

Diseño de un índice sintético de desarrollo sostenible y aplicación a la Unión Europea

Fernando I. González Laxe* y Federico G. Martín Palmero**

RESUMEN: En el presente artículo se establecen las bases metodológicas y se diseña un índice sintético global de desarrollo sostenible que cumple tres condiciones: se adapta a los principios de Presión—Estado— Respuesta, adopta los mandatos de la Agenda 21 Local y se adecúa a los cuatro componentes o dimensiones básicas de la sostenibilidad: institucional, medioambiental, económica y social. A partir de dicha metodología se construye el índice sintético sobre el cómputo de 78 variables, 37 subindicadores y 13 indicadores, agrupados éstos en las cuatro dimensiones citadas para, a continuación, proceder a su aplicación a los países de la UE.

PALABRAS CLAVE: Recursos Naturales, Medio Ambiente, Desarrollo Sostenible, Unión Europea.

Clasificación JEL: Q5, R1.

Design of an sustainable-development synthetic index and its implementation to the EU

SUMMARY: This article establishes the methodological foundations by designing a global synthetic index of sustainable development which fulfils three conditions: it adapts to the principles of Pressure—State— Response, it adopts the mandates established in Local Agenda 21 and adapts to the four components or basic dimensions of sustainability: institutional, environmental, economic and social. The synthetic index is constructed using the aforesaid methodology and based on the calculations of 78 varia-

* Departamento de Economía Aplicada I. Universidad de A Coruña. E-mail: laxe@udc.es

** Departamento de Análisis Económico y Administración de Empresas. Universidad de A Coruña. E-mail: fgmartin@udc.es

Dirigir correspondencia a: laxe@udc.es y fgmartin@udc.es

Recibido en junio de 2003. Aceptado en abril de 2004.

bles, 37 sub-indicadores and 13 indicators, gathered the latter in the previously mentioned four dimensions and subsequently applying this index to the EU countries.

KEYWORDS: Natural Resources, Environment, Sustainable Development, European Union.

JEL classification: Q5, R1.

1. Introducción

En 1987 (CMMAD, 1987) se acuñó por primera vez —de forma oficial— el término desarrollo sostenible. A partir de esa fecha, surgió una gran cantidad de investigaciones destinadas a crear metodologías y proponer medidas alternativas a las tradicionales —generalmente cuantitativas y monetarias— para determinar si las sendas de desarrollo de las economías eran compatibles con la sostenibilidad. En primer lugar, han sido diversos los intentos de establecer aproximaciones metodológicas y sistemas de cuantificación para generar índices de la sostenibilidad conocida normalmente como fuerte y muy fuerte (Jiménez Herrero 2000, 166 y ss.; Martínez-Alier, 1999, 52 y ss.). Dichas mediciones son muy complejas y tienen escasa representación práctica. En segundo término, el desarrollo más amplio de indicadores ha tenido lugar para medir la sostenibilidad débil —propia del análisis neoclásico— y sensible (definición esta última establecida por Serageldin, 1996A, 1996B), aunque, en algunos casos, se utilicen sistemas de valoración propios de la sostenibilidad fuerte. La justificación estriba en la disponibilidad y uso de datos en forma de contabilidad y estadística tradicional. En este sentido, deben destacarse los avances en los cálculos de índices sintéticos de sostenibilidad, simples y globales. En la primera de dichas categorías (sintéticos simples), deben reseñarse los cuatro índices más desarrollados: ISEW (Índice de Bienestar Económico Sostenible), GPI (Indicador de Progreso Genuino), SDP (Producto Interior Neto Sostenible) y EF (Huella Ecológica). En lo que se refiere a la segunda categoría de indicadores (índices sintéticos globales) deben citarse los intentos de normalización de las nuevas medidas por parte de organismos internacionales tales como la OCDE que presenta en 1991, junto al gobierno canadiense, una propuesta de indicadores de sostenibilidad. Señalar como aspectos más destacados que las primeras concreciones exhaustivas las realiza este organismo a través de la publicación de indicadores de sostenibilidad (OCDE, 1998) que incluye 51 variables distribuidas en dos categorías: medioambiental y socioeconómica. En el año 2001, se amplía la publicación de indicadores de medio ambiente elevando de 9 a 10 el número de ellos analizado (OCDE, 2001). El compendio más amplio lo realiza la OCDE de forma muy sistematizada en 2002 distinguiendo tres categorías: social, económica y medioambiental. Adopta inicialmente un esquema Presión —Estado— Respuesta (PSR), ajustado a las especificaciones de cada sector (OCDE, 2002). No presenta ningún sistema de comparación que vaya más allá de las propias cifras presentadas ni, por supuesto, avanza en la clasificación de las variables ni ofrece sistemas concretos de medición de la sostenibilidad.

En lo que respecta a Naciones Unidas, ésta en 1993, a través de la Comisión para el Desarrollo Sostenible, eleva una propuesta de selección de indicadores de sosteni-

bilidad que, después de diversos trabajos —basados fundamentalmente en las aportaciones de Moldan y otros (1997)— se cierra en 1999 con su publicación prácticamente definitiva (ONU, 1999). Metodológicamente supone un avance con respecto a la OCDE ya que presenta cuatro dimensiones de la sostenibilidad perfectamente definidas (económica, medioambiental, institucional y social), así como la relación de los indicadores con la Agenda 21 y su inserción dentro del planteamiento PSR. Se resume en una lista de 59 variables y, como en el caso de la OCDE, no plantea medidas sintéticas de sostenibilidad ni de comparación de los indicadores.

La Unión Europea, por su parte, tomando como base las aportaciones mencionadas de Naciones Unidas, elabora una primera aproximación a mediciones globales de sostenibilidad en 1998, que es presentada en la Cumbre de Goteborg y que culmina en el año 2001 con la publicación de la propuesta última (Eurostat, 2001A). Adopta una estructura similar a la de Naciones Unidas en base a idénticas dimensiones o facetas del desarrollo sostenible aunque éstas las divide a su vez en temas y subtemas. Utiliza 22 indicadores sociales, 16 medioambientales, 21 económicos y 4 institucionales. No define con claridad la naturaleza del indicador dentro de los principios PSR pero, no obstante, establece equivalencias entre los indicadores que propone y los correspondientes de las Naciones Unidas y OCDE, en su caso. Como los de los restantes organismos ya reseñados, no aporta una sistemática de elaboración de índices sintéticos globales que permitan la comparabilidad país a país.

Dichas contribuciones oficiales son los precedentes más inmediatos de esta nueva generación de medidas de desarrollo sostenible que está aún en sus inicios. En este sentido, es fundamental destacar la aportación al World Economic Forum (WEF) de los grupos de trabajo de las Universidades de Yale y de Columbia, que diseñan el Environmental Sustainability Index (ESI). Este índice sintético-global es presentado inicialmente en la Cumbre del G-8 en Davos en 2001 y revisado y actualizado el año siguiente (WEF, 2002). Está aplicado a 142 países y consta de 5 dimensiones (sistemas medioambientales, reducción de la presión sobre los sistemas, reducción de la vulnerabilidad humana, capacidad social e institucional y administración global), compuestas a su vez de 20 indicadores, subdivididos en 68 variables. Su novedad radica en su aportación metodológica que permite construir un único índice sintético para cada país, cuestión que facilita la comparación y la toma de decisiones. Por el contrario su mayor debilidad quizás sea su excesiva amplitud espacial (142 países), lo que lleva a la necesidad de aplicar valores estimativos para muchas variables, con la consecuente desvirtuación de los resultados sintéticos finales. Por otra parte, el ESI no obedece, como se ha visto, a la clasificación estandarizada de la sostenibilidad en sus componentes (como el caso de los propuestos por Naciones Unidas y Eurostat), ni relaciona los indicadores con los principios PSR o DSR ni con la Agenda 21 local.

