

## **ANÁLISIS DE LA EXCLUSIÓN SOCIAL EN LA UNIÓN EUROPEA BASADO EN INDICADORES SINTÉTICOS**

**RAFAEL CABALLERO FERNÁNDEZ**

*r\_caballero@uma.es*

*Universidad de Málaga/ Departamento de Economía Aplicada (Matemáticas)  
Campus El Ejido S/N, Málaga*

**MARCO ANTONIO CRUZ MORATO**

*marcoacmorato@gmail.com*

*Universidad de Málaga/ Departamento de Economía Aplicada (Política Económica)  
Campus El Ejido S/N, Málaga*

Recibido 22/07/2010

Revisado 10/10/2010

Aceptación 19/06/2011

**RESUMEN:** El enfoque no agregativo utilizado por Eurostat para medir la exclusión social, basado en una batería de diversos indicadores, plantea ciertas dificultades para un adecuado diagnóstico de la situación, pues las variadas dimensiones tenidas en cuenta no permiten disponer al investigador de una medida única y clara del fenómeno. De esta manera, en este trabajo se han utilizado varios índices sintéticos, en función de diversas metodologías para la agregación de datos (una basada en técnicas estadísticas como la Distancia-Componentes Principales, y otra no estadística como el Índice de Programación por Metas), con el objetivo de medir el fenómeno de la exclusión social en la Unión Europea de nuestros días de forma más sólida que la actual utilizada por Eurostat. Así, el análisis de estos indicadores puede arrojar luz sobre la verdadera situación de exclusión social y sus principales singularidades, con la intención de ser más eficaces en las políticas aplicadas.

*Palabras claves:* Indicadores Sintéticos, Exclusión Social, Indicador DCP, Programación por metas

**ABSTRACT:** The non-aggregative approach used by Eurostat to measure social exclusion, based on several indicators, makes the diagnosis difficult. Therefore, in this paper several synthetic indicators have been used, according to different methodologies in the aggregation process (based on statistics, such as Distance to Principal Components, or non statistical methods, such as the Goal Programming Synthetic Indicator), in order to measure social exclusion in nowadays European Union. Thus, the analysis of these indicators can shed some light on the real situation and its main characteristics, with the aim of being more effective in the applied policies.

*Keywords:* Synthetic Indicators, Social Exclusion, DPC Indicator, Goal Programming Aggregation.

## 1. Introducción

En el ámbito de la Unión Europea, la lucha contra la pobreza y la exclusión social viene cobrando protagonismo en los últimos tiempos. Así, en la opinión de autores como Podadera Rivera [1], el proceso de construcción europea necesita la implicación de sus instituciones en la consolidación de la dimensión social, como forma de reforzar la cohesión interna. No obstante, en palabras de García Nicolás [2] (p. 693) “La actual crisis económica por la que atraviesa la Unión Europea, producto en buena medida precisamente de la globalización, ha puesto a prueba un modelo social que ocultaba muchas debilidades [...] Por tanto, la necesidad de reformas y el diseño de nuevas políticas sociales son claramente urgentes si queremos evitar una sociedad desigual e injusta”.

Aún en la actualidad, a pesar de los enormes esfuerzos llevados a cabo desde la Economía<sup>1</sup>, el problema de la pobreza y la exclusión social permanece como desafío científico que atender (no sólo para los países en vías de desarrollo, sino también para los países desarrollados y sus crónicas bolsas de pobreza), más allá de sus obvias implicaciones éticas. En palabras de Núñez Velázquez [6] (p. 327), “El renovado interés por el estudio de la pobreza, constatado durante las últimas décadas, podría centrarse en torno a la publicación en 1976 del artículo de Amartya Sen en la revista *Econometrica*, en el que se sientan las bases para el estudio de la denominada *pobreza económica*”, pues, como recuerda García Lizana [7], hasta los años ochenta del pasado siglo, hablar de pobreza en los foros académicos parecía dar algo de pudor. No obstante, concienciados con la magnitud del problema, las actuales herramientas metodológicas a nuestra disposición pueden resultar fundamentales para aquilatar de forma más precisa el fenómeno mencionado.

Ampliamente estudiado y formalizado por Chakravarty y D’Ambrosio [8], se atribuye el origen histórico del término exclusión social a los trabajos de René Lenoir en Francia<sup>2</sup>. Desde su nacimiento, ha sido un concepto que ha ido ganando peso en el conjunto de la Unión, tanto en el ámbito de las políticas públicas como en los entornos académicos. Se trata de un elemento multidimensional y dinámico, que, según Eurostat [10], abarca la pobreza de ingresos, el desempleo, el acceso a la educación y a la información, el nivel de salud, así como las condiciones de vida y la participación en la sociedad. No obstante, Atkinson y Dovoudi [11] o Ratcliffe [12], entre otros, han presentado ciertas visiones críticas ante el concepto de exclusión social.

Si bien autores como Pena-Trapero [13], que propone medir el bienestar social a través del indicador sintético de distancia DP2 o Domínguez y Núñez [14], que proponen un indicador sintético de exclusión social (en este caso, específicamente para hogares con discapacitados), ya han trabajado sobre el tema, el objetivo de este trabajo será la construcción de un indicador sintético de exclusión social para la Unión Europea de los 27, basándonos en la información más reciente proporcionada por la oficina estadística comunitaria en [10], que nos ayude a discernir de una forma más sistemática la posición relativa que los países pertenecientes a la Unión ocupan en cuanto a esta variable, de carácter multidimensional. Dado que un análisis parcial de cada uno de los indicadores que Eurostat relaciona con la medición de la exclusión social (el enfoque no agregativo, cuyas limitaciones, en términos generales, se exponen en [15] por Blancas *et al*) no nos permite llegar a conclusiones demasiado robustas (pues los distintos países tienen comportamientos singulares en cada uno de los diferentes indicadores), la construcción de un índice sintético (aunque adolece también de ciertas limitaciones, tal y como se analiza en [16] por OECD) se antoja como algo fundamental si queremos profundizar en el diagnóstico de la situación europea en cuanto a exclusión social, dado que viene a superar las limitaciones inherentes al análisis comparativo entre las distintas unidades cuando se utiliza un enfoque no agregativo.

Así pues, en el siguiente apartado expondremos las consideraciones metodológicas previas tenidas en cuenta para la construcción de dicho indicador. En el apartado tercero, por su parte, presentaremos los resultados obtenidos en cuanto al índice sintético de exclusión social mediante dos métodos diferentes (la Distancia-Componentes Principales, basado en técnicas estadísticas, y la Programación por Metas, basado en técnicas no estadísticas, en concreto en la distancia a los niveles de aspiración), realizándose una

<sup>1</sup> En este sentido, por citar sólo algunos ejemplos de las investigaciones más recientes a nivel nacional, podemos nombrar los trabajos de García Lizana y Cruz Morato [3], Lafuente Lechuga *et al.* [4] o Pérez Moreno [5], entre otros.

<sup>2</sup> En el caso español, ha sido analizado en profundidad por Poggi [9].

comparación entre ambos. Aunque en OECD [16] puede observarse como existen diversas metodologías alternativas para obtener medidas sintéticas a partir de un sistema de indicadores inicial, se han seleccionado los métodos mencionados debido a sus ventajas, que podemos encontrar en los trabajos de Blancas *et al* [15] [17], teniendo en cuenta que en la decisión influyen también, tanto el propósito con el que se construya el indicador, como la naturaleza de la materia evaluada (Esty *at al* [18]). Para finalizar este trabajo, expondremos las conclusiones de nuestro análisis.

## 2. Aspectos metodológicos previos

En este apartado realizaremos todas aquellas consideraciones de carácter metodológico necesarias, previamente a la construcción del índice sintético de exclusión social. Según OECD [16] (p. 19) “los desarrolladores de índices sintéticos tienen que enfrentarse a un grado justificable de escepticismo [...] Este escepticismo es parcialmente debido a la falta de transparencia de algunos indicadores existentes, especialmente en cuanto a metodologías y datos utilizados”.

De esta manera, para vencer este escepticismo, y con el objetivo de mostrar la máxima transparencia posible, siguiendo las recomendaciones efectuadas por OECD [16], el primer paso consistirá en la construcción del marco teórico de partida. Para ello, nos basaremos en los datos y en la propia definición de exclusión social ofrecidas por Eurostat en [10]. Según éste, tal y como se ha dicho anteriormente, para medir la exclusión social (Eurostat lo hace desde un enfoque no agregativo) deben analizarse indicadores relativos al nivel de pobreza de ingresos (pues, no debemos olvidar, la exclusión social no es más que una evolución del mismo concepto de pobreza, al intentar abarcar una serie de elementos adicionales), estadísticas laborales, el nivel de acceso a la educación y a la información, ratios relacionados con la salud, así como las condiciones de vida y la participación en la sociedad.

No obstante, se han tenido en cuenta las posibles limitaciones que el marco teórico de partida podría provocar sobre las fases siguientes (especialmente la selección de datos y la imputación de valores perdidos), por lo que se ha seleccionado un número de indicadores tal que proporcionaran una sólida información de las variables a analizar (sin excesivos valores perdidos), que fuesen objetivos y exhaustivos. Es decir, aunque Eurostat proporciona gran cantidad de datos al respecto de dichas variables, se ha tratado de seleccionar aquellos más relevantes, con información más completa para todos los países, y procurando que el número final de indicadores fuese inferior al número de unidades analizadas (en este caso, los 27 estados miembros de la Unión Europea más las cifras medias comunitarias), para no tener problemas en la utilización de métodos de agregación estadísticos. Tales han sido nuestros criterios para la selección de los indicadores que miden las variables mencionadas.

