-0,13	1,28
P90	1,14	2,19	2,17	2,17	1,88	3,12
P95	2,35	3,50	3,61	4,12	3,36	4,55
P99	5,20	5,50	7,21	7,43	6,22	6,78
Coeficientes						
Asimetría de Fisher	-0,07	-0,10	0,45	0,65	0,10	0,22
Exceso de curtosis	2,86	2,85	9,23	3,57	2,74	3,01

Fuente: Elaboración propia con datos del ADRH y la EPARA.

Finalmente, las Figuras 9 a 11 siguientes muestran la evolución de la función de densidad de probabilidad de *Kernel* estimada para las variaciones estimadas de ambas dimensiones y el indicador AROPE durante los periodos bianuales 2016-2017 y 2017-2018, reservándose las líneas verticales en trazo discontinuo para las respectivas medianas de las distribuciones.



Fuente: Elaboración propia con datos de la ECV, el ADRH y la EPARA.

Estas figuras permiten comprobar cómo en ambos periodos bianuales 2016-2017 y 2017-2018 existe una elevada heterogeneidad en las variaciones estimadas del indicador AROPE y ambas dimensiones, así como el mayor *exceso de curtosis* o apuntamiento que reportaban los respectivos coeficientes en el caso de las variaciones estimadas de la dimensión 3 'empleo'.

De igual modo, estas figuras también muestran coherencia con la evolución de los valores agregados de ambas dimensiones y el indicador AROPE para Andalucía provistos por la ECV, presentados previamente en las Tablas 2, 4 y 6. Más concretamente, las Figuras 9 y 11 muestran cómo las funciones de densidad estimadas de las variaciones de la dimensión 1 'renta' y el indicador AROPE correspondientes al periodo bianual 2016-2017 se encuentran a la izquierda de las funciones asociadas al periodo bianual 2017-2018, lo que indica

precisamente una mayor intensidad durante el primer periodo bianual en las disminuciones experimentadas en la dimensión 1 y el indicador AROPE. Nótese que la ubicación también a la izquierda de las medianas de las distribuciones correspondientes al periodo bianual 2016-2017 ayuda a visualizar este dato. En la Figura 10, por el contrario, la función de densidad estimada de las variaciones de la dimensión 3 ‘empleo’ correspondiente al periodo bianual 2016-2017 se encuentra a la derecha de la función asociada al periodo bianual 2017-2018, lo que indica una menor intensidad durante el periodo bianual 2016-2017 en las disminuciones experimentadas en la dimensión 3. En este caso, la ubicación a la derecha de la mediana de la distribución correspondiente al periodo bianual 2016-2017 facilita esta apreciación.

A modo de sumario, la metodología propuesta y el ejercicio de estimación que la acompaña revelan para Andalucía (i) una importante heterogeneidad en términos de pobreza y/o exclusión social entre sus municipios, (ii) una notable redistribución territorial de la pobreza durante el periodo considerado con un elevado número de municipios que bien elevan o disminuyen su tasa de pobreza y/o exclusión social, y (iii) una elevada coherencia entre los valores estimados de las tasas de pobreza y/o exclusión social y los valores agregados oficiales provistos por la ECV.

5. Conclusiones

Disponer de información básica sobre los distintos aspectos de la vida socioeconómica de los municipios resulta crucial para diseñar políticas económicas y sociales efectivas, así como para asegurar una adecuada distribución de los recursos destinados a la puesta en marcha de los correspondientes planes de intervención territorial, sobre la base de las necesidades identificadas. En este ámbito, este trabajo presenta una propuesta metodológica que permite estimar los valores del indicador AROPE (Eurostat) y sus dimensiones 1 ‘renta’ y 3 ‘empleo’ a nivel municipal en Andalucía, a través de la explotación de la información procedente de la actividad estadística ADRH y de los registros administrativos integrados en la EPARA. La capacidad predictiva de esta propuesta se verifica mediante un ejercicio de estimación de este indicador para el periodo 2016-2018, que muestra cómo la metodología aproxima bien los valores agregados del indicador para Andalucía y su evolución en el tiempo. Asimismo, los resultados revelan cómo, bajo estos valores agregados del indicador existe no solo una elevada heterogeneidad entre sus municipios sino también una importante redistribución territorial de esta pobreza y/o exclusión social durante el periodo de análisis, lo que confirma la oportunidad y pertinencia de esta propuesta metodológica.