2. Propuesta de índice sintético global

Con estos antecedentes, se procede al diseño y aplicación de un índice sintético global que cumple la totalidad de las condiciones a las que pretenden acercarse las

aproximaciones oficiales mencionadas y que presenta una sistemática de análisis la cuál, aún dentro de su complejidad, puede aplicarse a distintos ámbitos. Por último, debe construirse en base a una metodología contrastada y con posibilidades de desarrollo. En definitiva, se basaría en las siguientes premisas:

- a) Resulta indispensable que el índice se corresponda con las cuatro facetas de la sostenibilidad generalmente admitidas: económica, social, medioambiental e institucional,
- b) Cada una de las variables debe clasificarse bajo el esquema o modelo generalmente adoptado por los organismos internacionales (OCDE, Naciones Unidas), Presión Estado Respuesta (PSR) o a su variante DSR (Fuerzas Motrices —Estado— Respuesta). El proceso no resulta complicado adoptando una metodología concreta y previamente definida. En este caso, se opta por aplicar la DSR (Moldan y otros, 1997).
- c) Igualmente, cada variable debe adaptarse a los principios de sostenibilidad específicos recogidos en cada uno de los capítulos de la Agenda 21 y, en consecuencia, corresponderse con los mismos.
- d) El índice sintético generado, así como los indicadores, subindicadores y variables de las que se compone deben adoptar igualmente determinados principios de coherencia (Bermejo, 2001, 270; Kane 1999; Anderson 1991, 49-51).
- e) Bajo los presupuestos anteriores, se define un denominado Índice Sintético de Desarrollo Sostenible (Synthetic Index of Sustainable Development o SISD) que se estructura de forma piramidal; de esta forma, el índice sintético se conforma a su vez en cuatro componentes o dimensiones divididas en diversos indicadores. Éstos provienen del cálculo de un determinado número de subindicadores, compuestos —cada uno de ellos— por una serie de variables. Por último, metodológicamente, sus cálculos tomarán como fundamento los análisis contrastados de las Universidades de Yale y Columbia (WEF, 2002) con una serie de diversas modificaciones y adaptaciones que se irán mencionando.

3. Aplicación del SISD a la Unión Europea

A partir de la realización del diseño de índice sintético de sostenibilidad, se aplica el mismo a los países de la Unión Europea. De acuerdo con los criterios de agrupación de Eurostat (2001A) y de Naciones Unidas (ONU, 1999), se seleccionaron un total de 78 variables, cuya descripción y fuentes se incluyen como apéndice. A partir de las mismas se establecieron los complejos pasos hasta la obtención de los subindicadores, indicadores, componentes e índice de desarrollo sostenible, de acuerdo con la metodología y los cálculos que a continuación se desarrollan.

4. Metodología

Partiendo de las 78 variables objeto de selección se agruparon éstas en 36 subindicadores, que a su vez se concentraron en 13 indicadores. Por último, los indicado-

res se distribuyeron en las cuatro conocidas dimensiones de la sostenibilidad a analizar: económica, institucional, medioambiental y social, las cuales, a su vez, componen el SISD. De igual manera se clasificó cada una de las variables dentro del modelo DSR y su posición en cada uno de los capítulos de la Agenda 21. En el cuadro 1 se incluye la clasificación de las variables y las agrupaciones efectuadas.

Con objeto de efectuar una primera aproximación al alcance del contenido del sistema de medición propuesto, en el cuadro 2 se compara el mismo con las aportaciones efectuadas por las distintas organizaciones y cuyo detalle ya se ha analizado con detenimiento. Además de cuantificar el número de variables tratadas y verificar si cubren la totalidad de las dimensiones de la sostenibilidad, se hace referencia al hecho de si en dichas aportaciones se elabora un índice sintético, siguen un modelo PSR o DSR y si se clasifican las variables de acuerdo a los capítulos y fines de la Agenda 21. Como puede observarse, ninguna de ellas cubre con amplitud todos estos aspectos. Por el contrario, la propuesta que se hace de SISD analiza el mayor número de variables (78) de todas ellas y es la única que cumple estrictamente con los tres últimos requisitos citados.

Una vez seleccionadas las variables, la metodología en base a la cuál se efectúa toda la operativa de cálculo consta de las siguientes etapas:

1. La primera fase de cálculo se realiza en función de los distintos valores observados y obtenidos para cada una de las 78 variables en las 15 economías de la Unión Europea.
2. En segundo lugar, se calculan los Z-score, es decir, los valores de la variable, tipificados, con el fin de que resulten comparables. El cálculo puede hacerse de dos maneras distintas:

$$Z_{Si} = \frac{Xi - \bar{X}}{\sigma x}, \text{ si el sentido de la sostenibilidad es directo, o bien,}$$

$$X_{Si} = \frac{\bar{X} - Xi}{\sigma x}, \text{ si es inverso. En donde:}$$

Z_{Si} = Valor de la variable tipificada.

\bar{X} = Media de la distribución.

Xi = Valor que alcanza la variable.

σx = Desviación típica de la distribución.

3. A continuación se procede al cálculo de los valores de los percentiles 97,5 y 2,5 de las variables tipificadas, los cuales se utilizan con el fin de evitar que los valores extremos distorsionen los cálculos. De esta forma y en un proceso posterior, los valores máximos y mínimos se sustituyen por el valor de los percentiles respectivos (97,5 y 2,5). Aunque es un procedimiento propio de distribuciones muy amplias (WEF, 2002, 46), que no es el caso, con ello se corrigen los valores nulos de las variables (caso de que fuesen desconocidos o no disponibles) o que pudiesen resultar excesivamente dispersos.

CUADRO 1

Composición del SISD: Dimensiones, Indicadores, Subindicadores y Número de variables

Dimensión	Indicador	Subindicador	Número de variables	
ECONÓMICA	Estructura Económica	Funcionamiento y situación de la economía	4	
		Comercio	2	
		Posición financiera	2	
		Estructura empresarial	2	
	Consumo y Producción		Uso de la energía	2
			Generación y gestión de residuos urbanos	1
			Generación de residuos industriales	1
			Generación y tratamiento de residuos peligrosos	1
			Reciclado	2
			Transporte de pasajeros por modo	1
			Transporte de mercancías	1
			Vehículos	1
			Gastos en protección medioambiental	1
			INSTITUCIONAL	Capacidad Institucional
Infraestructura de comunicaciones	2			
Gastos en Investigación y Desarrollo	1			
Riesgos para el capital natural	1			
Riesgos para el capital humano	1			
MEDIOAMBIENTAL	Atmósfera	Calidad del aire y cambio climático	8	
		Tierra	Agricultura	6
		Bosques	3	
		Urbanización	1	
		Agua	Cantidad de agua	1
		Calidad del agua	2	
		Biodiversidad	Protección de especies	2
	SOCIAL	Equidad	Pobreza	6
Igualdad de género			2	
Salud		Enfermedad	6	
		Mortandad	3	
		Sanidad	2	
Educación		Niveles educativos	1	
		Alfabetización	1	
Vivienda		Condiciones de vida	2	
Seguridad		Crímenes	1	
		Accidentes de tráfico	1	
Población		Cambios en la población	3	

CUADRO 2

Comparación de las selecciones de Indicadores y Variables según los diversos organismos y propuesta de SISD

Dimensión	Organismo / Propuesta									
	OCDE (2002)		ONU (1999)		Eurostat (2001A)		WEF (2002)		SISD	
	Variables	N.º	Variables	N.º	Variables	N.º	Variables*	N.º	Variables	N.º
Social	•	18	•	19	•	22	–	–	•	28
Medioambiental	•	26	•	19	•	16	–	–	•	23
Económica	•	22	•	14	•	21	–	–	•	21
Institucional	–	–	•	6	•	4	–	–	•	6
N.º de variables		66		58		63		68		78
Índice sintético		NO		NO		NO		SI		SI
Esquema PSR o DSR		SI		SI		NO		NO		SI
Relación con AG.21		NO		SI		SI		NO		SI

• Dimensión cubierta.

(*) La metodología WEF (2002) clasifica las dimensiones en: sistemas medioambientales, reducción de la presión sobre los sistemas, reducción de la vulnerabilidad humana, capacidad social e institucional y administración global.

4. Una vez que se han generado todos y cada uno de los cálculos de las 78 variables consideradas para las 15 economías, resulta preciso continuar con el proceso posterior de cálculo de indicadores, que se rige por las siguientes pautas:
 - a) El valor de la variable tipificada se corrige con los valores alcanzados de los percentiles 97,5 y 2,5 con el fin de evitar —como se ha señalado— una amplia dispersión en la distribución.
 - b) El valor de la variable tipificada de cada indicador se obtiene calculando la media simple de los z-scores de las variables, clasificados según los subindicadores que componen cada uno de aquellos (WEF, 2002, 46). Los resultados alcanzados se encuentran comprendidos en el cuadro 3.
5. La siguiente y última fase del proceso pasa por:
 - a) Transformar los valores de la variable tipificada según se obtuvieron en el apartado anterior, de forma que puedan comprenderse y compararse. Para ello el z-score de cada indicador se convierte en el percentil normal estándar, con valor teórico comprendido entre 0 y 100.
 - b) Obtener los valores de los percentiles de cada componente o dimensión del SISD (económica, institucional, medioambiental y social) mediante la media ponderada de los percentiles calculados para los indicadores, según el número de éstos.
 - c) Por último, el valor del Índice SISD se obtiene a través de la ponderación de la media de los percentiles calculados para cada una de las dimensiones o componentes del índice. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 4.