Dicho lo anterior, y pasando a la fase de selección de datos, a continuación introduciremos las distintas variables seleccionadas<sup>3</sup>:

- (1) Tasa del riesgo de pobreza con un umbral de pobreza del 60% del ingreso mediano, en porcentaje de la población.
- (2) Desempleo de larga duración (porcentaje de la población activa en paro desde hace más de 12 meses).
- (3) Porcentaje de la población con edades comprendidas entre 18 y 59 años que viven en familias en las que ningún miembro trabaja.
- (4) Porcentaje de empleados con contratos temporales en relación al total de empleados.
- (5) Tasa de trabajo de aquellos contratados a tiempo parcial de tipo involuntario (no son contratados a tiempo parcial porque así lo deseen, sino porque no consiguen otro tipo de figura contractual).
- (6) Porcentaje de familias con acceso a internet.
- (7) Tanto por ciento de la población con edades comprendidas entre 15 y 24 años que participa en la educación formal.
- (8) Porcentaje del gasto público total invertido en educación.
- (9) Tasa de mortalidad infantil por cada 1000 habitantes.

<sup>3</sup> Según los datos proporcionados por Eurostat [10], para el periodo comprendido entre los años 2006 y 2008, estando medidas algunas variables para el año 2007 y otras en 2006 o 2008, dependiendo también de los datos disponibles proporcionados por Eurostat para cada país.

(10) Porcentaje de la población viviendo en situación de privación severa en cuanto a la vivienda.

(11) Tanto por ciento de familias en situación de hacinamiento en las viviendas, de acuerdo con la definición de hacinamiento en las viviendas que utiliza Eurostat [10], según la cual “la familia está considerada en situación de hacinamiento si el hogar en el que viven no consta de un número mínimo de habitaciones, establecido en las bases de una habitación para la familia, una habitación para cada pareja, una habitación para cada persona de 18 años o más, una habitación para dos personas solteras del mismo sexo entre 12 y 17 años, una habitación para cada persona de diferente sexo entre 12 y 17 años, y una habitación por cada dos personas por debajo de 12 años de edad” (p. 86).

De esta manera, podemos encontrar los datos observados para las 28 unidades consideradas en la Tabla 1, encontrando, por filas, dichas unidades, y por columnas cada uno de los 11 indicadores, enumerados siguiendo la clasificación anterior. A pesar de haber tenido en cuenta evitar, en la medida de lo posible, indicadores que tuviesen gran cantidad de valores perdidos, los datos básicos de partida mostraban la presencia de tres valores perdidos (con el fondo rojo), que han tenido que ser imputados. Para dicha labor, el primer método utilizado ha sido la búsqueda de tales valores más allá de las estadísticas proporcionadas por Eurostat [10], con datos homogéneos. De esta manera, ha podido encontrarse el valor del porcentaje de gasto público (sobre el total) invertido en educación en Malta, con cifras de UNICEF [19]. Para los valores perdidos restantes se optó por el método de la imputación simple basado en la sustitución por la media del indicador (ver OECD, [16]), pues los resultados obtenidos con la imputación simple basada en el análisis de regresión no resultaron satisfactorios, en función de varios modelos econométricos propuestos que relacionaban algunos indicadores entre sí (cuyos resultados no serán aquí expuestos debido a su escaso peso). En cualquier caso, sería conveniente recordar las palabras de Dempster y Rubin [20] de que la imputación de valores es una idea seductora y peligrosa, pues hace creer al investigador que cuenta con todos los datos necesarios, cuando en realidad muchos de éstos han sido obtenidos por él mismo, sesgando sustancialmente el análisis posterior (debido a esta razón se ha tratado de tener el mínimo número de variables con valores perdidos posible).

Tabla 1. Datos tras imputación valores perdidos

|             | 1     | 2    | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    |
|-------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UE 27       | 17,00 | 2,58 | 8,64  | 14,11 | 21,79 | 59,38 | 60,00 | 8,00  | 4,55  | 6,67  | 17,41 |
| Rumanía     | 25,00 | 2,35 | 10,18 | 1,43  | 45,36 | 30,00 | 54,00 | 5,00  | 13,79 | 30,63 | 54,45 |
| Letonia     | 21,00 | 1,88 | 6,27  | 2,32  | 21,43 | 53,13 | 63,00 | 6,00  | 7,58  | 24,17 | 59,26 |
| Bulgaria    | 22,00 | 2,88 | 10,14 | 5,00  | 55,00 | 25,00 | 53,00 | 15,00 | 9,55  | 17,71 | 50,50 |
| Grecia      | 20,00 | 3,58 | 8,00  | 10,43 | 43,21 | 26,25 | 60,00 | 1,00  | 3,64  | 7,92  | 27,78 |
| España      | 20,00 | 2,00 | 6,14  | 29,46 | 31,79 | 51,25 | 55,50 | 3,50  | 3,79  | 1,67  | 23,3  |
| Estonia     | 19,00 | 1,65 | 6,00  | 2,50  | 21,43 | 58,13 | 62,50 | 5,00  | 4,24  | 14,38 | 42,96 |
| Italia      | 20,00 | 3,12 | 8,59  | 13,21 | 38,57 | 46,88 | 56,00 | 4,50  | 4,10  | 7,29  | 24,07 |
| Reino Unido | 19,00 | 1,35 | 10,32 | 5,36  | 10,00 | 70,63 | 47,50 | 8,00  | 4,90  | 1,67  | 5,55  |
| Irlanda     | 18,00 | 1,65 | 7,90  | 8,39  | 14,29 | 62,50 | 57,00 | 10,50 | 3,64  | 1,25  | 4,07  |
| Lituania    | 19,00 | 1,19 | 6,45  | 2,50  | 26,07 | 51,25 | 69,00 | 8,00  | 6,82  | 21,46 | 51,85 |
| Portugal    | 18,00 | 3,65 | 5,82  | 23,75 | 27,14 | 46,88 | 53,50 | 4,00  | 3,18  | 7,29  | 15,55 |
| Polonia     | 17,00 | 2,35 | 10,82 | 27,14 | 21,43 | 47,00 | 70,50 | 2,00  | 5,91  | 25,63 | 51,48 |
| Bélgica     | 15,00 | 3,31 | 12,14 | 8,21  | 14,64 | 63,75 | 69,00 | 4,00  | 3,94  | 1,04  | 3,33  |
| Alemania    | 15,00 | 3,77 | 8,77  | 14,64 | 21,79 | 75,00 | 65,50 | 9,00  | 3,79  | 1,00  | 2,96  |
| Chipre      | 16,00 | 0,46 | 4,36  | 13,93 | 26,79 | 42,50 | 41,50 | 13,00 | 3,18  | 0,83  | 1,48  |
| Malta       | 14,00 | 2,50 | 6,82  | 4,29  | 21,79 | 59,38 | 45,00 | 5,00  | 3,64  | 0,63  | 3,33  |
| Luxemburgo  | 14,00 | 1,58 | 6,50  | 5,25  | 9,90  | 80,00 | 42,00 | 3,00  | 2,58  | 2,29  | 7,77  |
| Finlandia   | 13,00 | 1,19 | 8,55  | 15,00 | 23,93 | 71,88 | 71,00 | 8,00  | 2,73  | 0,55  | 5,55  |
| Francia     | 13,00 | 2,85 | 10,00 | 14,29 | 29,80 | 61,88 | 59,50 | 4,00  | 3,64  | 3,13  | 9,25  |
| Hungría     | 12,00 | 3,58 | 11,80 | 7,86  | 26,43 | 47,50 | 64,00 | 6,00  | 5,76  | 13,96 | 6,30  |
| Dinamarca   | 12,00 | 0,46 | 6,82  | 8,39  | 12,86 | 81,88 | 67,00 | 17,00 | 3,80  | 1,46  | 6,70  |
| Holanda     | 10,00 | 1,00 | 6,23  | 18,21 | 4,29  | 86,25 | 67,50 | 13,00 | 4,25  | 0,60  | 1,49  |
| Austria     | 12,00 | 0,85 | 6,55  | 8,93  | 11,79 | 69,38 | 54,50 | 6,00  | 3,65  | 3,54  | 4,81  |
| Eslovenia   | 12,00 | 1,85 | 6,23  | 17,50 | 24,23 | 59,38 | 70,30 | 7,50  | 3,33  | 2,27  | 39,26 |
| Eslovaquia  | 11,00 | 6,62 | 8,41  | 4,64  | 12,86 | 58,13 | 56,30 | 6,00  | 6,52  | 4,375 | 41,10 |
| Suecia      | 11,00 | 0,73 | 8,02  | 16,07 | 24,29 | 84,38 | 67,00 | 11,50 | 2,73  | 1,04  | 9,63  |
| Rep. Checa  | 10,00 | 2,19 | 6,23  | 8,04  | 12,86 | 46,25 | 62,00 | 4,00  | 3,18  | 7,71  | 32,30 |

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10] y UNICEF [19].

Con el fin de trabajar con los datos de una forma segura, han sido aplicados el test de Bartlett con un valor de 164,12 frente al valor de discriminación de 18,3, esto implica que es coherente realizar un análisis de factores, ya que según la prueba Bartlett en SPSS, el valor de  $p < .0001$  refleja que los valores de las variables son altamente significativos. Además aplicando el test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), nos muestra la idoneidad de los datos al obtener un valor de 0.63.

Antes de pasar al apartado tercero, y siguiendo a OECD [16] (p. 27) “la normalización es requerida previamente a la agregación de datos, dado que los indicadores de la serie de datos a menudo tienen diferentes unidades de medida”. Según Freudenberg [21], existen numerosas formas distintas de normalizar los datos. Para nuestro cometido, se ha utilizado el criterio Min-Max de normalización (OECD, [16]), consistente en la sustracción del valor mínimo del indicador a cada valor del mismo, dividiéndolos entre el rango del indicador (la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de éste). Es decir, siguiendo dicha referencia bibliográfica, la fórmula sería la siguiente (siendo  $x_{qc}^t$  el valor del indicador q para un país c en el tiempo t):

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - \min_c(x_q^{t_0})}{\max_c(x_q^{t_0}) - \min_c(x_q^{t_0})} \quad (1)$$

De esta manera, podemos encontrar los resultados obtenidos tras la normalización en la Tabla 2, dando, así, por finalizado este apartado y encontrándonos en condiciones de continuar con la tercera parte de nuestro trabajo.