Su principal limitación, sin embargo, deriva de la existencia de barreras para replicar en otras CCAA esta metodología y, de manera particular la estimación municipal de la dimensión 3 ‘empleo’ (véase la sección 3). Precisamente estas dificultades para ampliar la cobertura de este análisis al resto de regiones españolas permiten, sin embargo, poner en valor el aprovechamiento estadístico que se hace de los registros administrativos en el marco de la metodología propuesta. De esta manera, el ejercicio de estimación presentado se revela a su vez como una oportuna ilustración del potencial estadístico de las fuentes de datos adminis-

trativos de cara al uso eficiente de los recursos públicos, en coherencia con las directrices europeas en esta materia.

En concreto, entre las principales virtudes de esta propuesta se encuentra la posibilidad de generar una serie temporal de datos para la totalidad del espectro municipal andaluz mediante el procesamiento de información procedente de fuentes existentes, frente a otros proyectos que ofrecen en su mayoría una fotografía estática y un menor nivel de desagregación espacial o territorial. Asimismo, destaca la posibilidad de comparar estas tasas municipales estimadas con los datos oficiales del indicador AROPE que provee Eurostat para los diferentes países y regiones europeas.

En este sentido, además de su contribución académica, esta metodología se convierte en una herramienta para el diagnóstico territorial en Andalucía y la toma de decisiones en la lucha contra la marginación y la exclusión social de las personas vulnerables, permitiendo pasar de un diseño de los planes de intervención territorial de carácter general a otro de carácter más específico y local. Asimismo, el presente ejercicio de estimación permite disponer de un importante caudal de información que mejore la radiografía de la pobreza en el ámbito de Andalucía y, de este modo, aumentar la eficacia de las políticas económicas y sociales que se están implementando en el territorio andaluz y que, directa o indirectamente, persiguen fomentar la igualdad y el bienestar social en la región.

De esta forma, disponer de una estimación del indicador AROPE a nivel municipal permite, entre otras aplicaciones, ahondar en la repercusión de las estrategias regionales y/o planes de intervención focalizados en diferentes ámbitos de intervención como serían, por ejemplo, las *zonas rurales* y las *zonas desfavorecidas*.

En lo que respecta al primer ámbito de intervención, esta herramienta permite segmentar este indicador atendiendo al grado de urbanización del territorio, esto es, ciudades, zonas de densidad intermedia y zonas rurales, tal y como establece la clasificación DEGURBA publicada por Eurostat. En este contexto, precisamente la Tasa de Pobreza en las zonas rurales es uno de los indicadores establecidos por la Comisión Europea para evaluar los resultados de la *Política Agrícola Común* (PAC). Esta información, tan solo disponible a nivel nacional, no desciende al ámbito regional, a pesar de estar solicitada de manera expresa en el *Programa de Desarrollo Rural de Andalucía* (PDR-A), que se financia a través del *Fondo Europeo Agrario de Desarrollo Rural* (FEADER). Del mismo modo, esta propuesta metodológica permite conocer la situación de pobreza y/o exclusión social en otras demarcaciones o agregaciones territoriales como las *comarcas rurales*, que son utilizadas por los *Grupos de Desarrollo Rural* (GDR) en Andalucía para el diseño y ejecución en clave local de políticas de desarrollo económico y social.

En relación a las *zonas desfavorecidas*, resulta evidente la importancia de contar con esta herramienta en el campo de la evaluación y seguimiento de la eficacia e impacto de las políticas sociales que se están aplicando en Andalucía en el marco de la *Estrategia Regional Andaluza para la Cohesión e Inserción Social* (ERACIS). Sin embargo, la propia naturaleza de estas intervenciones, que focaliza su ámbito de intervención en un entorno más inmediato (zonas

o barrios), hace necesario disponer de un nivel de detalle que descienda, al menos, a nivel de distritos o barrios, siendo este uno de los próximos pasos que se prevé factible como extensión de esta propuesta metodológica, esto es, la desagregación espacial de la tasa AROPE a nivel de sección censal. Como resultado, este avance permitiría, por ejemplo, no sólo conocer la tasa de pobreza en la ciudad de Sevilla, sino también la situación en zonas desfavorecidas concretas como Polígono Norte-El Vacie, incluida en el plan de actuación de la ERACIS.