CUADRO 3
Valores de los Indicadores (z-scores)

	Económica		Institucional		Medioambiental				Social				
	Estructura económica	Consumo y producción	Capacidad institucional	Atmósfera	Tierra	Agua	Biodiversidad	Equidad	Salud	Educación	Vivienda	Seguridad	Población
Alemania	-0,05	-0,51	0,16	0,66	-0,20	-0,30	-0,93	0,30	-0,08	1,11	-0,63	0,08	0,09
Austria	-0,23	0,42	0,09	0,61	0,50	0,67	0,29	0,56	0,08	0,82	-0,58	0,20	0,19
Bélgica	0,06	0,01	-0,13	0,14	-0,75	-1,63	-0,31	-0,08	-0,22	-0,19	0,87	0,53	-0,52
Dinamarca	0,60	0,44	0,76	-0,76	-0,36	0,68	1,86	0,94	-0,55	1,11	-0,03	0,31	0,00
España	-0,51	-0,04	-0,84	0,07	-0,12	-1,30	0,30	-0,70	0,30	-1,50	-0,90	-0,51	0,21
Finlandia	-0,11	-0,03	0,95	-0,14	0,64	0,78	0,09	0,19	0,26	0,62	-0,13	-0,36	0,24
Francia	-0,07	-0,28	0,04	0,04	-0,73	-0,04	-1,03	-0,24	0,20	0,01	0,72	0,12	-0,09
Grecia	-0,50	0,39	-1,39	-0,10	-0,05	-0,55	0,29	-0,93	0,55	-0,63	-0,79	0,30	0,44
Irlanda	0,03	-0,12	-0,75	-0,99	-0,08	0,31	-1,06	-0,32	-0,86	-0,69	1,05	-0,83	0,02
Italia	-0,36	0,01	-0,40	0,46	0,09	-0,66	-0,02	-0,41	0,40	-1,01	-0,58	-0,56	0,03
Luxemburgo	0,51	-0,66	0,39	-0,81	0,72	0,24	-0,07	0,29	0,15	0,07	1,24	0,40	0,22
Países Bajos	0,71	0,04	0,54	0,37	-0,66	1,00	1,48	0,48	-0,19	0,24	0,62	-0,35	-0,99
Portugal	-0,71	0,36	-0,84	-0,03	0,14	-0,69	0,12	-0,62	-0,57	-2,03	-0,45	0,47	0,04
Reino Unido	0,26	-0,22	0,10	0,20	-0,15	0,45	-0,77	-0,19	-0,40	1,11	-0,16	-0,12	-0,36
Suecia	0,43	0,17	1,34	0,28	1,02	1,05	-0,24	0,72	0,93	0,94	-0,25	0,30	0,49

CUADRO 4
Valores alcanzados por Dimensiones y SISD

	DIMENSIÓN				
	Institucional	Económica	Medioambiental	Social	SISD
Alemania	64,0	27,5	52,7	53,0	46,9
Austria	50,0	61,5	81,3	61,4	66,4
Bélgica	35,0	56,7	22,3	41,8	39,5
Dinamarca	85,0	96,2	32,9	53,3	61,3
España	7,0	21,7	44,0	41,8	34,3
Finlandia	92,0	38,7	60,3	63,4	58,0
Francia	42,0	27,3	23,7	49,5	35,4
Grecia	0,0	51,2	45,0	53,6	46,3
Irlanda	18,0	41,8	29,2	19,8	28,4
Italia	28,0	39,9	64,5	47,4	48,9
Luxemburgo	71,0	40,5	52,6	65,8	55,5
Países Bajos	78,0	81,1	53,2	47,2	60,5
Portugal	14,0	40,9	50,4	21,2	34,6
Reino Unido	57,0	44,8	47,7	33,9	42,7
Suecia	100,0	74,3	84,3	89,4	84,7

5. Pruebas de coherencia

Para establecer si los resultados que se obtienen son significativos y coherentes, es preciso averiguar si los valores de los percentiles calculados para el SISD son representativos de una distribución normal. Para ello se ha utilizado el programa estadístico SPSS y específicamente se efectuaron los cálculos sobre un Diagrama de Caja y Bigotes. Realizados éstos para los valores alcanzados para el SISD, los resultados que se obtienen (figura 1) prueban la coherencia, bondad y representatividad del índice, al no existir ni un solo valor aislado o extremo.

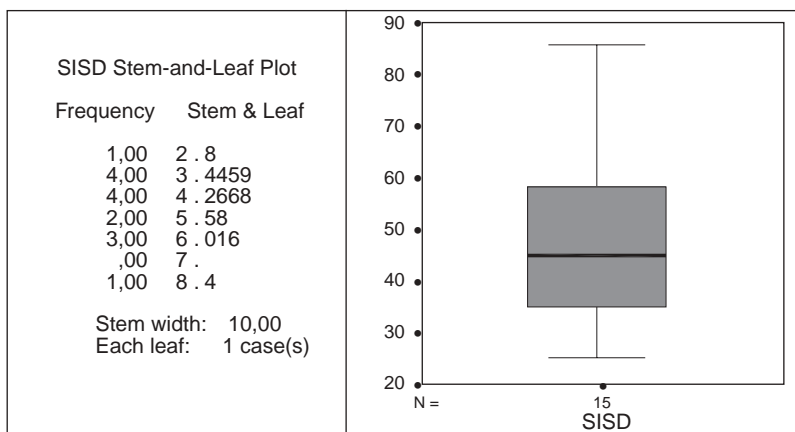


Figura 1. Diagrama de Caja y Bigotes: SISD.

6. Resultados

6.1. *SISD, componentes e indicadores*

Con el fin de efectuar un análisis de los resultados alcanzados, en las figuras 2 a 6 se han representado gráficamente los valores obtenidos en las cuatro dimensiones tratadas de la sostenibilidad y del índice sintético global (SISD), para todas las economías consideradas. A continuación se procede a analizar las cuestiones más destacables en cada una de ellas.

Alemania. Presenta un valor medio-bajo en el SIDS (46,9). De sus componentes, el institucional es el que arroja un mayor valor (64,0), seguido del social (53,0) y medioambiental (52,7). La sostenibilidad económica es muy escasa (consumo y producción y estructura económica arrojan índices muy bajos), debido al proceso de unificación ya que muchas de las variables analizadas se definen en términos per cápita. Aunque el Gobierno de Alemania (2000) ha tratado de poner en funcionamiento una estrategia para la sostenibilidad, la mayor debilidad de la política alemana en este sentido bascula (además de las dificultades sobrevenidas de la mencionada reunificación), sobre la estructura federal y competencial del estado que —en muchos casos por diferencias políticas— hace imposible una coordinación indispensable y multinivel (Jänicke y otros, 2001, 28). De ahí la lentitud del proceso de implementación de una estrategia global.

Austria. Se encuentra en segundo lugar en el Índice Sintético de Desarrollo Sostenible en relación con el resto de la UE (66,4). El único desequilibrio relativo se produce en el ámbito institucional y los menores valores de la componente social se deben, sin duda, a la variable vivienda, con datos desfavorables. Es previsible que la acción institucional se vea propiciada por el gobierno (2001), la cual, diseñada para alcanzar objetivos a medio plazo, incide en el papel de las autoridades nacionales, federales, provinciales y locales como promotoras de estrategias coordinadas que faciliten el desarrollo sostenible.

Bélgica. Con un SIDS 39,5 ocupa el puesto 10 de las 15 economías analizadas. Presenta valores bajos en las dimensiones social, económica e institucional y muy bajos en el aspecto medioambiental, en donde agua y tierra arrojan valores de la variable tipificada muy exigüos. Los planes del gobierno (2000) que definen las estrategias para la sostenibilidad se han iniciado con la puesta en marcha del Consejo Federal de Desarrollo Sostenible en donde están representados todos los estamentos federales y que prevé, además de la implementación de las estrategias, la participación de todos los estamentos de la sociedad.