**Tabla 2. Datos normalizados**

|             | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8     | 9      | 10     | 11     |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| UE 27       | 0,4667 | 0,3437 | 0,5497 | 0,4522 | 0,3451 | 0,5612 | 0,6271 | 0,438 | 0,1757 | 0,2035 | 0,2757 |
| Rumanía     | 1      | 0,3063 | 0,7485 | 0      | 0,8099 | 0,0816 | 0,4237 | 0,25  | 1      | 1      | 0,9168 |
| Letonia     | 0,7333 | 0,2313 | 0,2456 | 0,0318 | 0,3380 | 0,4592 | 0,7288 | 0,313 | 0,4460 | 0,7854 | 1      |
| Bulgaria    | 0,8    | 0,3938 | 0,7427 | 0,1274 | 1      | 0      | 0,3898 | 0,875 | 0,6218 | 0,5706 | 0,8484 |
| Grecia      | 0,6677 | 0,5062 | 0,4678 | 0,3210 | 0,7676 | 0,0204 | 0,6271 | 0     | 0,0945 | 0,2450 | 0,4552 |
| España      | 0,6677 | 0,2500 | 0,2281 | 1      | 0,5423 | 0,4286 | 0,4746 | 0,156 | 0,1079 | 0,0372 | 0,3776 |
| Estonia     | 0,6    | 0,1937 | 0,2105 | 0,0382 | 0,3380 | 0,5408 | 0,7119 | 0,25  | 0,1481 | 0,4597 | 0,7179 |
| Italia      | 0,6677 | 0,4313 | 0,5439 | 0,4204 | 0,6761 | 0,3571 | 0,4915 | 0,219 | 0,1356 | 0,2241 | 0,3909 |
| Reino Unido | 0,6    | 0,1438 | 0,7661 | 0,1401 | 0,1127 | 0,7449 | 0,2034 | 0,438 | 0,2069 | 0,0372 | 0,0704 |
| Irlanda     | 0,5333 | 0,1937 | 0,4550 | 0,2484 | 0,1971 | 0,6122 | 0,5254 | 0,594 | 0,0946 | 0,0232 | 0,0448 |
| Lituania    | 0,6    | 0,1188 | 0,2690 | 0,0382 | 0,4295 | 0,4286 | 0,9322 | 0,438 | 0,3782 | 0,6952 | 0,8718 |
| Portugal    | 0,5333 | 0,5187 | 0,1871 | 0,7962 | 0,4507 | 0,3571 | 0,4068 | 0,188 | 0,0535 | 0,2241 | 0,2435 |
| Polonia     | 0,4667 | 0,3063 | 0,8304 | 0,9172 | 0,3380 | 0,3592 | 0,9831 | 0,063 | 0,2971 | 0,8337 | 0,8653 |
| Bélgica     | 0,3333 | 0,4625 | 1      | 0,2420 | 0,2042 | 0,6327 | 0,9322 | 0,188 | 0,1213 | 0,0162 | 0,0320 |
| Alemania    | 0,3333 | 0,5375 | 0,5672 | 0,4713 | 0,3451 | 0,8163 | 0,8136 | 0,5   | 0,1079 | 0,0149 | 0,0256 |
| Chipre      | 0,4    | 0      | 0      | 0,4459 | 0,4437 | 0,2857 | 0      | 0,75  | 0,0535 | 0,0093 | 0      |
| Malta       | 0,2667 | 0,3313 | 0,3158 | 0,1019 | 0,3451 | 0,5612 | 0,1186 | 0,25  | 0,0946 | 0,0024 | 0,0320 |
| Luxemburgo  | 0,2667 | 0,1813 | 0,2748 | 0,1363 | 0,1107 | 0,8979 | 0,0169 | 0,125 | 0      | 0,0579 | 0,1089 |
| Finlandia   | 0,2    | 0,1187 | 0,5380 | 0,4841 | 0,3873 | 0,7653 | 1      | 0,438 | 0,0134 | 0      | 0,0704 |
| Francia     | 0,2    | 0,3875 | 0,7251 | 0,4586 | 0,5031 | 0,6020 | 0,6102 | 0,188 | 0,0946 | 0,0856 | 0,1345 |
| Hungría     | 0,1333 | 0,5062 | 0,9567 | 0,2293 | 0,4366 | 0,3673 | 0,7627 | 0,313 | 0,2837 | 0,4459 | 0,0834 |
| Dinamarca   | 0,1333 | 0      | 0,3158 | 0,2484 | 0,1690 | 0,9286 | 0,8644 | 1     | 0,1088 | 0,0303 | 0,0903 |
| Holanda     | 0      | 0,0875 | 0,2398 | 0,5987 | 0      | 1      | 0,8813 | 0,75  | 0,1490 | 0,0011 | 0,0002 |
| Austria     | 0,1333 | 0,0625 | 0,2807 | 0,2675 | 0,1479 | 0,7245 | 0,4407 | 0,313 | 0,0955 | 0,0994 | 0,0576 |
| Eslovenia   | 0,1333 | 0,2250 | 0,2398 | 0,5732 | 0,3932 | 0,5612 | 0,9763 | 0,406 | 0,0669 | 0,0571 | 0,6539 |
| Eslovaquia  | 0,0667 | 1      | 0,5204 | 0,1147 | 0,1690 | 0,5408 | 0,5017 | 0,313 | 0,3515 | 0,1271 | 0,6857 |
| Suecia      | 0,0667 | 0,0438 | 0,4699 | 0,5223 | 0,3944 | 0,9694 | 0,8644 | 0,656 | 0,0134 | 0,0163 | 0,1411 |
| Rep. Checa  | 0      | 0,2813 | 0,2398 | 0,2357 | 0,1690 | 0,3469 | 0,6949 | 0,188 | 0,0535 | 0,2381 | 0,5334 |

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10].

### 3. Análisis de resultados

#### 3.1. Método DCP (Distancia-Componentes Principales)

Llevados a cabo todos los pasos previos anteriores, a continuación procederemos a la agrupación de los distintos indicadores en un índice sintético común según el método DCP o de Distancia-Componentes Principales. Dado que se trata de un método basado en técnicas estadísticas, la ponderación otorgada para cada una de las distintas variables tenidas en cuenta en nuestro análisis será realizada por el propio método, en función de la varianza de los datos observados. Así, según autores como Chen *et al* [22], utilizar el porcentaje de la varianza total explicado por cada componente como peso es la opción más frecuente. Según Fergany [23], la subjetividad asociada con el proceso de agregación es, de esta forma, más reducida.

A pesar de las ventajas que, por tanto, tienen las técnicas basadas en esta metodología, existe un grave inconveniente de limitarnos al Análisis de Componentes Principales (método ACP): el valor del índice sintético obtenido para cada observación no es fácilmente interpretable, pues en ACP los pesos vienen

dados por el valor correspondiente de la componente, no siendo uniformes ni definitivos (ACP no cumpliría así las propiedades deseables para el cálculo de indicadores sintéticos). De esta manera, el análisis comparativo se debilita (Blancas *et al*, [17]). Es así como llegamos al método DCP, combinando la metodología ACP con el concepto de distancia a un punto de referencia<sup>4</sup>.

Sirviéndonos de la normalización llevada a cabo en el anterior apartado según el procedimiento Min-Max (no siendo arbitraria la utilización de dicho procedimiento de normalización, pues está enfocada al uso posterior de la metodología DCP en el proceso de agregación, ver Blancas *et al* [17], además de otras ventajas que pueden observarse en OECD [16]), en el proceso que ahora nos ocupa (dar pesos a los distintos indicadores que conformarán nuestro índice sintético de exclusión social), el punto de partida será el mismo que el del método ACP (el método DCP consiste en un perfeccionamiento del mismo). De esta manera, en [17], Blancas *et al* nos dice que “el peso de cada indicador es calculado como el producto de la varianza explicada por cada componente principal elegido (siguiendo el procedimiento ACP habitual) y el valor absoluto de la correlación de cada indicador con el componente principal seleccionado” (p. 488). Aunque para profundizar en los aspectos metodológicos pueden consultarse los anteriores autores, podemos representar algebraicamente la metodología DCP tal y como sigue, siendo  $n$  el número de observaciones,  $q$  el número de componentes elegidos,  $p$  el número de indicadores,  $VE_j$  la varianza explicada por el componente  $j$  y  $Corr_{jk}$  la correlación entre el componente  $j$  y el indicador  $k$ :

$$DPC_i = \sum_{j=1}^q [VE_j (\sum_{k=1}^p IN_{ik} |Corr_{jk}|)] \quad (2)$$

El siguiente paso en nuestro trabajo será identificar el carácter positivo o negativo de cada indicador. En este sentido, basándonos en que el aspecto relevante de este estudio será el nivel de bienestar alcanzado en cada sociedad (considerado como el opuesto del grado de exclusión social existente en la misma), el indicador será considerado positivo cuando un nivel mayor en los valores del mismo repercute favorablemente en el bienestar social. Por el contrario, el indicador tendrá un sentido de la variabilidad negativo cuando valores altos del indicador tengan consecuencias perniciosas para el bienestar de la población. Así, el indicador sintético de exclusión social será definido como el opuesto del indicador sintético de bienestar, no existiendo ningún problema matemáticamente pues no se darán modificaciones en el ranking (debido a las propiedades de los indicadores). Puede encontrarse un resumen del carácter de los indicadores en la Tabla 3.

---

<sup>4</sup> Para profundizar en la filosofía de toma de decisiones multicriterio que sustenta el concepto de distancia respecto a un punto de referencia, puede consultarse, entre otros Figueira *et al* [24].