Otra posible extensión del trabajo sería la reescalación de las estimaciones municipales de la dimensión 1 ‘renta’ mediante el uso del *umbral autonómico de pobreza* como alternativa al umbral nacional empleado en el ejercicio presentado, lo que permitiría captar las distancias con respecto al nivel de vida medio en Andalucía, acercando así la medición proporcionada por este indicador a la realidad socioeconómica del entorno más próximo al ciudadano (Faura-Martínez *et al.*, 2016). Asimismo, también sería posible utilizar diferentes indicadores de pobreza municipales provistos por el ADHR, tanto de tipo *relativo* (población con ingresos por unidad de consumo por debajo del 40, 50 y 60% de la mediana) como de tipo *absoluto* (población con ingresos por unidad de consumo por debajo de 5.000€, 7.500€ y 10.000€), lo que permitiría versiones alternativas de la dimensión 1 ‘renta’ del indicador AROPE que pudieran proveer información complementaria.

Finalmente, sería importante no solo seguir elaborando esta serie temporal para todos los municipios andaluces de manera permanente, sino profundizar en otras opciones que esta metodología puede ofrecer para capturar la enorme variabilidad existente en términos de pobreza y/o exclusión social en la población andaluza. En concreto, resultaría relevante explorar la posibilidad de estimar este indicador distinguiendo por fuentes importantes de heterogeneidad como el género o los intervalos de edad (Alguacil *et al.*, 2022; Arévalo-Quijada *et al.*, 2022), lo que también se considera *a priori* factible sobre la base de la información disponible en el ADRH y la EPARA.

Notas

1. A nivel nacional, esta encuesta se denomina *Encuesta de Condiciones de Vida* (ECV) siendo el INE el proveedor de los datos.
2. Estos elementos de consumo son: (i) automóvil; (ii) teléfono; (iii) televisor; (iv) lavadora; (v) vacaciones de al menos una semana al año; (vi) comida de carne, pollo o pescado al menos cada 2 días; (vii) mantener la vivienda con una temperatura adecuada; (viii) capacidad para afrontar gastos imprevistos (de 650 euros); y (ix) no sufrir retrasos en el pago de gastos relacionados con la vivienda principal (hipoteca o alquiler, recibos de gas, comunidad...) o en compras a plazos en los últimos 12 meses.
3. Hasta donde nuestro conocimiento alcanza, no existen a fecha de escritura trabajos que estimen la pobreza a nivel local en España haciendo uso de este tipo de estimadores.
4. Estos datos, así como la metodología utilizada, pueden consultarse en el siguiente enlace: <https://pegv.gva.es/es/indicadores-de-pobreza-y-condiciones-de-vida-a-nivel-subregional>.
5. Estas disparidades regionales son puestas de manifiesto en diferentes trabajos académicos como los de García-Luque *et al.* (2009), Lafuente-Lechuga y Faura-Martínez (2012), Herrero *et al.* (2013), Pérez-Mayo (2013) y Prieto-Alaiz *et al.* (2016), entre otros.