Dinamarca. Situada en tercer lugar del SISD (61,3) presenta sin embargo algunos desequilibrios. Si en el aspecto institucional y económico alcanza valores excelentes (85,0 y 96,2, respectivamente), la componente social es relativamente más baja (el valor del indicador de salud afecta a ésta) y los valores bastante negativos de los indicadores de tierra y atmósfera desequilibran la componente medioambiental (32,9).

España. La economía española ocupa el puesto número 14 del total de las analizadas (SISD 34,3). Destaca la bajísima jerarquía en el componente institucional

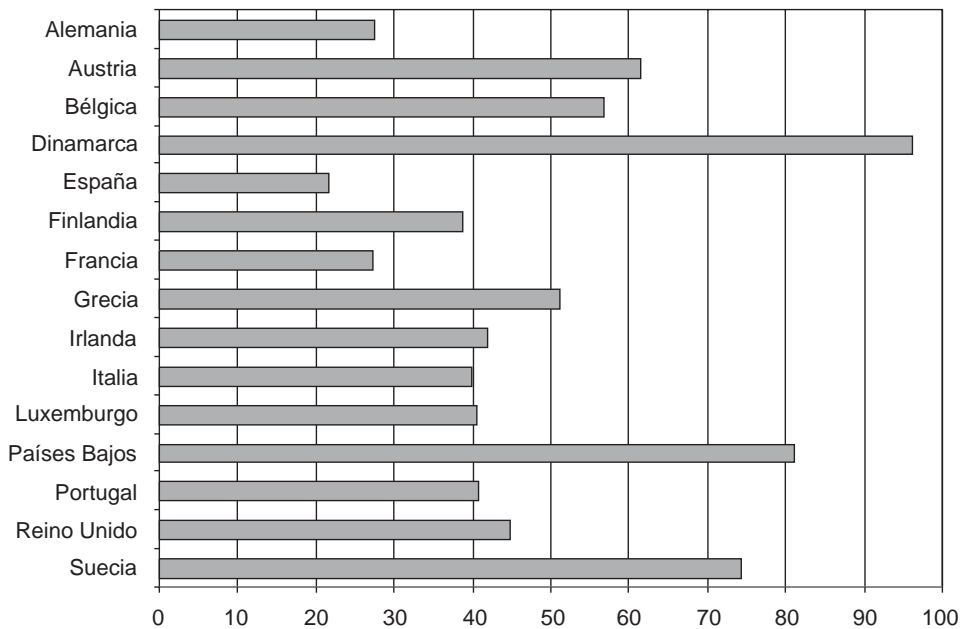


Figura 2. Valores por áreas: Dimensión Económica.

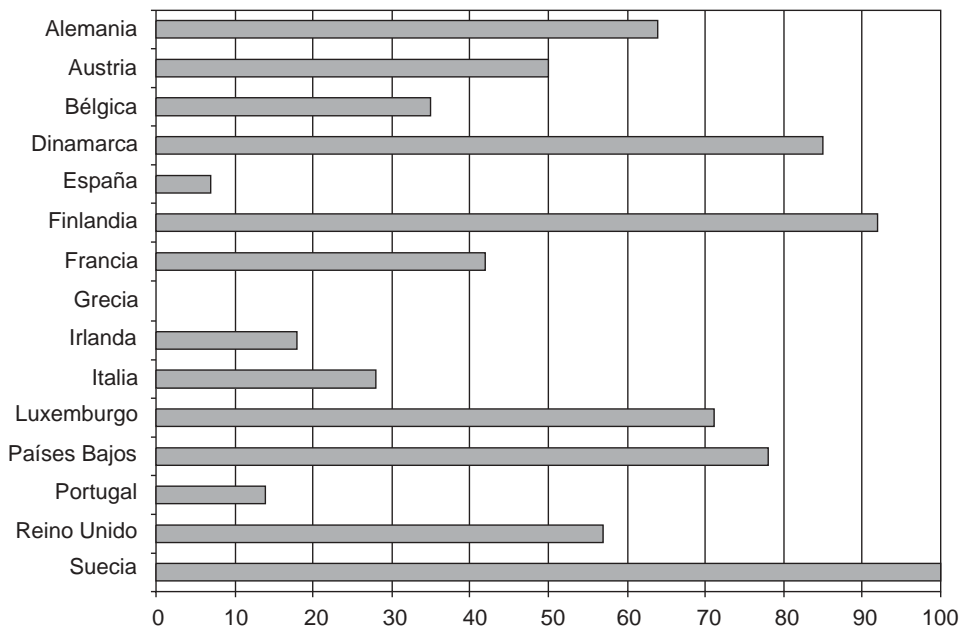


Figura 3. Valores por áreas: Dimensión Institucional.

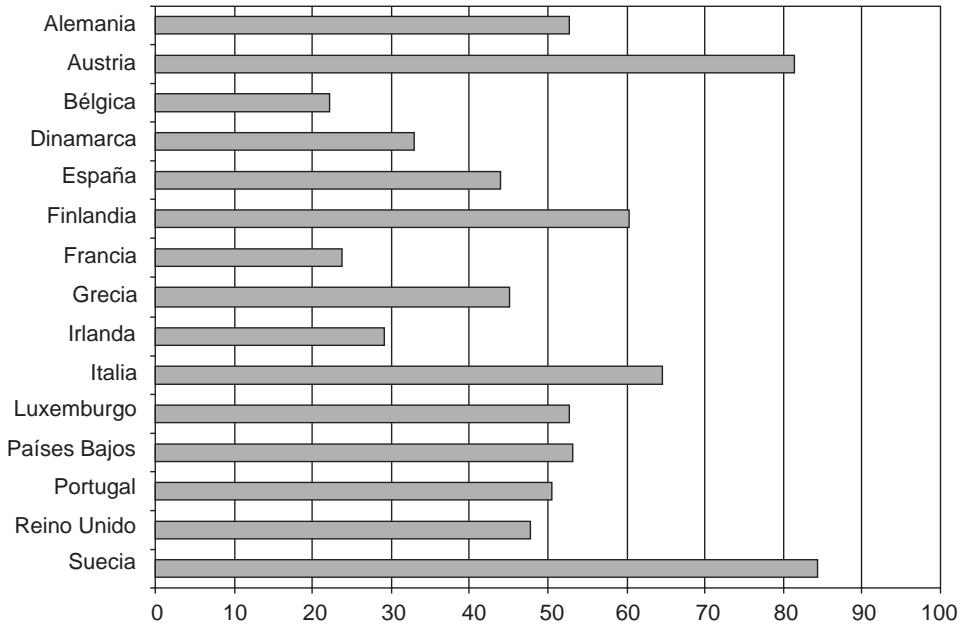


Figura 4. Valores por áreas: Dimensión Medioambiental.

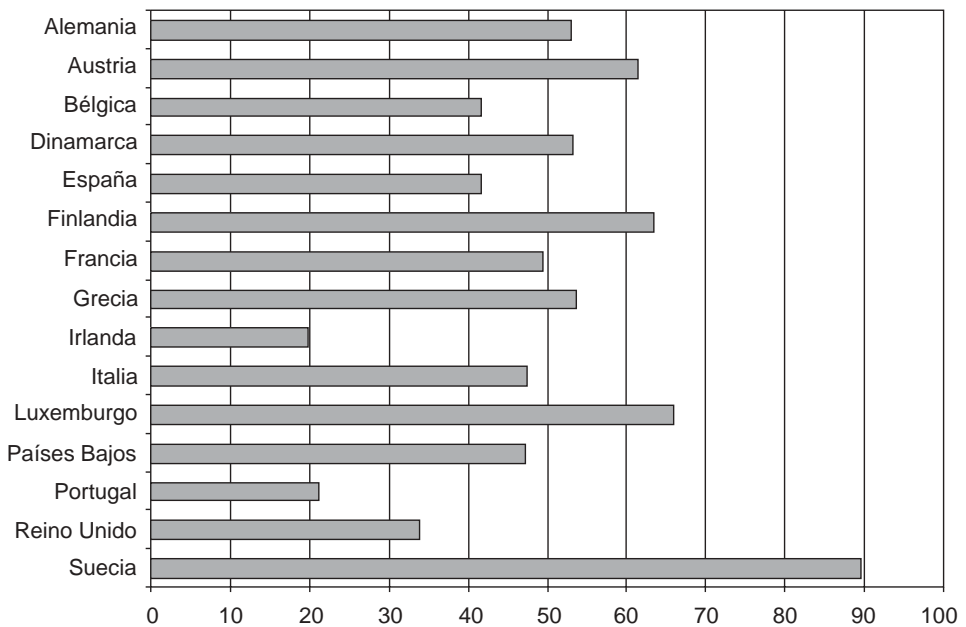


Figura 5. Valores por áreas: Dimensión Social.