**Tabla 3. Carácter de los indicadores**

| Indicador | Descripción   | Carácter |
|-----------|---|----------|
| 1         | Tasa del riesgo de pobreza con un umbral del 60% del ingreso mediano, en porcentaje de la población.  | Negativo |
| 2         | Desempleo de larga duración (porcentaje de la población activa en paro desde hace más de 12 meses).   | Negativo |
| 3         | Porcentaje de la población con edades comprendidas entre 18 y 59 años que viven en familias en las que ningún miembro trabaja.  | Negativo |
| 4         | Porcentaje de empleados con contratos temporales en relación al total de empleados.   | Negativo |
| 5         | Tasa de trabajo de aquellos contratados a tiempo parcial de tipo involuntario (no son contratados a tiempo parcial porque así lo deseen, sino porque no consiguen otro tipo de figura contractual). | Negativo |
| 6         | Porcentaje de familias con acceso a internet.   | Positivo |
| 7         | Tanto por ciento de la población con edades comprendidas entre 15 y 24 años que participa en la educación formal.   | Positivo |
| 8         | Porcentaje del gasto público total invertido en educación.  | Positivo |
| 9         | Tasa de mortalidad infantil por cada 1000 habitantes.   | Negativo |
| 10        | Porcentaje de la población viviendo en situación de privación severa en cuanto a la vivienda.   | Negativo |
| 11        | Tanto por ciento de familias en situación de hacinamiento en las viviendas.   | Negativo |

Fuente: Elaboración propia.

Por último, antes de pasar a analizar los resultados obtenidos con DCP, podemos observar que la matriz de correlaciones entre los distintos indicadores (representada en la Tabla 4) es distinta de la matriz identidad, por lo que podremos continuar con nuestro análisis.

**Tabla 4. Matriz de correlaciones entre indicadores**

| Indicadores | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1           | 1,000  | 0,051  | 0,130  | -0,154 | 0,646  | -0,637 | -0,263 | -0,177 | 0,594  | 0,599  | 0,517  |
| 2           | 0,051  | 1,000  | 0,407  | -0,038 | 0,221  | -0,361 | -0,023 | -0,422 | 0,205  | 0,094  | 0,208  |
| 3           | 0,130  | 0,407  | 1,000  | -0,090 | 0,225  | -0,143 | 0,228  | -0,156 | 0,369  | 0,233  | 0,005  |
| 4           | -0,154 | -0,038 | -0,090 | 1,000  | 0,022  | 0,090  | 0,229  | -0,103 | -0,410 | -0,262 | -0,202 |
| 5           | 0,646  | 0,221  | 0,225  | 0,022  | 1,000  | -0,772 | -0,103 | -0,081 | 0,490  | 0,455  | 0,440  |
| 6           | -0,637 | -0,361 | -0,143 | 0,090  | -0,772 | 1,000  | 0,210  | 0,312  | -0,532 | -0,603 | -0,591 |
| 7           | -0,263 | -0,023 | 0,228  | 0,229  | -0,103 | 0,210  | 1,000  | 0,072  | -0,036 | 0,154  | 0,201  |
| 8           | -0,177 | -0,422 | -0,156 | -0,103 | -0,081 | 0,312  | 0,072  | 1,000  | 0,044  | -0,221 | -0,225 |
| 9           | 0,594  | 0,205  | 0,369  | -0,410 | 0,490  | -0,532 | -0,036 | 0,044  | 1,000  | 0,804  | 0,670  |
| 10          | 0,599  | 0,094  | 0,233  | -0,262 | 0,455  | -0,603 | 0,154  | -0,221 | 0,804  | 1,000  | 0,828  |
| 11          | 0,517  | 0,208  | 0,005  | -0,202 | 0,440  | -0,591 | 0,201  | -0,225 | 0,670  | 0,828  | 1,000  |

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10].

De esta manera, en la Tabla 5 encontramos el valor de nuestro indicador sintético de exclusión social calculado por el método DCP, considerándolo como el inverso del indicador del bienestar anteriormente aludido (tal y como venimos manteniendo). Por su parte, en el Gráfico 1 podemos encontrar la situación de los distintos estados miembros en relación a las cifras de la UE-27 (por lo que respecta a la exclusión social, medida con el indicador de exclusión social calculado por DCP), el cual nos ayudará a visualizar



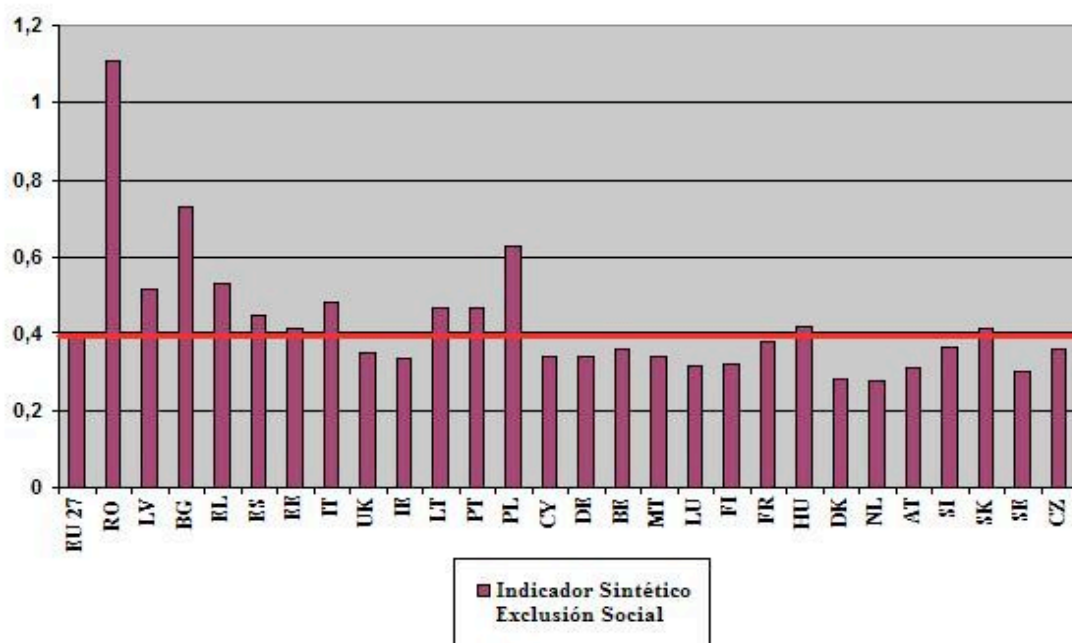
las enormes diferencias existentes en el contexto eurocomunitario. Habría que añadir que los resultados se obtuvieron utilizando todas las componentes principales (es decir, la varianza al 100%), no habiendo sido necesario rotar los ejes.

**Tabla 5. Índice sintético con DCP**

| <b>Unidades</b>    | <b>Índice sintético Bienestar</b> | <b>Índice sintético Exclusión Social</b> |
|--------------------|-----------------------------------|--|
| <b>Holanda</b>     | 3,6002                            | 0,2778                                   |
| <b>Dinamarca</b>   | 3,5819                            | 0,2792                                   |
| <b>Suecia</b>      | 3,3116                            | 0,3020                                   |
| <b>Austria</b>     | 3,2069                            | 0,3118                                   |
| <b>Luxemburgo</b>  | 3,1629                            | 0,3162                                   |
| <b>Finlandia</b>   | 3,1352                            | 0,3190                                   |
| <b>Irlanda</b>     | 3,0109                            | 0,3321                                   |
| <b>Chipre</b>      | 2,9509                            | 0,3389                                   |
| <b>Alemania</b>    | 2,9495                            | 0,3390                                   |
| <b>Malta</b>       | 2,9372                            | 0,3405                                   |
| <b>Reino Unido</b> | 2,8639                            | 0,3492                                   |
| <b>Bélgica</b>     | 2,8072                            | 0,3562                                   |
| <b>Rep. Checa</b>  | 2,7785                            | 0,3599                                   |
| <b>Eslovenia</b>   | 2,7630                            | 0,3619                                   |
| <b>Francia</b>     | 2,6397                            | 0,3788                                   |
| <b>UE 27</b>       | 2,5619                            | 0,3903                                   |
| <b>Estonia</b>     | 2,4289                            | 0,4117                                   |
| <b>Eslovaquia</b>  | 2,4277                            | 0,4119                                   |
| <b>Hungría</b>     | 2,3956                            | 0,4174                                   |
| <b>Portugal</b>    | 2,2980                            | 0,4352                                   |
| <b>España</b>      | 2,2371                            | 0,4470                                   |
| <b>Lituania</b>    | 2,1550                            | 0,4640                                   |
| <b>Italia</b>      | 2,0974                            | 0,4768                                   |
| <b>Letonia</b>     | 1,9256                            | 0,5193                                   |
| <b>Grecia</b>      | 1,8773                            | 0,5327                                   |
| <b>Polonia</b>     | 1,5857                            | 0,6306                                   |
| <b>Bulgaria</b>    | 1,3669                            | 0,7316                                   |
| <b>Rumanía</b>     | 0,9034                            | 1,1069                                   |

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10].

Gráfico 1. Situación de los países en cuanto a exclusión social con respecto a la UE 27 (DCP)



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10].

De los datos anteriores, puede observarse que los estados miembros con menores cifras de exclusión social en la Unión Europea de los 27 son los países escandinavos y centroeuropeos, especialmente los situados en la zona del Benelux. Así pues, el país con mejor situación de bienestar relativa (y por tanto, menor grado de exclusión social entre sus fronteras) es Holanda, con una cifra del indicador sintético de exclusión social de 0,2778, seguido por Dinamarca y Suecia. Por detrás encontraríamos países como Austria, Luxemburgo o Finlandia (los tres con cifras cercanas a un valor del indicador de 0,31). Por su parte, entre aquellos con datos más elevados de exclusión social, podemos observar a los últimos incorporados al proceso de construcción europea, es decir, Rumanía (1,1069) y Bulgaria (0,7316). Los denominados países PIIGS (Portugal, Irlanda, Italia, Grecia y España), a excepción de Irlanda (que, sorprendentemente, se encuentra en el séptimo lugar de los que menos exclusión social tienen) les siguen en esta clasificación negativa, junto con otros países como Polonia o las repúblicas del Báltico. Valdría la pena destacar la posición intermedia de grandes potencias como Francia, Alemania o Reino Unido, sólo ligeramente por encima de las cifras de la UE 27. Por último, comentar que dicha cifra (0,3903) se encuentra en una posición central, ligeramente por debajo de la media de la distribución total (0,4263) aunque en una posición del ranking (el puesto 16 del mismo) un poco más cercana a los países que mayor exclusión social presentan.