6. Este razonamiento se confirma al analizar durante el mismo periodo 2010-2021 la evolución de la dimensión 1 del indicador AROPE en Andalucía considerando su *umbral autonómico de pobreza* (cuyos datos son publicados por el IECA). En concreto, de manera análoga a lo que se observa en esta dimensión en España considerando el *umbral nacional*, esta dimensión es bastante estable en Andalucía, variando entre el 17,1 y el 21,4%. La explicación a esta estabilidad observada es análoga al argumento utilizado en el contexto nacional: el número agregado de “pobres” en Andalucía considerando su *umbral autonómico de pobreza* no varía en exceso ante cambios que afectan a la sociedad andaluza en su conjunto.
7. Nótese que en 2021 se ha introducido un cambio metodológico que ha afectado a sus dimensiones 2 ‘privación material’ y 3 ‘empleo’. En relación a la dimensión 2, la ‘privación material’ se sustituye por el concepto de ‘privación material y social’, que se captura a través de una lista revisada de 13 ítems. Este cambio no está reflejado en la Figura 3, cuyo dato de 2021 sigue haciendo uso del concepto de ‘privación material’ original de la Estrategia Europa 2020.
8. El cambio metodológico introducido en 2021 ha revisado el *umbral de pobreza absoluta* utilizado para el cálculo de la dimensión 3 ‘empleo’, considerando ahora la edad de trabajar entre 18 y 64 años y excluyendo a los estudiantes de 18 a 24 años, los jubilados o retirados, así como a las personas inactivas entre 60 y 64 cuya fuente principal de ingresos del hogar sean las pensiones. Este cambio no está reflejado en la Figura 4, cuyo dato de 2021 sigue haciendo uso del umbral de pobreza absoluta original de la Estrategia Europa 2020.
9. A finales de 2022 el ADRH dejó de figurar como estadística experimental y estos datos se han integrado en el propio Censo de Población y Viviendas (lo que permitirá reproducir de manera permanente la dimensión 1 del indicador AROPE).
10. La información sobre la dimensión 1 en los periodos 2015, 2016 y 2017 está censurada en 106, 109 y 110 municipios, respectivamente. La población de estos municipios de menor dimensión tan solo representa el 0,4% de la población andaluza durante los 3 periodos de análisis, estando su población media en torno a los 320 habitantes.
11. El INE trabaja ya con las Haciendas Forales para poder elevar la cobertura geográfica del ADRH al ámbito nacional. En este sentido, el ADRH ya incorpora en 2020 los datos de renta del País Vasco a nivel de CCAA y municipales (quedando pendiente la incorporación de información a nivel inframunicipal).
12. En este sentido, si bien el ADRH no ofrece información sobre el umbral de pobreza utilizado en el cálculo de la dimensión 1 del indicador AROPE, la comparación entre los valores agregados de la dimensión 1 utilizando, de un lado, los datos de la ECV para el territorio nacional y, del otro, los datos del ADRH para el conjunto de las CCAA del régimen fiscal común (calculados como una media ponderada por población de los datos regionales), reporta diferencias promedio durante el periodo de análisis 2016-2018 inferiores al punto porcentual.
13. En los periodos 2015, 2016 y 2017 intervienen 672, 669 y 668 municipios en la estimación, respectivamente.
14. El modelo de regresión lineal se considera adecuado pues, si bien la variable dependiente es una proporción, sus valores observados (pertenecientes a los municipios con al menos 500 habitantes) siempre se encuentran dentro del intervalo $[0,17-0,55]$ y, por tanto, los valores predichos siempre caerán dentro del intervalo $[0-1]$. En concreto, estos caen dentro del intervalo $[0,02-0,57]$. En relación a la posibilidad de hacer uso de modelos de datos de panel en lugar de un modelo para cada periodo, ambas aproximaciones, efectos fijos y aleatorios, generan valores de los *Coefficientes de Determinación* o R^2 inferiores a los obtenidos con los modelos anuales. Además, este método condenaría a las estimaciones de la dimensión 1 a una situación de permanente provisionalidad en tanto en cuanto sería necesario reestimar todos los valores de esta dimensión cada vez que un nuevo año fuera incorporado a la base de datos. Por todo ello, se ha descartado esta opción. Tampoco parecen apropiados los modelos censurados (ej. *tobit*) al no encontramos ante ninguna situación de censura de información para valores de la variable dependiente por debajo de 0 y/o por encima de 1. Finalmente, los modelos de elección de elección discreta binarios (ej. *logit* o *probit*) tampoco se consideran puesto que la variable dependiente no es de tipo binaria 0/1 sino continua.
15. Nótese que, desde 2012, la dimensión 1 del indicador AROPE para las personas de 65 años o más es inferior a la del resto de grupos de edad (véase Alguacil *et al.*, 2022, p. 42).