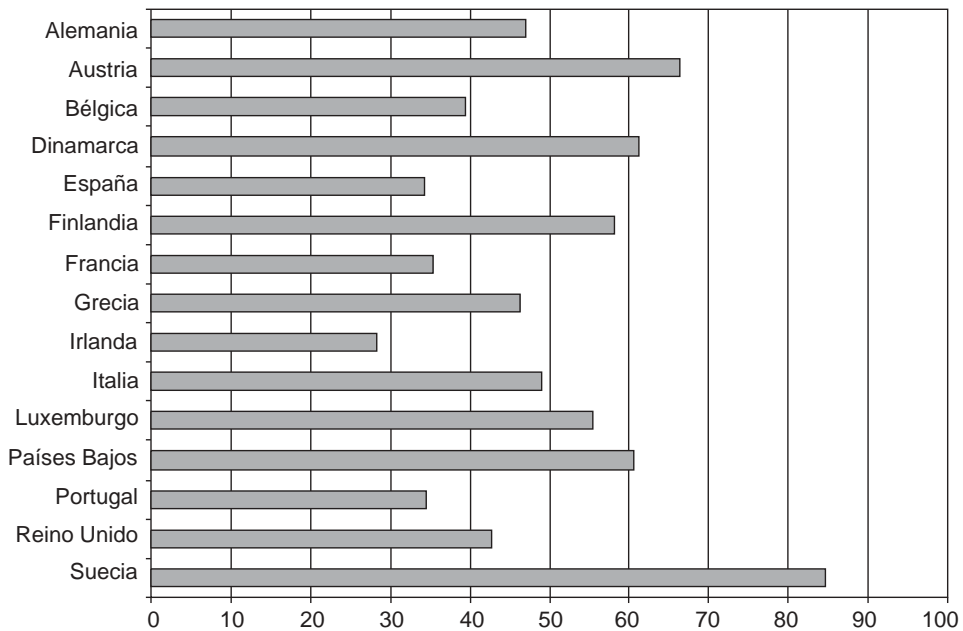


Figura 6. Valores por áreas: SISD.

(7,0), lo que determina la escasa capacidad oficial para el desarrollo sostenible reñida por este indicador. La componente social es también baja (44,0) como consecuencia de los valores negativos de los indicadores de seguridad, vivienda, educación y equidad. Los igualmente bajos valores de los indicadores de estructura económica y producción condicionan un índice exiguo de la componente económica (21,7) y en el apartado medioambiental en donde el índice alcanza un valor 44,0, el indicador de agua pesa sobremanera en el mismo. Por otro lado, la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible todavía no va más allá de un documento de consulta sin aplicación práctica alguna (Gobierno de España, 2002).

Finlandia. Con un valor del SISD de 58,0 ocupa un positivo cuarto lugar en el ranking de las economías tratadas. Los aspectos sociales y medioambientales (63,4 y 60,3 respectivamente) se encuentran relativamente equilibrados. Llama poderosamente la atención la gran preocupación por la sostenibilidad en el ámbito institucional (93,0) lo que sin duda es la expresión o tiene relación con una estrategia gubernamental por la sostenibilidad (2000), muy desarrollada. En efecto, la decisión del Consejo de Estado que la pone en práctica se plasma en un documento de amplio y sistemático contenido que define las líneas de acción y objetivos estratégicos sectoriales (cooperación internacional, producción y consumo, energía, estructura regional, urbana y transporte, zonas rurales y uso de recursos renovables, investigación y educación) y las formas de implementación de los programas, control y aseguramiento de objetivos. No obstante, existe un desequilibrio en la dimensión económica

(38,7) consecuencia de unos indicadores bajos en estructura económica y hábitos de consumo y producción poco sostenibles.

Francia. Se encuentra en el puesto 12 de jerarquía entre las 15 áreas tratadas, con un índice 35,4. Presenta de los índices más bajos en la faceta medioambiental (23,7) —debido sin duda a los escasísimos valores de los indicadores de tierra y, sobre todo, biodiversidad— seguido de la vertiente económica (27,3), consecuencia de bajos niveles de consumo y producción sostenibles, y social (49,5). El proceso de diseño de estrategias oficiales para el desarrollo sostenible por el gobierno (2001) se encuentra muy atrasado. Todavía en junio de 2002 se puso en funcionamiento la comisión que ha de preparar la Carta del Medio Ambiente.

Grecia. A pesar de lo que pudiera pensarse, ocupa un lugar intermedio en la jerarquía de las áreas analizadas (SISD 46,3). Se sitúa en último lugar en capacidad institucional para la sostenibilidad. En la vertiente medioambiental adopta un valor medio (45,0) consecuencia del bajo índice en agua, compensado por una positiva protección de la biodiversidad. La componente económica alcanza 51,2 pero se encuentra desequilibrada ya que coexisten modos de consumo y producción sostenibles con una estructura económica de bajo índice de sostenibilidad. Por último, en la vertiente social (53,6), coexisten valores muy bajos en los indicadores de vivienda, educación y equidad con porcentajes aceptables en población, seguridad y salud.

Irlanda. El país que, en términos de medición tradicionales, crece más en la UE en los últimos años, es el que presenta el peor índice de sostenibilidad de los estados de la Unión (28,4) y se encuentra situado en el último puesto de la jerarquía. En el ámbito medioambiental (29,2), arroja una situación preocupante en biodiversidad y atmósfera y en la vertiente social (19,8) los indicadores de seguridad, educación y salud son especialmente bajos. El componente económico (41,8) resulta equilibrado con indicadores de estructura económica relativamente positivos y de consumo y producción con índices bajos de sostenibilidad. Por último, la componente institucional (18,0) es muy baja, lo que se refleja en un índice de capacidad, por esta vertiente, bastante exiguo.

Italia. Ocupa un lugar medio-bajo en la jerarquía de las economías consideradas (SISD de 48,9). Especialmente baja es la componente económica (39,9, con un indicador de estructura bajo y de consumo y producción sostenible intermedio). Medioambientalmente presenta un índice aceptable (64,5) y en la vertiente social alcanza un valor intermedio (47,4) en la cual los indicadores de educación —especialmente— seguridad, vivienda y, en menor medida, equidad son bastante bajos. La posición institucional es también bastante escasa (28,0).

Luxemburgo. Con un SISD de 55,5 ocupa un lugar medio-alto en la jerarquía y presenta unos componentes institucionales y sociales amplios (71,0 y 65,8 respectivamente). La bajísima posición en el indicador de contaminación y aportación al efecto invernadero afectan a la función medioambiental (52,6) y, por fin, la vertiente económica presenta el menor índice de todas las demás (40,5) en función del bajo indicador de consumo y producción sostenibles.

Países Bajos. El SISD se sitúa en 60,5. Alcanza valores muy aceptables en las vertientes institucional (78,0) y económica (81,1). Los valores se hacen inferiores en

el ámbito social (47,2) en donde población y seguridad ofrecen los menores valores de los indicadores respectivos, y medioambiental (53,2), en el cuál el uso sostenible de la tierra es su peor referencia.

Portugal. Presenta una situación general de insostenibilidad con un SISD 34,6 y ocupa el puesto 13 de las economías tratadas. Especialmente baja es la componente social (21,2, en donde el indicador de educación es especialmente negativo, seguido de valores bajos en vivienda, salud y equidad) e institucional (14,0). El índice de la componente económica es modesto (40,9) en función del indicador negativo de estructura económica, lo mismo que el correspondiente a sostenibilidad medioambiental en donde el indicador de agua ofrece un valor significativamente bajo.