Un estudio pormenorizado de las zonas mejor situadas (con menos exclusión social) nos lleva a constatar que dichas zonas gozan de una situación más favorable para la mayoría de los indicadores tenidos en cuenta en la construcción del índice sintético (un valor más favorable que la media del indicador), con especial importancia de los indicadores 1, 2, 6, 9, 10 y 11. Por tanto, la mejor situación observada en cuanto a estas variables tiene una especial importancia en los buenos resultados obtenidos por lo que a exclusión social se refiere. Por otra parte, los indicadores 1, 6, 9, 10 y 11 (además del indicador 5) presentan una alta correlación con el índice sintético obtenido (todos ellos por encima de 0,7), siendo claves para explicar la situación de exclusión social observada (adicionalmente, el peso en la construcción del indicador de las variables mencionadas supera el 40% para cada una de ellas, por lo que tienen mejores indicadores básicos).

En la Tabla 6 podemos encontrar la situación de pobreza en la Unión Europea (medida por la tasa de riesgo de pobreza con un umbral del 60% de la renta mediana o H60) para los años 2007 y 2008. Tal

como ha venido ocurriendo desde los años noventa (ver García Lizana *et al.*, [25] y García Lizana y Cruz Morato, [3]), la geografía de la UE aparece dividida en dos grandes bloques, según los países se encuentren por encima o por debajo de la media de la Unión. La incorporación de los países del este no altera sensiblemente tal situación, en lo que a distribución geográfica se refiere (salvo por la aparición de un área de pobreza en el borde oriental). El primer bloque está situado en la periferia, comprendiendo los países de dicha frontera oriental (Rumanía, Bulgaria y las repúblicas bálticas), Islas Británicas en el oeste y las penínsulas mediterráneas en el sur. El segundo bloque se extiende por la zona norte y toda el área continental (salvo la indicada frontera oriental), además de Chipre y Malta. A la luz de los datos, vemos como dicha configuración se mantiene entre 2007 y 2008, sin que se aprecien cambios significativos. Salvo en el caso de Letonia (cuya tasa de riesgo de pobreza aumenta en 5 puntos porcentuales), se mantienen las mismas tasas o sólo se producen pequeñas oscilaciones hacia arriba o hacia debajo de un punto o dos (en dos casos sólo). El caso más notable sería el de Irlanda, que se sitúa en la segunda fecha por debajo de la cifra de UE 27 (aunque realmente sólo disminuye dos puntos porcentuales, la misma caída experimentada por Rumanía).

**Tabla 6. Indicador de pobreza H60**

| Conjuntos                                      | Países                   | H60 2007 | H60 2008 |
|--|--------------------------|----------|----------|
| Países con H60 superior a la cifra de la UE 27 | Rumania (RO)             | 25       | 23       |
|  | Bulgaria (BG)            | 22       | 21       |
|  | Letonia (LV)             | 21       | 26       |
|  | Italia (IT)              | 20       | 19       |
|  | Grecia (EL)              | 20       | 20       |
|  | España (ES)              | 20       | 20       |
|  | Estonia (EE)             | 19       | 19       |
|  | Lituania (LT)            | 19       | 20       |
|  | Reino Unido (UK)         | 19       | 19       |
|  | Irlanda (IE)             | 18       | 16       |
|  | Portugal (PT)            | 18       | 18       |
|  | Unión Europea 27 (UE 27) | 17       | 17       |
| Países con H60 inferior a la cifra de la UE 27 | Polonia (PL)             | 17       | 17       |
|  | Chipre (CY)              | 16       | 16       |
|  | Bélgica (BE)             | 15       | 15       |
|  | Alemania (DE)            | 15       | 15       |
|  | Malta (MT)               | 14       | 15       |
|  | Luxemburgo (LU)          | 14       | 13       |
|  | Finlandia (FI)           | 13       | 14       |
|  | Francia (FR)             | 13       | 13       |
|  | Hungría (HU)             | 12       | 12       |
|  | Dinamarca (DK)           | 12       | 12       |
|  | Austria (AT)             | 12       | 12       |
|  | Eslovenia (SI)           | 12       | 12       |
|  | Eslovaquia (SK)          | 11       | 11       |
|  | Suecia (SE)              | 11       | 12       |
|  | República Checa (CZ)     | 10       | 9        |
| Países Bajos (NL)                              | 10                       | 11       |          |

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10]

De esta manera, si centramos nuestra atención en aquellos países situados en el primer bloque, y comparamos su situación con lo observado en la Tabla 5, vemos que, al tener en cuenta más elementos (además de la propia pobreza) en la construcción del indicador sintético, países como Reino Unido e Irlanda escapan del grupo cuya situación es más negativa, mientras que otros como Eslovaquia o Hungría pasan a engrosar las filas de los situados por debajo de las cifras comunitarias, y en peor situación por tanto (teniendo en cuenta la clasificación observada en la Tabla 5). Todo ello hace indicar la mejor o peor situación en relación al resto de variables tenidas en cuenta en la construcción de nuestro índice sintético (indicadores del mercado laboral, acceso a internet, etc.), tal y como se venía suponiendo por García Lizana y Cruz Morato en [3].

### 3.2. Indicador Sintético de Programación por Metas (GPSI)

La metodología que a continuación utilizaremos se trata de una técnica no basada en la estadística para el proceso de ponderación de los distintos indicadores que formarán nuestro índice sintético de exclusión social. Es decir, los pesos, no serán proporcionados por el propio método (tradicionalmente, vendrán dados por un panel de expertos). Se trata de un método basado en los trabajos de Díaz-Balteiro y Romero [26]. Según Blancas et al [15] la obtención de la medida sintética a través de esta metodología está basada en la información proporcionada por la desviación existente entre las variables asociadas con los objetivos para cada indicador del sistema inicial.

Para el desarrollo del mismo, utilizaremos algunos pasos previos anteriormente llevados a cabo. De esta manera, aunque en este caso no es necesaria la normalización de los datos de partida, sí utilizaremos las definiciones realizadas en la Tabla 4 relativa al carácter positivo o negativo de los indicadores, que no repetiremos aquí por no extendernos demasiado. Sin ánimo de repetir lo dicho en [15] por Blancas *et al* en relación a esta metodología, y, a modo de resumen para poder comprender la forma en la que se está agregando la información, diremos que, en la fijación de niveles de aspiración o metas para cada indicador, la formulación será la siguiente:

$$I_{ij}^+ + n_{ij}^+ - p_{ij}^+ = u_j^+ \quad \text{con } n_{ij}^+, p_{ij}^+ \geq 0 \quad n_{ij}^+ * p_{ij}^+ = 0 \quad \text{si } I_j \text{ es positivo} \quad (3)$$

$$I_{ik}^- + n_{ik}^- - p_{ik}^- = u_k^- \quad \text{con } n_{ik}^-, p_{ik}^- \geq 0 \quad n_{ik}^- * p_{ik}^- = 0 \quad \text{si } I_k \text{ es negativo} \quad (4)$$

Siendo  $I$  el indicador,  $n$  y  $p$  variables de desviación a las metas definidas y  $u_j^+$  y  $u_k^-$  los citados niveles de aspiración (para los indicadores positivos y negativos respectivamente). Así pues, el resultado será un indicador sintético vectorial (denominado  $GPSI^V$ ), formado por un vector de dos componentes ( $GPSI^+$ ,  $GPSI^-$ ). Según Blancas *et al* [15] (p.2161) “el primer componente del vector del indicador sintético muestra las fortalezas para cada unidad sin tener en cuenta sus debilidades. El segundo componente cuantifica el grado de debilidad mostrado por cada unidad sin tener en cuenta sus fortalezas”. Podemos observar sus expresiones algebraicas a continuación:

$$GPI_i^+ = \sum_{j \in J} \frac{w_j p_{ij}^+}{u_j^+} + \sum_{k \in K} \frac{w_k n_{ik}^-}{u_k^-} \quad \forall i \in 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

$$GPI_i^- = \sum_{j \in J} \frac{w_j n_{ij}^+}{u_j^+} + \sum_{k \in K} \frac{w_k p_{ik}^-}{u_k^-} \quad \forall i \in 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

De esta manera, dado el indicador sintético vectorial de programación por metas, observamos que la comparación resulta muy dificultosa. Así pues, siguiendo a los autores anteriormente citados, analizaremos dos indicadores derivados del anterior que nos facilitarán la comparación: el Índice Sintético de Programación por Metas Restrictivo ( $GPSI^R$ ) y el Índice Sintético de Programación por Metas Neto ( $GPSI^N$ ). En cuanto al primero, decir que está basado en la idea de distinción de unidades que cumplen todos los niveles de aspiración y tiene la ventaja, con respecto a  $GPSI^V$ , de que no compensa

entre fortalezas y debilidades. Por lo que respecta al Índice Sintético de Programación por Metas Neto, éste sí realiza tal compensación, agregando sus fortalezas y debilidades, cada una a un peso diferente<sup>5</sup>. Observamos la formulación de ambos a continuación:

$$GPSI_i^R = \begin{cases} GPSI_i^+ & \text{si } GPSI_i^- = 0 \\ -GPSI_i^- & \text{si } GPSI_i^- \neq 0 \end{cases} \quad (7)$$

$$GPSI_i^N = \lambda GPSI_i^+ - \gamma GPSI_i^- \quad (8)$$

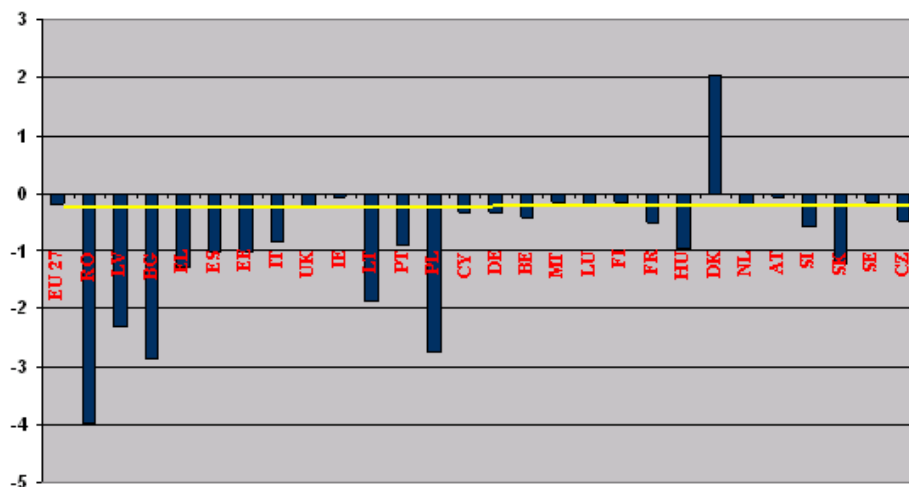
Dicho lo anterior, sin ánimo de extendernos más en cuestiones metodológicas, en las cuales puede profundizarse acudiendo a las referencias bibliográficas anteriormente mencionadas, en las Tablas 7 y 8 encontramos los resultados obtenidos con el método de programación por metas, para cada una de las variantes anteriormente analizadas. Por su parte, en los Gráficos 2 y 3 podemos observar la situación de los países en cuanto a exclusión social (medida con las variantes del método GPSI indicadas, recordemos que hacemos referencia a la exclusión como opuesto del bienestar) con respecto a los datos de la UE-27.