16. Las 2 excepciones son los municipios de Benitagla y Cumbres de Enmedio, para los que la información sobre las variables independientes no está disponible por censura de datos (al ser su población inferior a los 100 habitantes), lo que impide estimar la dimensión 1 del indicador AROPE. Para estos 2 municipios, y tan solo a efectos de poder disponer de un dato que permita calcular información promedio, se imputa el valor medio de la dimensión 1 del indicador del conjunto de municipios próximos cuyo volumen poblacional sea también reducido. Nótese, sin embargo, que en España cerca de 1 de cada 6 municipios tiene menos de 100 habitantes, lo que indica que en otras CCAA esta falta de información es de mayor envergadura, afectando a más de 1.300 municipios. Además, esta información es prácticamente inexistente en las comunidades de régimen foral. En todos estos territorios, la replicación de la metodología propuesta para la estimación de la dimensión 1 del indicador AROPE no resulta posible.
17. Nótese que el propio carácter de operación muestral de la ECV frente al carácter censal del ADRH, puede también contribuir a explicar las pequeñas diferencias detectadas entre ambas fuentes. En concreto, la ECV admite un error estándar (al 95% de confianza) de $\pm 0,6$ puntos en los valores estimados a nivel nacional de la dimensión 1 del indicador AROPE para los periodos 2016, 2017 y 2018, siendo este error mayor a nivel de CCAA por el menor número de observaciones disponible.
18. En base al acuerdo suscrito entre la Dirección General de Fondos Europeos de la Junta de Andalucía y los autores para el uso de la información necesaria en la estimación de la dimensión 3 del indicador AROPE, algunas variables se han provisto por el IECA con mayor nivel de detalle del que está disponible de manera pública. Asimismo, se ha trabajado con la totalidad del universo poblacional, lo que también excede la información pública disponible (en torno al 10% del total).
19. En el caso particular de que la persona esté clasificada como demandante de empleo del tipo Trabajador Eventual Agrario Subsidiado (TEAS) y su régimen de afiliación a la SS sea diferente al Sistema Especial Agrario, se le asignará la puntuación de 1. En el resto de casos en los que la persona conste simultáneamente en el (3) Fichero de afiliaciones a la SS y (4) Registro de demandantes de empleo, prima su situación en el (3) Fichero de afiliaciones a la SS.
20. Nótese que en aquellos hogares en los que todos sus miembros tienen más de 59 años, esta dimensión 3 'empleo' no sería de aplicación por lo que la eventual situación de pobreza en estos hogares tan solo podría capturarse por medio de las dimensiones 1 'renta' y 2 'privación material severa'. La existencia de situaciones como la descrita no hace sino reforzar la conveniencia de utilizar metodologías de tipo *multidimensional* en el cálculo de la pobreza, reduciendo la posibilidad de que algunas situaciones de pobreza no sean capturadas por el indicador propuesto. Nótese también que el cambio metodológico que experimenta el cálculo de esta dimensión 3 'empleo' desde 2021 no afecta a las posibilidades de actualización de este ejercicio de estimación municipal a partir de esa fecha puesto que la información disponible en la EPARA también permite replicar el nuevo *umbral de pobreza absoluta* definido para esta dimensión.
21. Pese a que se están multiplicando los ejemplos de aprovechamiento estadístico que se hace de registros administrativos (ej. *Sistema Integrado de Información Estadística* (SIIE) del Instituto de Estadística de Cataluña –IDESCAT–), en coherencia con las directrices europeas (ej. Comisión Europea, 2009; Comité del Sistema Estadístico Europeo, 2018), la replicación de la metodología propuesta para la estimación de la dimensión 3 del indicador AROPE en otras CCAA no parece posible de forma directa a fecha de escritura.
22. Nótese que el propio carácter de operación muestral de la ECV frente al carácter censal de la EPARA puede también contribuir a explicar las pequeñas diferencias detectadas entre ambas fuentes. En concreto, la ECV admite un error estándar (al 95% de confianza) de $\pm 0,6$, $\pm 0,6$ y $\pm 0,5$ puntos en los valores estimados a nivel nacional (que será mayor a nivel de CCAA) de la dimensión 3 del indicador AROPE para los periodos 2016, 2017 y 2018, respectivamente.
23. Nótese que la inclusión de la dimensión 2 'privación material' en la estimación del indicador AROPE mediante un *proceso de ajuste* hace que el cambio metodológico que experimenta el cálculo de esta dimensión desde 2021 no afecte a las posibilidades de actualización de este ejercicio de estimación municipal a partir de esa fecha.
24. Nótese que el IECA ya ha publicado las intersecciones entre subpoblaciones del indicador AROPE en Andalucía para 2021 según las directrices del cambio metodológico experimentado, lo que permite la actualización de este ejercicio de estimación municipal a partir de esa fecha.

25. Alternativamente podrían hallarse los valores estimados de este indicador para el conjunto de Andalucía en cada periodo mediante la media de los valores hallados en cada municipio y periodo, ponderada por la población en cada municipio y periodo.
26. Nótese que la ECV admite un error estándar (al 95% de confianza) de $\pm 0,7$ puntos en los valores estimados a nivel nacional (que será mayor a nivel de CCAA) del indicador AROPE para los periodos 2016, 2017 y 2018. Este margen de error podría también explicar de manera parcial las diferencias identificadas entre los valores del indicador AROPE obtenidos según datos provistos por la ECV y a través del presente ejercicio.