Reino Unido. Ocupa un lugar bajo en la jerarquía (42,7) pero debe hacerse especial énfasis en su carácter medianamente equilibrado. Destaca el ámbito institucional (57,0) sobre los demás. La desprotección de la biodiversidad se compensa con los indicadores favorables de agua y atmósfera, con lo que la vertiente medioambiental arroja un índice 47,7. La componente económica (44,8) es baja, consecuencia de un indicador de consumo y producción poco compatible con el desarrollo sostenible, de la misma manera que la social (33,9), en donde el mayor valor del indicador de educación no es capaz de superar los bajos índices en población y equidad. En una línea muy acorde con los resultados obtenidos, los planes estratégicos del gobierno británico para el desarrollo sostenible (2000) hacen especial hincapié en la consecución de una mejor calidad de vida y fija cuatro objetivos: progreso social (que reconozca las necesidades de todos), protección efectiva del medio ambiente, uso prudente de los recursos naturales y mantenimiento de niveles altos o estables de crecimiento económico y empleo.

Suecia. Representa el máximo nivel (1º) en la jerarquía del desarrollo sostenible en las economías tratadas (SISD 84,7) y es un ejemplo de sostenibilidad equilibrada. En efecto, alcanza el máximo valor en la vertiente de capacidad institucional y un 89,4 en la relativa al componente social en donde todos los valores de los indicadores son positivos, con la excepción de vivienda. Los modos de producción y consumo y de estructura económica sostenibles imponen un índice de sostenibilidad económica de 74,3. Por último, en sostenibilidad medioambiental obtiene un valor 84,3, en donde todos los valores de los indicadores que lo componen adoptan un sentido positivo, con la ligera excepción de la protección a la biodiversidad. Estos datos se refrendan si se analiza la acción de gobierno (1999), que es modélica. No hace falta más que revisar, por ejemplo, la última de las estrategias gubernamentales para la sostenibilidad (2001). Implementada a todos los niveles espaciales (global, nacional y local, en donde el 70% de los municipios se han adherido a la Carta de Aalborg), y de participación activa de la sociedad civil, desde 1998 hasta el año 2003 se presupuestaron recursos por 2.300 millones de € para proyectos locales que se comprometieran con el desarrollo sostenible (exclusivamente en el aspecto medioambiental) y a los cuales la administración del estado aporta como mínimo un 30% de su coste de realización.

Reseñar por lo tanto que los resultados alcanzados por Suecia en el SISD parecen una consecuencia inequívoca de una cultura democrática y participativa, con el consiguiente compromiso histórico con los valores de la sostenibilidad, y una apuesta de-

cidida de los poderes públicos por la misma, tanto en su diseño como en la dotación de fondos para alcanzar los fines propuestos.

6.2. Desarrollo sostenible y crecimiento económico

Anteriormente se hizo referencia al debate entre las medidas tradicionales del desarrollo, articuladas a través del PIB, y la necesidad de nuevos indicadores o sistemas de contabilidad que midan los niveles de sostenibilidad. El análisis empírico realizado permite efectuar comparaciones estadísticas entre los valores del SISD, sus componentes y los indicadores que forman cada uno de ellos con el PIB per cápita de cada economía y sus variaciones en los últimos años.

El procedimiento resulta sencillo y para ese fin se han comparado los valores alcanzados en el supuesto empírico planteado, con las cifras del PIB per cápita en la Unión Europea y las variaciones del mismo a precios constantes desde 1990 a 2000 (Eurostat, 2001A). De esta forma se analiza si existe una relación directa o inversa entre sostenibilidad y PIB de forma estática (a través del valor actual del mismo) o dinámica (en función de las oscilaciones del PIB).

Para comparar dichas variables se han seguido dos sistemas: a través de un coeficiente de correlación lineal y por rangos de Spearman. Los valores obtenidos se incluyen en el cuadro 5.

CUADRO 5

Coefficientes de Correlación entre Componentes, Indicadores, SISD y PIB per cápita (2000) y variaciones del PIB (1990-2000)

Componentes, Indicadores y SISD	Correlación lineal		Correlación por rangos	
	En relación con el PIB per cápita	En relación con las variaciones del PIB	En relación con el PIB per cápita	En relación con las variaciones del PIB
Económica	0,073	0,045	0,289	0,286
Estructura económica	0,662	0,009	0,618	0,021
Consumo y producción	-0,595	0,005	-0,221	0,143
Institucional	0,432	-0,430	0,350	-0,286
Capacidad institucional	0,495	-0,350	0,432	-0,246
Medioambiental	-0,008	-0,335	-0,181	-0,300
Atmósfera	-0,428	-0,692	-0,314	-0,721
Tierra	0,197	-0,023	-0,114	0,111
Agua	0,375	-0,083	0,379	-0,043
Biodiversidad	-0,095	-0,155	-0,229	0,364
Social	0,291	-0,494	0,296	-0,275
Equidad	0,548	-0,204	0,579	-0,179
Salud	-0,144	-0,562	-0,389	-0,471
Educación	0,394	-0,325	0,333	-0,398
Vivienda	0,733	0,455	0,757	0,321
Seguridad	-0,020	-0,456	0,082	0,107
Población	-0,106	0,000	-0,286	-0,025
SISD	0,204	-0,365	0,145	-0,204

En primer lugar, la correlación entre los valores del SISD y del PIB es bajísima (0,204 lineal y 0,145 por rangos). Si se relaciona el índice sintético con las variaciones del PIB en los últimos diez años resulta inversa ($-0,365$ lineal y $-0,204$ por rangos).

En segundo término, se alcanzan resultados similares, en general, en los valores de los coeficientes obtenidos al relacionar ambas variables con los componentes del SISD y los indicadores que lo forman. A continuación se analizan dichas particularidades.

La componente económica, la cuál en teoría debería tener un comportamiento más parejo al PIB y sus evoluciones, arroja coeficientes de interrelación prácticamente nulos o muy bajos en todas sus distintas acepciones. De los indicadores incluidos en esta categoría, solamente los referentes a estructura económica alcanzan valores relativamente altos aquellos que relacionan linealmente y por rangos el indicador con el PIB per cápita. Los modelos de consumo y producción sostenibles presentan correlación inversa o prácticamente nula con el crecimiento (medido éste en términos tradicionales).

La componente institucional presenta valores inversos a medida que se incrementa el PIB (lo que significa que los estados se preocupan en menor proporción por el desarrollo sostenible a medida que crece la economía) y de escasa correlación lineal con los valores estáticos del mismo.

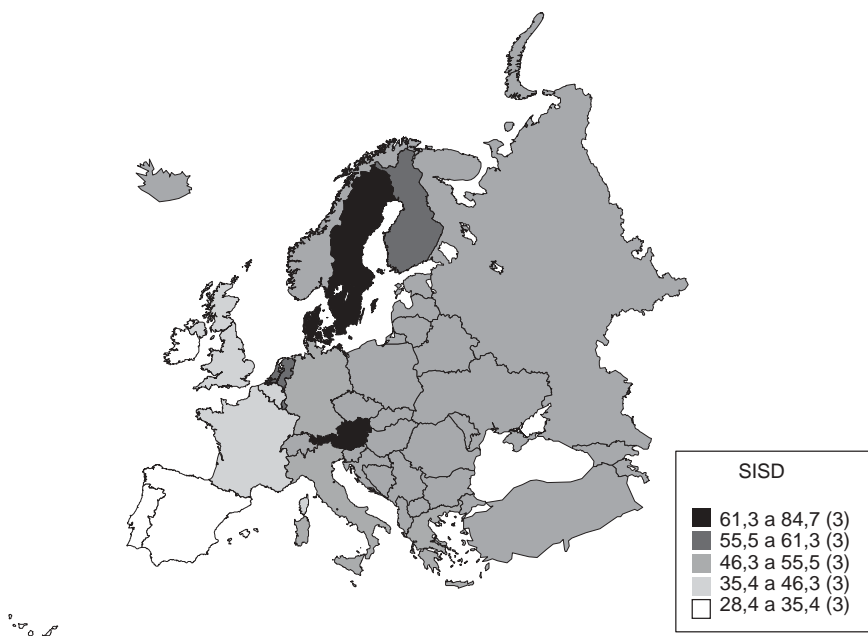
La vertiente medioambiental presenta unos valores de las correlaciones inexistentes o inversos. Es interesante destacar el debate que a partir de los años noventa se suscitó —y que ciertamente continúa abierto— por la aplicación de las Curvas de Kuznets (inicialmente concebidas para relacionar desigualdad y PIB), a la vertiente medioambiental, relacionando variaciones de riqueza con degradación del medio ambiente (especialmente contaminación atmosférica). De cumplirse las hipótesis previstas, para situaciones de baja renta, la degradación ambiental sería creciente hasta un determinado nivel, a partir del cuál, a medida que se incrementa el PIB, los países cuidarían más los aspectos ambientales y se frenaría la degradación. La curva medioambiental de Kuznets, por lo tanto, adoptaría la forma de una U invertida. Las verificaciones empíricas son, como se señalaba, objeto de profundas controversias (Bermejo, 2001, 115 y ss.). Destacar la reciente aplicación, bajo esta metodología, realizada para la economía española (Roca y otros, 2001) en la que se llega a determinar que no se cumple la hipótesis de la curva medioambiental con la excepción de las emisiones de SO_2 . Tal aseveración viene a confirmar las conclusiones del presente trabajo y más específicamente las relacionadas con el indicador de atmósfera en donde los valores de las correlaciones que se alcanzan son, en su totalidad, inversos.