**Tabla 7. Índice sintético GPSI Restrictivo**

| Observaciones | $GPSI^R$ Bienestar | $GPSI^+$ | $GPSI^-$ |
|---------------|--------------------|----------|----------|
| Dinamarca     | 2,04               | 2,04     | 0        |
| Austria       | -0,06              | 1,42     | 0,06     |
| Irlanda       | -0,06              | 1,36     | 0,06     |
| Finlandia     | -0,14              | 1,36     | 0,14     |
| Malta         | -0,16              | 1,25     | 0,16     |
| Suecia        | -0,16              | 1,58     | 0,16     |
| UE 27         | -0,19              | 0,24     | 0,19     |
| Holanda       | -0,2               | 2,13     | 0,2      |
| Luxemburgo    | -0,21              | 1,6      | 0,21     |
| Reino Unido   | -0,23              | 1,37     | 0,23     |
| Chipre        | -0,32              | 1,6      | 0,32     |
| Alemania      | -0,33              | 1,17     | 0,33     |
| Bélgica       | -0,43              | 1,2      | 0,43     |
| Rep. Checa    | -0,46              | 0,66     | 0,46     |
| Francia       | -0,49              | 0,75     | 0,49     |
| Eslovenia     | -0,59              | 0,73     | 0,59     |
| Italia        | -0,84              | 0,07     | 0,84     |
| Portugal      | -0,9               | 0,37     | 0,9      |
| Hungría       | -0,98              | 0,55     | 0,98     |
| España        | -1,03              | 0,54     | 1,03     |
| Estonia       | -1,04              | 0,5      | 1,04     |
| Eslovaquia    | -1,24              | 0,7      | 1,24     |
| Grecia        | -1,29              | 0,12     | 1,29     |
| Lituania      | -1,87              | 0,51     | 1,87     |
| Letonia       | -2,3               | 0,41     | 2,3      |
| Polonia       | -2,75              | 0,07     | 2,75     |
| Bulgaria      | -2,86              | 0,49     | 2,86     |
| Rumanía       | -3,98              | 0,28     | 3,98     |

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10]

<sup>5</sup> Que, a su vez, pueden ser calculados por el método basado en técnicas estadísticas de la Distancia-Componentes Principales.

Gráfico 2. Situación de los países en cuanto a bienestar con respecto a la UE 27 (GPSI<sup>R</sup>)

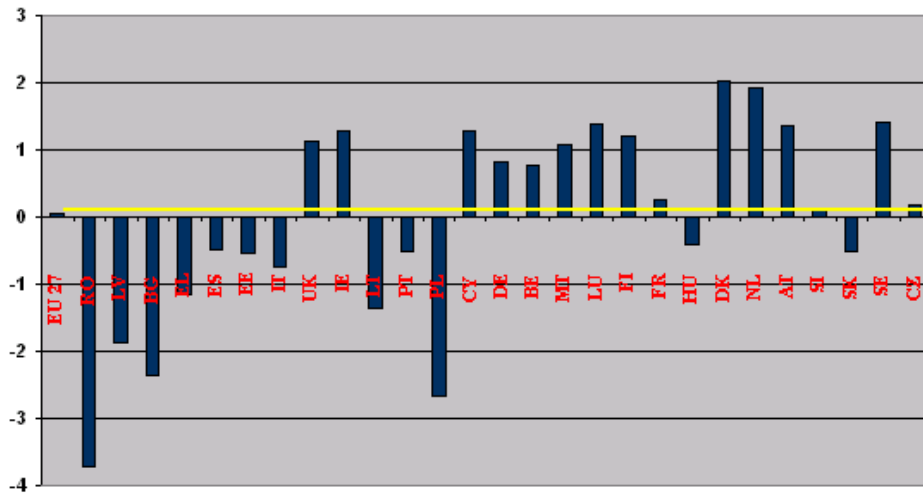
Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10].

Observados los datos anteriores, podemos llegar a varias conclusiones. Por una parte, vemos que los países que menor exclusión social sufren son Dinamarca, Austria e Irlanda (que vuelve a estar en una posición elevada, escapándose cada vez más del grupo de países peor situados en el continente, mal denominados como países PIIGS), seguidos de otros países escandinavos como Finlandia o Suecia, Malta, y los países del Benelux (sin contar a Bélgica). Entre los estados miembros que más exclusión social tienen, encontramos a Rumanía, seguido por Bulgaria y Polonia. A continuación encontramos a las regiones bálticas y países del sur como Grecia. Por lo que respecta a la media comunitaria, encontramos los datos de la UE 27 en la séptima posición de los que menor grado de exclusión social padecen, con una cifra (-0,19) superior a la media del indicador (-0,82). Por su parte, si bien las grandes potencias europeas (Alemania, Francia y Reino Unido) se encuentran en una posición intermedia en la tabla, en este caso vemos que se encuentran situadas por debajo de las cifras de la UE 27 (aunque por encima de la media de la distribución). Una vez más, podemos encontrar a España entre los países de la segunda división europea.

Tal y como se realizó en el análisis de los resultados obtenidos con DCP, si profundizamos en el estudio de las zonas con una menor situación de exclusión social, podemos observar que éstas disfrutaban de mucho mejores datos para la mayoría de los indicadores utilizados en la construcción del indicador sintético (un valor más favorable que la media del indicador), con especial importancia de los indicadores 1, 2, 6, 9, 10 y 11, como ocurría con la metodología DCP (a pesar de que en este caso existen algunas diferencias en cuanto a los países situados en mejor posición). Además, y de nuevo repitiéndose lo observado anteriormente en relación a los resultados del método DCP, los indicadores 1, 5, 6, 9, 10 y 11 presentan una alta correlación con el indicador sintético (todos ellos por encima de 0,6 en este caso), siendo el peso de estas variables en el proceso de agregación superior al 40% (pues se han utilizado los pesos obtenidos con DCP para agregar también de acuerdo a la metodología GPSI).

Si comparamos con lo observado en la Tabla 6, de nuevo vemos que, al tener en cuenta más elementos, y no sólo fijarnos en la pobreza, con el análisis de la exclusión social países como Irlanda y Reino Unido escaparían del grupo con peores resultados, mientras que otros como Hungría o Eslovaquia se encontrarían en peor situación, reforzando las conclusiones obtenidas para el caso del indicador calculado por el método DCP.

Gráfico 3. Situación de los países en cuanto a bienestar con respecto a la UE 27 (*GPSI<sup>N</sup>*)



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10].

Tabla 8. Índice sintético *GPSI* Neto

| Observaciones | <i>GPSI</i> <sup>+</sup> | <i>GPSI</i> <sup>-</sup> | <i>GPSI<sup>N</sup></i> Bienestar |
|---------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Dinamarca     | 2,04                     | 0                        | 2,04                              |
| Holanda       | 2,13                     | 0,2                      | 1,92                              |
| Suecia        | 1,58                     | 0,16                     | 1,42                              |
| Luxemburgo    | 1,6                      | 0,21                     | 1,39                              |
| Austria       | 1,42                     | 0,06                     | 1,36                              |
| Irlanda       | 1,36                     | 0,06                     | 1,3                               |
| Chipre        | 1,6                      | 0,32                     | 1,28                              |
| Finlandia     | 1,36                     | 0,14                     | 1,21                              |
| Reino Unido   | 1,37                     | 0,23                     | 1,14                              |
| Malta         | 1,25                     | 0,16                     | 1,09                              |
| Alemania      | 1,17                     | 0,33                     | 0,84                              |
| Bélgica       | 1,2                      | 0,43                     | 0,78                              |
| Francia       | 0,75                     | 0,49                     | 0,26                              |
| Rep. Checa    | 0,66                     | 0,46                     | 0,2                               |
| Eslovenia     | 0,73                     | 0,59                     | 0,15                              |
| UE 27         | 0,24                     | 0,19                     | 0,06                              |
| Hungría       | 0,55                     | 0,98                     | -0,43                             |
| España        | 0,54                     | 1,03                     | -0,49                             |
| Portugal      | 0,37                     | 0,9                      | -0,52                             |
| Eslovaquia    | 0,7                      | 1,24                     | -0,53                             |
| Estonia       | 0,5                      | 1,04                     | -0,55                             |
| Italia        | 0,07                     | 0,84                     | -0,76                             |
| Grecia        | 0,12                     | 1,29                     | -1,17                             |
| Lituania      | 0,51                     | 1,87                     | -1,36                             |
| Letonia       | 0,41                     | 2,3                      | -1,88                             |
| Bulgaria      | 0,49                     | 2,86                     | -2,37                             |
| Polonia       | 0,07                     | 2,75                     | -2,68                             |
| Rumanía       | 0,28                     | 3,98                     | -3,71                             |

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat [10].