Referencias

- Alguacil, A., Ariza, J., Llano, J. C. y Quiroga, D. (2022), *El Estado de la Pobreza en España. Seguimiento de los Indicadores de la Agenda UE 2030. 2015-2021*, European Anti-Poverty Network, España, Madrid. <https://www.eapn.es/estadodepobreza/ARCHIVO/documentos/informe-2022-compilado.pdf>.
- Alkire, S. y Foster, J. (2011), “Counting and multidimensional poverty measurement”, *Journal of Public Economics*, 95(7-8): 476-487. doi: 10.1016/j.jpubeco.2010.11.006.
- Arévalo-Quijada, M. T., Fernández-Geniz, P. y Gómez-Domínguez, D. (2022), “Pobreza, exclusión social y colectivos discriminados en España y en la Unión Europea”, *Trabajo, Persona, Derecho, Mercado: Revista de Estudios sobre Ciencias del Trabajo y Protección Social*, 5: 151-186. doi: 10.12795/TPDM.2022.i5.07.
- Battiston, D., Cruces, G., López-Calva, L. F., Lugo, M. A. y Santos, M. E. (2013), “Income and beyond: multidimensional poverty in six Latin American countries”, *Social Indicators Research*, 112(2): 291-314. doi: 10.1007/s11205-013-0249-3.
- Chatterjee, S., Hadi, A. S. y Price, B. (2000), *Regression Analysis by Example*, New York: John Wiley and Sons.
- Chen, L. y Shapiro, S. S. (1995), “An alternative test for normality based on normalized spacings”, *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 53(3-4): 269-288. doi: 10.1080/00949659508811711.
- Comisión Europea (2009), *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre el método de elaboración de las estadísticas de la UE: una visión para la próxima década*, COM/2009/0404 final, Bruselas: Comisión Europea.
- Comité del Sistema Estadístico Europeo (2018), *Código de buenas prácticas de las Estadísticas Europeas para las autoridades estadísticas nacionales y Eurostat (la autoridad estadística de la Unión Europea)*, Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Díaz-Dapena, A., Fernández-Vázquez, E., Rubiera-Morollón, F. y Viñuela, A. (2021), “Mapping poverty at the local level in Europe: A consistent spatial disaggregation of the AROPE indicator for France, Spain, Portugal and the United Kingdom”, *Regional Science Policy & Practice*, 13(1): 63-81. doi: 10.1111/rsp3.12379.
- D’Agostino, R. B., Belanger, A. y D’Agostino, Jr., R. B. (1990), “A suggestion for using powerful and informative tests of normality”, *American Statistician*, 44(4): 316-321. doi: 10.1080/00031305.1990.10475751.
- Espasandín-Bustelo, F., Ganaza-Vargas, J., García del Junco, J. y Ortega-Gutiérrez, J. (2022), “Proposal of a multidimensional poverty index for Spanish municipalities”, en J. C. A. Carvalho, F. Espasandín-Bustelo y E. M. C. B. Sabino (eds.), *Multidimensional Approach to Local Development and Poverty: Causes, Consequences, and Challenges Post COVID-19*, Hershey, PA: IGI Global.