Por último, la componente social presenta escasísima correlación (lineal y por rangos) con respecto al PIB per cápita e inversa —en ambas categorías— con respecto a las variaciones del mismo. Este comportamiento es general para todos los indicadores que dan lugar a esta vertiente de la sostenibilidad con muy ligeras excepciones en equidad y vivienda en relación con el producto per cápita (rangos) y en la correlación lineal de éste con educación, salud y equidad. No obstante, dichas excepciones son muy poco significativas.

En consecuencia, del análisis efectuado se deriva que niveles de renta altos o variaciones positivas de la misma pueden no ser sinónimo de desarrollo sostenible, ya que ambos sistemas de medición llevan a resultados inversos.

7. Conclusiones

En el presente artículo se han resumido los diversos sistemas de medición del desarrollo sostenible llevadas a cabo hasta la fecha. Con dichos antecedentes se ha diseñado un índice sintético-global que resulta útil y adecuado para medir la sostenibilidad en distintos ámbitos espaciales. A través de la metodología diseñada se ha procedido a aplicar dicho índice sintético para comparar el grado de desarrollo sostenible en todos los países de la Unión Europea. Los resultados alcanzados admiten las pruebas de coherencia a las que se han sometido. En particular, debe destacarse el bajísimo nivel de sostenibilidad que presenta España en relación con el resto de las economías europeas, especialmente en la escasísima capacidad institucional para dicho desarrollo, lo que sin duda es la consecuencia de la inexistencia de políticas de planificación a medio y largo plazo. Como se puede apreciar en el Mapa 1, el desarrollo sostenible se segmenta espacialmente en Europa de Norte-Este y de Sur-Oeste.



Mapa 1. Segmentación espacial del desarrollo sostenible en la Unión Europea.

De esta forma, los países nórdicos y centroeuropeos presentan los mayores índices de desarrollo sostenible. A medida que se produce un desplazamiento hacia las zonas atlántica y mediterránea el índice decrece. Igualmente, los mayores índices de sostenibilidad se alcanzan en aquellas economías y países en los que sus gobiernos vienen desarrollando estrategias de desarrollo sostenible. Por otra parte, según la metodología empleada, no se aprecia relación alguna entre las medidas tradicionales de crecimiento económico (PIB y su variación) y sostenibilidad.

APÉNDICE
Descripción de subindicadores, variables y fuentes

Subindicador	Variable	Tipo	Definición	Fuente
Funcionamiento y situación de la economía	PIB per cápita a precios de mercado	D	Euros per cápita a precios constantes 1990	EUROSTAT (2001A)
	Formación Bruta de Capital Fijo	D	% del PIB	EUROSTAT (2001A)
	Valor añadido por sectores expansivos de la economía	D	% del PIB	EUROSTAT (2001A)
	Tasa de inflación	S	% anual	EUROSTAT (2001A)
Comercio	Posición neta en comercio de mercancías	S	% del PIB	EUROSTAT (2001A)
	Posición neta en inversiones extranjeras	D	% del PIB	EUROSTAT (2001A)
Posición financiera	Déficit Público	S	% del PIB	EUROSTAT (2001A)
	Ayuda oficial al desarrollo	R	% del PIB	EUROSTAT (2001A)
Estructura empresarial	Distribución territorial de empresas	S	N.º Empresas/hectárea	INE (2002)
	Empresas por habitantes	S	N.º Empresas por 100 habitantes	INE (2002)
Uso de la energía	Consumo interior de energía	D	Tpe per cápita	EUROSTAT (2001A)
	Energías renovables sobre total de energía consumida	R	%	EUROSTAT (2001A)
Generación y gestión de residuos urbanos	Residuos domésticos recogidos	D	kg per cápita/año	EUROSTAT (2001A)
Generación de residuos industriales	Residuos industriales generados	D	Tm per cápita/año	EUROSTAT (2001A)
Generación de residuos peligrosos	Residuos peligrosos generados	D	Tm per cápita/año	EUROSTAT (2001A)
Reciclado	Reciclado de papel y cartón	R	kg per cápita	MMA (2001)
	Reciclado de vidrio	R	kg per cápita	MMA (2001)
Transporte de pasajeros por modo	Transporte de pasajeros en medios de bajo consumo energético	S	%	EUROSTAT (2001A)

Transporte de mercancías por modo	Transporte de mercancías en medios de bajo consumo energético	S	%	EUROSTAT (2001A)
Vehículos	Vehículos por superficie	D	Vehículos por km ²	World Bank (2001)
Gastos en protección medioambiental	Gastos públicos totales	R	% del PIB	EUROSTAT (2001A)
Acceso a Internet	Número de usuarios de Internet	S	N.º usuarios/100 habitantes	EUROSTAT (2001A)
Infraestructura de comunicaciones	Líneas de teléfono fijas en funcionamiento	S	Líneas por cada 100 habitantes	EUROSTAT (2001A)
Gastos en Investigación y Desarrollo	Teléfonos móviles en funcionamiento	S	Líneas por cada 100 habitantes	EUROSTAT (2001A)
	Gastos totales en Investigación y Desarrollo (públicos, privados y de centros de investigación)	R	% del PIB	EUROSTAT (2001A)
Riesgos para el capital natural	Incendios Forestales	D	% de superficie afectada	EUROSTAT (2001A)
Riesgos para el capital humano	Variación de accidentes de trabajo mortales	D	% 1994 - 1999	EUROSTAT (2002)
Calidad del aire y cambio climático	Emissiones de dióxido sulfúrico (SO ₂)	D	kg per cápita	EUROSTAT (2001B)
	Emissiones de óxido de nitrógeno (NOx)	D	kg per cápita	EUROSTAT (2001B)
	Emissiones de amoníaco (NH ₃)	D	kg per cápita	EUROSTAT (2001B)
	Emissiones de monóxido de carbono (CO)	D	kg per cápita	EUROSTAT (2001B)
	Emissiones de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (NMVOC)	D	kg per cápita	EUROSTAT (2001B)
	Emissiones de dióxido de carbono (CO ₂)	D	kg per cápita	EUROSTAT (2001B)
	Emissiones de metano (CH ₄)	D	kg per cápita	EUROSTAT (2001B)
	Emissiones de óxido nitroso (N ₂ O)	D	kg per cápita	EUROSTAT (2001B)
Agricultura	Uso agrícola de la tierra	S	% superficie total	EUROSTAT (2001A)
	Agricultura ecológica	R	% área agrícola	EUROSTAT (2001A); Hansen (2001)
	Uso de abonos nitrogenados (N)	D	kg por hectárea	MAPYA (2000)
	Uso de abonos fosfatados (P ₂ O ₅)	D	kg por hectárea	MAPYA (2000)