Aunque calculados basándose en la misma metodología, las clasificaciones obtenidas con *GPSI<sup>R</sup>* y *GPSI<sup>N</sup>* muestran diferencias significativas. Así pues, los países con mayor nivel de bienestar (es decir, menor grado de exclusión social), serían, según el segundo método, Dinamarca, Holanda y Suecia, seguidos de Luxemburgo, Austria e Irlanda. Entre los que más exclusión social tienen podemos encontrar, en primer lugar, a Rumanía, seguido de Polonia y Bulgaria. Detrás de estos tres países, y a mayor distancia, se encuentran Letonia, Lituania y Grecia, seguidos por otros estados miembros como Italia o Estonia. Podemos encontrar, de nuevo, las cifras de la UE 27 (0,06) en la posición número 16, ligeramente por encima del valor promedio de la distribución (-0,00036). Como venía ocurriendo, las grandes potencias europeas se encuentran en una situación intermedia en la clasificación, aunque situadas por encima de la UE 27 en cuanto a niveles de bienestar (España, por el contrario, se situaría por debajo de tal valor).

De un estudio detallado de los países en mejor posición de bienestar (es decir, con menos niveles de exclusión social), podemos concluir que en estas zonas existe una mejor situación (una cifra más favorable que la media del indicador) para la mayoría de los indicadores, resultando de especial importancia los indicadores 2, 6, 9, 10 y 11 (observamos, pues, que hay muy pocas diferencias con respecto a los dos métodos anteriores). De esta manera, la mejor situación observada en relación a estos indicadores repercute en los resultados obtenidos por lo que a exclusión social se refiere. Además, tal y como viene sucediendo en el análisis de los resultados obtenidos con los anteriores métodos, se observa como los indicadores 1, 5, 6, 9, 10 y 11 presentan una alta correlación (por encima de 0,68) con el indicador sintético obtenido, siendo claves para explicar la situación de exclusión social observada.

Para finalizar, compararemos la situación, una vez más, con las estadísticas recogidas en la Tabla 6. Tal y como venía ocurriendo, con el cálculo del indicador sintético de exclusión social, Reino Unido e Irlanda (por su mejor situación en otro tipo de variables distintas a la pobreza, pero recogidas en tal indicador) dejarían de estar en el grupo de países más desfavorecidos, mientras que otros como Hungría o Eslovaquia (con menores niveles de pobreza), por su peor situación en cuanto al resto de componentes, se sitúan en una situación más delicada por lo que respecta a la exclusión social.

### 3.3. Análisis comparativo de resultados

Una vez han sido analizados los resultados para los dos métodos utilizados, uno basado en técnicas estadísticas (el método de la Distancia a los Componentes Principales), y otro basado en técnicas no estadísticas (el índice de Programación por Metas, con sus variantes), en este apartado expondremos las ventajas e inconvenientes de unos y otros, y trataremos de comparar los resultados, en aras a encontrar patrones comunes de comportamiento entre los distintos estados miembros.

Dicho lo anterior, entre las ventajas del método DCP podemos encontrar que representa la mayor parte de la información proporcionada por el sistema con un número limitado de variables, que, además, no están correlacionadas (Blancas *et al.*, [17]). Por otra parte, el análisis comparativo resulta muy sencillo e intuitivo. Además, tal y como se había dicho anteriormente, es el propio método el encargado de proporcionar los pesos, sin necesidad de injerencias de grupos de expertos (que siempre otorgan subjetividad al análisis). Por último, sin duda este método está mucho más depurado que la metodología del Análisis de Componentes Principales de la que parte. No obstante, como el anterior, adolece de una excesiva dependencia de la varianza explicada y de que los elementos estén correlacionados, para lo que deberemos realizar un estudio previo de la matriz de varianzas y covarianzas. Además, el uso de la varianza explicada provoca que los resultados finales estén determinados por las unidades analizadas.

Por lo que respecta al método GPSI, y siguiendo a Blancas *et al* en [15]<sup>6</sup>, éste tiene una serie de ventajas con respecto a los métodos estadísticos. La primera de ellas es que no requiere una normalización previa de los datos. Por otra parte, este tipo de técnica no necesita que el número de indicadores sea inferior al número de observaciones. Por último, no hay pérdida de información, pues todos los indicadores del sistema inicial son utilizados en la construcción del indicador sintético. En

<sup>6</sup> Dichos autores exponen, en la página 2163, que “los indicadores sintéticos propuestos [GPSI] verifican casi todas las propiedades que establecen como un buen indicador debe funcionar”.



cualquier caso, siguiendo a los mismos autores, existen también una serie de inconvenientes, pues el analista se ve en la obligación de tomar decisiones, tanto en la fijación de pesos como en la de los niveles de aspiración para cada indicador.

A continuación trataremos de resumir y comparar los resultados obtenidos con ambos métodos, con la intención de arrojar luz sobre la verdadera situación de exclusión social en Europa, e identificar posibles situaciones similares entre unidades homogéneas. De esta manera, en la Tabla 9 podemos encontrar las clasificaciones obtenidas (de mayor a menor nivel de bienestar) con los distintos métodos, así como una clasificación media calculada en función de los resultados de DCP y  $GPSI^R$  (por ser uno un método basado en técnicas estadísticas y otro no, dado que una media entre las clasificaciones obtenidas con los tres métodos ponderaría con más valor las técnicas no estadísticas; además, un análisis entre las tres clasificaciones utilizando el coeficiente Rho de Spearman nos muestra que, aunque se encuentran muy correlacionadas, la pareja DCP- $GPSI^R$  presenta menos correlación que la formada por DCP- $GPSI^N$ , dado que los resultados de tal coeficiente son: entre la clasificación con DCP y con  $GPSI^R$  el valor es 0,9146, entre DCP y  $GPSI^N$  es 0,9808, y entre  $GPSI^R$  y  $GPSI^N$  es 0,9250).

**Tabla 9. Comparación entre métodos**

| Unidades    | Clasificación DCP | Clasificación $GPSI^R$ | Clasificación $GPSI^N$ | Clasificación media (DCP- $GPSI^R$ ) | Final |
|-------------|-------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------|
| Dinamarca   | 2                 | 1                      | 1                      | 1,5                                  | 1     |
| Austria     | 4                 | 2                      | 5                      | 3                                    | 2     |
| Holanda     | 1                 | 8                      | 2                      | 4,5                                  | 3     |
| Suecia      | 3                 | 6                      | 3                      | 4,5                                  | 4     |
| Irlanda     | 7                 | 3                      | 6                      | 5                                    | 5     |
| Finlandia   | 6                 | 4                      | 8                      | 5                                    | 6     |
| Luxemburgo  | 5                 | 9                      | 4                      | 7                                    | 7     |
| Malta       | 10                | 5                      | 10                     | 7,5                                  | 8     |
| Chipre      | 8                 | 11                     | 7                      | 9,5                                  | 9     |
| Reino Unido | 11                | 10                     | 9                      | 10,5                                 | 10    |
| Alemania    | 9                 | 12                     | 11                     | 10,5                                 | 11    |
| UE 27       | 16                | 7                      | 16                     | 11,5                                 | 12    |
| Bélgica     | 12                | 13                     | 12                     | 12,5                                 | 13    |
| Rep. Checa  | 13                | 15                     | 14                     | 14                                   | 14    |
| Francia     | 15                | 15                     | 13                     | 15                                   | 15    |
| Eslovenia   | 14                | 16                     | 15                     | 15                                   | 16    |
| Hungría     | 19                | 19                     | 17                     | 19                                   | 17    |
| Portugal    | 20                | 18                     | 19                     | 19                                   | 18    |
| Estonia     | 17                | 21                     | 21                     | 19                                   | 19    |
| Eslovaquia  | 18                | 22                     | 20                     | 20                                   | 20    |
| Italia      | 23                | 17                     | 22                     | 20                                   | 21    |
| España      | 21                | 20                     | 18                     | 20,5                                 | 22    |
| Lituania    | 22                | 24                     | 24                     | 23                                   | 23    |
| Grecia      | 25                | 23                     | 23                     | 24                                   | 24    |
| Letonia     | 24                | 25                     | 25                     | 24,5                                 | 25    |
| Polonia     | 26                | 26                     | 27                     | 26                                   | 26    |
| Bulgaria    | 27                | 27                     | 26                     | 27                                   | 27    |
| Rumanía     | 28                | 28                     | 28                     | 28                                   | 28    |

Fuente: Elaboración propia.

Así, de los datos anteriores podemos extraer una serie de regularidades, pues, aunque con algunas diferencias, los tres métodos presentan resultados razonablemente similares (remitimos a los comentarios

realizados anteriormente en cuanto al coeficiente Rho de Spearman calculado). En primer lugar, vemos que países como Bulgaria y Rumanía ocupan las peores posiciones, en términos de exclusión social. Polonia, las repúblicas bálticas y otros estados miembros como Hungría, Eslovaquia o los países PIIGS (a excepción de Irlanda) les siguen a la zaga. Entre las regiones con mejores datos, se observa que Dinamarca, Austria y Holanda, junto con otros países escandinavos y centroeuropeos, lideran tal clasificación. Estados miembros insulares mediterráneos, como Malta o Chipre, se encuentran, a su vez, en una posición relativa bastante buena. Una situación curiosa es la irlandesa anteriormente aludida, encontrando sus cifras entre las diez primeras posiciones, por delante incluso del Reino Unido. Otros países importantes de la Unión Europea, como Francia y Alemania, se encuentran en una situación intermedia en todas las clasificaciones analizadas. Por último, se observa que las cifras comunitarias medias de la UE 27 se encuentran en una situación intermedia de la clasificación (aunque, no obstante, según el Índice Sintético de Programación por Metas Restringido, la situación de la UE 27 es ligeramente mejor, frente al resto de metodologías).