- Faura-Martínez, U., Lafuente-Lechuga, M. y García-Luque, O. (2016), “Riesgo de pobreza o exclusión social: evolución durante la crisis y perspectiva territorial”, *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 156: 59-76. doi: 10.5477/cis/reis.156.59.
- García-Carro, B. y Sánchez-Sellero, M. C. (2019), “Medición de la pobreza subjetiva en España y su localización espacial”, *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 165: 83-100. doi: 10.5477/cis/reis.165.83.
- García-Luque, O., Lafuente-Lechuga, M. y Faura-Martínez, U. (2009), “Disparidad territorial de la pobreza dinámica en España”, *Estudios de Economía Aplicada*, 27(2): 417-436. <https://www.redalyc.org/pdf/301/30117056006.pdf>.
- Ghosh, M. y Rao, J. N. K. (1994), “Small area estimation: an appraisal”, *Statistical Science*, 9(1): 55-93. doi:10.1214/ss/1177010647.
- Graf, M., Marín, J. M. y Molina, I. (2019), “A generalized mixed model for skewed distributions applied to small area estimation”, *TEST*, 28: 565-597. doi: 10.1007/s11749-018-0594-2.
- Herrero, C., Soler, A. y Villar, A. (2013), *La Pobreza en España y sus Comunidades Autónomas: 2006-2011*, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE), nº 38. doi: 10.12842/poverty_2012.
- Hobza, T. y Morales, D. (2016), “Empirical Best Prediction under unit-level logit mixed models”, *Journal of Official Statistics*, 32(3): 661-692. doi: 10.1515/JOS-2016-0034.
- Lafuente-Lechuga, M. y Faura-Martínez, U. (2012), “Estudio de la vulnerabilidad a la exclusión social por Comunidades Autónomas (2005-2009)”, *Investigaciones Regionales*, 23: 105-124. https://old.aecr.org/images/ImatgesArticles/2012/10/Lafuente.pdf?_ga=2.50609646.655918057.1583532192-26086397.1583014441.
- Marhuenda, Y., Molina, I., Morales, D. y Rao, J. N. K. (2017), “Poverty mapping in small areas under a twofold nested error regression model”, *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 180(4): 1111-1136. doi: 10.1111/rssa.12306.
- Martín-Reyes, G., García-Lizana, A. y Fernández-Morales, A. (2011), *La Distribución de la Renta en la Ciudad de Málaga. Índice de Gini, Curva de Lorenz, Desigualdad y Pobreza en 2011*, Servicio de Programas Europeos del Ayuntamiento de Málaga (Observatorio de Medio Ambiente Urbano). <http://static.omau-malaga.com/omau/subidas/archivos/8/9/4298/la-distribucion-de-la-renta-en-la-ciudad-de-malaga.pdf>.
- Parra-Rodríguez, F. y Campo-Moreno, L. (2015), “Estimación de la Tasa de Pobreza en Cantabria en Área Pequeña”, Instituto Cántabro de Estadística-ICANE. *Doc. Nº 2/2015*. https://www.icane.es/c/document_library/get_file?uuid=353fa74f-a325-4b30-a78e-df9db6ee1e24&groupId=10138.
- Pérez-Mayo, J. (2013), “Crisis económica y territorio: el impacto de la crisis sobre la desigualdad de rentas en las distintas regiones españolas”, *Papeles de Economía Española*, 135: 36-49. https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PEE/135art04.pdf.
- Pfeffermann, D. (2013), “New important developments in small area estimation”, *Statistical Science*, 28(1): 40-68. doi: 10.1214/12-STS395.
- Prieto-Alaiz, M., González-González, Y. y García-Pérez, C. (2016), “La pobreza en España desde una perspectiva multidimensional”, *Revista de Economía Aplicada*, 70(24): 77-110. <https://www.redalyc.org/pdf/969/96949057004.pdf>.
- Rao, J. N. K. (2003), *Small Area Estimation*, Hoboken, NJ: Wiley. doi:10.1002/0471722189.

- Rohwerder, B. (2016), *Poverty and Inequality: Topic Guide*, Birmingham, UK: GSDRC, University of Birmingham. <https://gsdrc.org/wp-content/uploads/2016/06/PovertyInequalityTG.pdf>.
- Shapiro, S. S. y Francia, R. S. (1972), "An approximate analysis of variance test for normality", *Journal of the American Statistical Association*, 67(337): 215-216. doi: 10.1080/01621459.1972.10481232.
- Shapiro, S. S. y Wilk, M. (1965), "An analysis of variance test for normality (complete samples)", *Biometrika*, 52: 591-611. doi: 10.2307/2333709.
- Silber, J. (2007), "Measuring poverty: taking a multidimensional perspective", *Hacienda Pública Española/Review of Public Economics*, 182(3): 29-74. <https://hpe-rpe.org/ief/58/182-3-2007/949/measuring-poverty-taking-a-multidimensional-perspective.pdf>.

Abstract

This work presents a methodological proposal for the continuous estimation of the AROPE indicator (Eurostat) –and its components on income and employment– about *people at risk of poverty and/or social exclusion* in Andalusian municipalities. The predictive power of this method is assessed by an estimation exercise for this indicator during the period 2016-2018, which shows how the methodology provides accurate estimations of the aggregated indicator values for Andalusia and its evolution over time. The results reveal how aggregated data hide not just high heterogeneity of the estimated municipal values but also significant territorial redistribution of poverty and/or social exclusion during the study period.

Keywords: Poverty, Social exclusion, Inequality, Small spatial scale-municipalities, Territorial heterogeneity.

JEL Classification: D31, D63, I32, O1, R58.