	Uso de fertilizantes potásico (K ₂ O)	D	kg por hectárea	MAPYA (2000)
	Uso de pesticidas	D	kg por hectárea	MAPYA (2000)
Bosques	Área forestal total	S	% bosques sobre total	EUROSTAT (2001A)
	Bosques maderables	D	% sobre total bosques	EUROSTAT (2001A)
	Variación de la superficie forestal (1960-1990)	S	%	EUROSTAT (2001A)
Urbanización	Crecimiento áreas urbanas (1980-999)	D	% anual	EUROSTAT (2001A)
	Consumo de agua subterráneas	D	% del total	EUROSTAT (2001B)
Calidad del agua	Hogares con agua corriente	R	% del total	WHO (2000)
	Tratamiento de aguas residuales (hogares con aguas tratadas)	R	% del total	OCDE (2001)
Protección de especies	Áreas ZEPA	R	% superficie	EUROSTAT (2001A)
	Áreas IBA	R	% superficie	EUROSTAT (2001A)
Pobreza	Población por debajo del umbral de la pobreza	S	% del total de la población	EUROSTAT (2001A)
	Índice de desigualdad de Gini	S	Índice de Gini	EUROSTAT (2001A)
	Desigualdad quintil 20-80	S	Ratio quintil 80/20	EUROSTAT (2001A)
	Tasa de desempleo	D	% sobre población activa	Behrens (2001)
Igualdad de género	Desempleo juvenil	D	% sobre activos por grupos	Behrens (2001)
	Beneficios sociales	R	% del PIB	Amerini (2000)
	Desempleo femenino y masculino	S	% femenino sobre masculino	Behrens (2001)
	Salarios masculinos y femeninos	S	% femenino sobre masculino	EUROSTAT (2001A)
Enfermedad	Fallecimientos por tumores (hombres)	S	Muertes por 100.000 habitantes	EUROSTAT (2000)
	Fallecimientos por tumores (mujeres)	S	Muertes por 100.000 habitantes	EUROSTAT (2000)
	Fallecimientos por afecciones circulatorias (hombres)	S	Muertes por 100.000 habitantes	EUROSTAT (2000)
	Fallecimientos por afecciones circulatorias (mujeres)	S	Muertes por 100.000 habitantes	EUROSTAT (2000)

	Fallecimientos por afecciones respiratorias (hombres)	S	Muertes por 100.000 habitantes	EUROSTAT (2000)
	Fallecimientos por afecciones respiratorias (mujeres)	S	Muertes por 100.000 habitantes	EUROSTAT (2000)
Mortandad	Mortalidad infantil	S	0/1000 de nacidos vivos	EUROSTAT (2001A)
	Esperanza de vida al nacer (mujeres)	S	Años	EUROSTAT (2001A)
	Esperanza de vida al nacer (hombres)	S	Años	EUROSTAT (2001A)
Sanidad	Gastos totales en sanidad	S	% del PIB	EUROSTAT (2001A)
	Personal sanitario especializado	S	Especialistas por millón hab.	EUROSTAT (2000)
Niveles educativos	Niveles de educación alcanzados	D	% entre 25 y 65 años con estudios secundarios y superiores	EUROSTAT (2001A)
Alfabetización	Población con menor nivel educativo	D	% entre 25 y 65 años con nivel mínimo o primario	EUROSTAT (2001A)
Condiciones de vida	Habitaciones por vivienda	S	Habitaciones por vivienda	EUROSTAT (2001A)
	Composición de los hogares	S	% hogares formados por parejas con hijos	EUROSTAT (2001A)
Crímenes	Delitos cometidos	S	Delitos por cada 100 habitantes	Barclay y otros (2001)
	Accidentes de tráfico	S	Fallecimientos por millón de habitantes	Löf y Finn (2001)
Cambios en la población	Tasa de crecimiento	D	Tasa anual por 1000 habitantes	EUROSTAT (2001A)
	Densidad de población	S	Habitantes por km ²	EUROSTAT (2001A)
	Emigración	D	Tasa por cada 1000 habitantes	EUROSTAT (2001A)

Bibliografía

- Amerini, G. (2000). «Social protection in Europe: expenditure on pensions». *Statistics in Focus*, 3:6/2000. Eurostat.
- Anderson, V. (1991). *Alternative economic indicators*. London. Routledge.
- Barclay, G., Tavares, C. y Siidique, A. (2001). *International comparisons of criminal justice statistics*. United Kingdom. Home Office.
- Behrens, A. (2001). «Unemployment in the regions of the European Union 2000». *Statistics in Focus*, 1:7/2001. Eurostat.
- Bermejo, R. (2001). *Economía Sostenible: Principios, Conceptos e Instrumentos*. Bilbao. Ba-keaz.
- CMMAD (1987). *Nuestro Futuro Común*. Madrid 1992. Alianza Editorial.
- EUROSTAT (2000). «Health in the EU under the microscope. A first statistical guide». *Collection News Releases*, 103/2000.
- EUROSTAT (2001A). *Measuring progress towards a more sustainable Europe. Proposed indicators for sustainable development*. Luxembourg. European Communities.
- EUROSTAT (2001B). *Environment Statistics*. Luxembourg. European Communities.
- EUROSTAT (2002). «Quality of work. Fatal accidents at work». *Statistics*. <http://europa.eu.int/comm/eurostat>.
- Gobierno de Alemania (2000). *Germany's Strategy of Sustainable Development*.
- Gobierno de Austria (2001). *Austria's Strategy of Sustainable Development*. <http://www.cedar.at/data/nup/nup-engli>.
- Gobierno de Bélgica (2000). *Belgium's Strategy of Sustainable Development*. <http://environment.fgov.be/Root/task/SD-DD/index>.
- Gobierno de España (2002). *Estrategia Española de Desarrollo Sostenible*. <http://www.espsostenible.net>.
- Gobierno de Finlandia (2000). *Finland's Strategy of Sustainable Development*. <http://www.vyh.fi/eng/environ/sustdev>.
- Gobierno de Francia (2001). *France's Strategy of Sustainable Development*. <http://www.environnement.gouv.fr>.
- Gobierno de Gran Bretaña (2000). *United Kingdom's Strategy of Sustainable Development*. <http://www.environment.detr.gov.uk/sustainable>.
- Gobierno de Suecia (1999). *Sweden's National Strategy of Sustainable Development*. <http://environ.se>
- Government de Suecia (2001). *Sweden's National Strategy of Sustainable Development*. Stockholm. Ministry of the Environment. Danagårds Grafiska.
- Hansen, J. (2001). «Organic Farmer». *Statistics in focus*, 8:5/2001. Luxembourg. Eurostat.
- INE (2002). *España en Cifras 2001*. <http://ine.es>.
- Jänicke, M., Jörgens, H., Jörgensen, K. y Nordbeck, R. (2001). *Governance for sustainable development in Germany: Institutions and policy making*. OCDE. <http://www.OECD.org>.
- Jimenez Herrero, L. M. (2000). *Desarrollo Sostenible: Transición hacia la Coevaluación Global*. Madrid. Pirámide.
- Kane, M. (1999). «Sustainability Concepts: From Theory to Practice». In *Sustainability in Question*, 15-32. Massachusetts. Edward Elgar.
- Lööf, A. y Finn, N. (2001). «Road-traffic deaths in the regions of Europe». *Statistics in Focus*, 1:5/2001. Eurostat.
- MAPYA (2000). *Anuario de Estadística Agroalimentaria 2000*. <http://www.mapya.es>.

- Martínez-Alier, J. (1999). *Introducción a la Economía Ecológica*. Barcelona. Rubes Editorial, S.L.
- MMA (2001). *Medio Ambiente en España 2000*. <http://www.mma.es>.
- Moldan, B., Billharz, S. y Matravers, R. (1997). *Sustainability Indicators: report on project on indicators of sustainable development*. Chichester. John Wiley.
- OCDE (1998). *Towards Sustainable Development: Environmental Indicators*. OCDE.
- OCDE (2001). *Key Environmental Indicators*. <http://www.OECD.org>.
- OCDE (2002). *Social, Economic and Environmental Data. Compendio*. <http://www.OECD.org>.
- ONU (1999). *United Nations Sustainable Development: Indicators of Sustainable Development*. <http://www.un.org/esa/sustdev>.
- Roca, J., Padilla, E. Farré, M. y Galletto, V. (2001). «Economic growth and atmospheric pollution in Spain: discussing the environmental Kuznets curve hypothesis». *Ecological Economics*, **39**:85-99.
- Serageldin, I. (1996A); «Sustainability as opportunity and the problem of social capital». *Brown Journal of World Affairs*, **3,2**:187-203.
- Serageldin, I. (1996B). *Sustainability and the Wealth of Nations: Firs Steps in an Ongoing Journey*. Washington, D.C. World Bank.
- WEF (2002). *World Economic Forum: 2002 Environmental Sustainable Index*. <http://www.ciesin.columbia.edu/indicators/ESI>.
- WHO (2000). *World Health Organization and the United Nations Children's Fund. Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000*. New York. WHO and UNICEF.
- World Bank (2001). *World Development Indicators 2001*. Washington DC. World Bank.