Si comparamos los resultados con lo observado en la Tabla 6, relativo exclusivamente a la pobreza, reforzamos la idea de que las Islas Británicas (especialmente Irlanda) se encuentra en una mejor posición por lo que respecta al resto de variables tenidas en cuenta en la construcción de los indicadores sintéticos de exclusión social calculados, frente a otros estados miembros como Eslovaquia y Hungría, cuya situación es justamente la inversa. Por lo que respecta a la variabilidad o dispersión de los resultados obtenidos con los distintos métodos, un análisis de la desviación típica de éstos nos muestra que los resultados obtenidos con el método DCP son menos dispersos (0,647) frente a los obtenidos por  $GPSI^R$  (1,135) y  $GPSI^N$  (1,460), mostrando los métodos basados en técnicas no estadísticas un bloque europeo mucho más heterogéneo en su situación de exclusión social.

#### 4. Conclusiones

La lucha contra la pobreza y la exclusión social se está convirtiendo en un asunto con cada vez más importancia en la agenda de los países desarrollados, no sólo hacia el exterior, mediante las actividades de cooperación al desarrollo, sino también dentro de sus propias fronteras. Así pues, un paso previo fundamental para una prescripción política que pretenda ser coherente y adecuada es, sin duda, el correcto diagnóstico de la situación (labor que se aborda en este artículo). No obstante, esta tarea se antoja bastante ardua, por la dificultad que parece mostrar la medición de un concepto como la exclusión social, que, por propia definición, se presenta como un elemento multifacético, multidimensional, y con gran peso de variables cualitativas. Utilizadas con el criterio y la rigurosidad necesarias, las herramientas matemáticas utilizadas para el análisis económico pueden ayudar a comprender mejor el fenómeno mencionado.

De esta manera, en este trabajo se ha llevado a cabo un diagnóstico de la situación en la Unión Europea de los 27 basándonos en datos de Eurostat [10], mediante la construcción de un índice sintético de exclusión social a través de metodologías diferentes (la Distancia-Componentes Principales, basado en técnicas estadísticas, y la Programación por Metas, basado en técnicas no estadísticas), cada una con sus ventajas e inconvenientes, siempre teniendo en cuenta que el indicador no es un fin, sino un instrumento a disposición del investigador para un mejor análisis de la situación. A pesar de la gran subjetividad que subyace a la construcción de este tipo de indicadores, se ha intentado ser lo más explícito posible en los aspectos metodológicos, con intención de objetivar nuestro análisis y dotarlo de validez y rigor científico, tal y como venimos comentando. En cualquier caso, existe una amplia literatura sobre la que apoyarse en esta tarea, y el nivel de sistematización del proceso es bastante elevado, por lo que, consideramos, los resultados alcanzados son bastante sólidos.

A tenor de los resultados finalmente conseguidos, han podido extraerse una serie de regularidades en cuanto a la situación de exclusión social en los diferentes estados miembros que forman la UE-27, entre las que destacamos la peor situación de los últimos países incorporados al proceso de construcción europea (Rumanía y Bulgaria), de las penínsulas meridionales europeas, Polonia y las repúblicas del Mar Báltico; y las mejores cifras de los países del norte (especialmente, las regiones escandinavas) y del centro del continente, junto a otros estados miembros como Irlanda, Malta o Chipre. Las grandes potencias europeas se sitúan en posiciones intermedias de las clasificaciones obtenidas por los distintos

métodos. En comparación con lo que puede observarse relativo a indicadores de riesgo de pobreza, países como Irlanda y Reino Unido muestran un comportamiento mucho mejor en medidas más amplias como las calculadas relativas a exclusión social, al tener en cuenta éstos elementos que van más allá de medidas simples de pobreza. Por el contrario, otros estados miembros como Eslovaquia o Hungría parecen encontrarse en una peor situación al considerar la exclusión social (frente a la posición que ocupaban al considerar sólo la tasa de riesgo de pobreza).

Por otra parte, vale la pena destacar a su vez la alta correlación detectada entre los indicadores 1, 5, 6, 9, 10 y 11 y los índices sintéticos de exclusión social calculados por los distintos métodos, lo cual nos advierte de la importancia de la pobreza, la temporalidad en el empleo, el acceso a la sociedad de la información, la salud y las condiciones de vida para explicar la situación de exclusión social observada. Habría que comentar también que, aunque se han utilizado varios métodos diferentes para calcular por diversas vías los índices sintéticos de exclusión social, dichos métodos presentan resultados esencialmente similares, estando fuertemente correlacionados entre sí (tal y como ha demostrado el análisis del coeficiente Rho de Spearman realizado en páginas anteriores). Por último, se ha observado que los métodos de agregación basados en técnicas no estadísticas presentan un continente más heterogéneo en cuanto a exclusión social se refiere, en base al análisis de la dispersión (a través de la observación de la desviación típica).

No cabe duda de que, en un mundo cada vez más globalizado, para construir una Europa social y sólidamente asentada de cara al exterior, un requisito fundamental que no podemos ni debemos olvidar es la reducción de las diferencias internas que se han venido detectando, tarea que es responsabilidad ineludible tanto de las instituciones eurocomunitarias como nacionales, e incluso, teniendo en cuenta el gran peso de las administraciones más descentralizadas, de las distintas regiones a nivel europeo.

### Agradecimientos

Los autores desean expresar su gratitud a los dos evaluadores anónimos por sus valiosos comentarios, que han permitido completar y mejorar el presente trabajo. Esta investigación ha sido parcialmente financiada por proyectos de investigación de la Junta de Andalucía y el Ministerio de Educación y Ciencia.

### Referencias

1. P. Podadera Rivera, El "Contrato Social" en el proceso de construcción europea. Un balance económico a través de la evolución de los indicadores de la Estrategia de Lisboa: El caso de España, *Estudios de Economía Aplicada*. 27, 3 (2009) 639-662.
2. C. García Nicolás, El coste de la cohesión: la realidad de una Europa desigual, *Estudios de Economía Aplicada*. 27, 3 (2009) 679-698.
3. A. García Lizana y M. A. Cruz Morato, Tendencias en pobreza y exclusión en Europa, *Documentación Social*. 157, (abril-junio 2010) 75-93.
4. M. Lafuente Lechuga, U. Faura Martínez, O. García Luque y A. Losa Carmona, Pobreza y privación en España, *Rect@*. 10 (diciembre 2009) 1-28.
5. S. Pérez Moreno, El estudio de la pobreza en España desde una óptica económica: medición y políticas, *Estudios de Economía Aplicada*. 27, 2 (2009) 349-372.
6. J. J. Núñez Velázquez, Estado actual y nuevas aproximaciones a la medición de la pobreza, *Estudios de Economía Aplicada*. 27, 2 (2009) 325-344.
7. A. García Lizana, *La pobreza en España* (Ediciones Encuentro, Madrid, 1996).
8. S. R. Chakravarty y C. D'Ambrosio, The measurement of social exclusion, *Review of Income and Wealth*. 52, 3 (2006) 377-398.
9. A. Poggi, Does persistence of social exclusion exist in Spain?, *Journal of Economic Inequality*. 5 (2007) 53-72.
10. EUROSTAT, *Combating poverty and social exclusion. A statistical portrait of the European Union 2010* (Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2010).
11. R. Atkinson y S. Davoudi, The Concept of Social Exclusion in the European Union: Context, Development and Possibilities, *Journal of Common Market Studies*. 38, 3 (septiembre 2000) 427-448.
12. P. Ratcliffé, Housing inequality and "race": some critical reflections on the concept of "social exclusion", *Ethnic and Racial Studies*. 22, 1 (enero 1999) 1-22.

13. B. Pena-Trapero, La medición del Bienestar Social: una revisión crítica, *Estudios de Economía Aplicada*. 27, 2 (2009) 299-324.
14. J. Domínguez Domínguez y J. J. Núñez Velázquez, Pobreza y exclusión social en los hogares con discapacitados en España, durante el periodo 1993-2005, en *Ensayos sobre Economía, Discapacidad y Empleo*, eds. P. Alonso González, D. Cantarero Prieto, J. J. Núñez Velázquez y M. Pascual Sáez, (Delta Publicaciones, Madrid, 2009), pp. 119-136.
15. F. J. Blancas, R. Caballero, M. González, M. Lozano y F. Pérez, Goal programming synthetic indicators: An application for sustainable tourism in andalusian coastal counties, *Ecological Economics*. 69 (2010a) 2158-2172.
16. OECD, *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide* (OECD Publications, Paris, 2008).
17. F. J. Blancas, M. González, M. Lozano-Oyola, F. Pérez, The assessment of a sustainable tourism: Application to Spanish coastal destinations, *Ecological Indicators*. 10 (2010b) 484-492
18. D.C. Esty, M. Levy, T. Srebotnjak, A. Sherbinin., *Environmental sustainability index: benchmarking national environmental stewardship*, (Yale Center for Environmental Law and Policy, New Haven, 2005).
19. UNICEF, *Division of Policy and Practice* (Statistics and Monitoring Section, www.childinfo.org, 2008) [Última entrada: 30 marzo 2010]
20. A. P. Dempster y D. B. Rubin, Introduction, en: *Incomplete Data in Sample Surveys (vol. 2): Theory and Bibliography*, eds. W. G. Madow, I. Olkin y D. B. Rubin, (Academic Press, Nueva York, 1983).
21. M. Freudenberg, *Composite indicators of country performance: a critical assessment* (OECD, Paris, 2003).
22. C. J. Chen, X. F. Fu, y X. W. Ma, Research on sustainable development with regards to the economic system and the energy system in Mainland China, *International Journal of Global Energy*. 22 (2004) 190-198.
23. N. Fergany, Quality of life indices for Arab countries in an international context, *International Statistics Review*. 62 (1994) 187-202..
24. J. Figueira, S. Greco y M. Ehrgott, *Multiple Criteria Decision Analysis* (Estate of Art Surveys, Springer, Nueva York, 2005).
25. A. García Lizana, G. Martín Reyes, E. Bárcena Martín y A. Fernández Morales en *Desigualdad, pobreza y privación*, ed. L. Cañón, L., (Colección Estudios Fundación FOESSA, Madrid, 2008).
26. L. Díaz-Balteiro y C. Romero, Sustainability of Forest Management Plans: a Discrete Goal Programming Approach, *Journal of Environmental Management*. 71 (2004) 351-359.