

## **Medición del desarrollo sostenible y análisis regional: diseño y aplicación de un índice sintético global a las comunidades autónomas españolas**

Fernando González Laxe, Federico Martín Palmero y Marcos Fernández Francos

**RESUMEN:** El presente artículo establece las bases metodológicas para el diseño de 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 adecua 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 sub-indicadores y 13 indicadores, agrupados éstos en las cuatro dimensiones citadas para, a continuación, proceder a su aplicación a las comunidades autónomas españolas.

**Clasificación JEL:** Q2, R1.

**Palabras clave:** desarrollo sostenible, análisis regional, España.

**Measurement of the sustainable development and regional analysis: design and implementation of a global synthetic index to the spanish autonomous communities.**

**ABSTRACT:** This report establishes the methodological foundations for the design of 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 variables, 37 sub-indicators and 13 indicators, grouping the latter in the previously mentioned four dimensions and subsequently applying said index to the regions within Spain.

---

Dirección para correspondencia: Universidad de A Coruña. Facultad de C. Económicas. Campus de Elviña, s/n. 15071 A Coruña. E-mail: [laxe@udc.es](mailto:laxe@udc.es) y [fgmartin@udc.es](mailto:fgmartin@udc.es)

*Recibido: 10 de julio de 2004 / Aceptado: 2 de noviembre de 2004.*

92 *González, F., Martín, F. y Fernández, M.*

**JEL classification:** Q2, R1.

**Key words:** sustainable development, regional analysis, Spain.

## 1. Introducción

En los años 80 se acuñó el término desarrollo sostenible, dando lugar a una considerable literatura económica. De igual forma, surgió una ingente 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 consecuencia, se trataba de poner en práctica sistemas de contabilización compatibles y basados en los principios del desarrollo sostenible, para verificar el cumplimiento de dichos principios.

Los intentos de normalización de las nuevas medidas por parte de organismos internacionales los inició la OCDE que presentó en 1991, junto al gobierno canadiense, una propuesta de indicadores de sostenibilidad. Señalar como aspectos más destacados que las primeras concreciones exhaustivas las lleva a cabo este organismo a través de la publicación de indicadores de sostenibilidad (OCDE, 1998) divididos en dos categorías: medioambiental (compuesta por 9 indicadores) y socioeconómica, distribuida en 6 indicadores. En total contempla 51 variables. En el año 2001, amplía la publicación de indicadores de medio ambiente elevando 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, con 6 indicadores y 18 variables, económica (5 indicadores y 22 variables) y medioambiental en donde presenta 7 indicadores y 26 variables. Adopta inicialmente un esquema Presión-Estado-Respuesta (PSR), ajustado a las especificaciones de cada sector (OCDE, 2002).

En lo que se refiere a Naciones Unidas (ONU), ésta en 1993, a través de la Comisión para el Desarrollo Sostenible, eleva una propuesta de selección de indicadores de sostenibilidad que, después de múltiples e ingentes trabajos —basados fundamentalmente en las aportaciones de Moldan y otros (1997)— y de diversos períodos de sesiones y ensayos, se cierra en 1999 con su publicación prácticamente definitiva (ONU, 1999). Metodológicamente supone un avance con respecto a los de 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. Define 5 indicadores en el ámbito económico, 7 en medio ambiente, 4 institucionales y 6 en la dimensión social. 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 ya que se limita, como se decía, a una aproximación metodológica muy elaborada y exhaustiva.

La Unión Europea (UE), por su parte, tomando como base las aportaciones de la ONU, ya mencionadas, 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, 2001). Se concibe con una estructura similar a la de la ONU sobre la base de 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 si establece equivalencias entre los indicadores que propone y los correspondientes de la ONU y OCDE, en su caso.

Dichas aportaciones oficiales y sus trabajos admiten una comparabilidad muy parcial —variable a variable o indicador a indicador— ya que no establecen una forma homogénea, sintética y global para llevarla a cabo entre los distintos países o economías. No obstante, son los precedentes más inmediatos de esta nueva generación de medidas de desarrollo sostenible 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 y 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 quizá 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 la ONU y EUROSTAT), ni relaciona los indicadores con los principios de Presión-Estado-Respuesta o con la Agenda 21 local.

Como puede apreciarse del análisis precedente, no existe en la actualidad una propuesta metodológica y de cálculo que aborde todas las facetas del desarrollo sostenible de forma completa, por lo cuál resulta preciso la adaptación y reformulación de las mismas para su posterior aplicación práctica a la comparación de diversas economías y específicamente al análisis regional.

## 2. Índice sintético global

El diseño y aplicación del índice sintético global que se propone debe cumplir una serie de condiciones y presentar una sistemática de análisis que, aún dentro de su complejidad, permita su aplicación a distintos ámbitos. Por último, debe construirse sobre la base de una metodología contrastada y con posibilidades futuras 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, medioambien-

94 *González, F., Martín, F. y Fernández, M.*

tal e institucional y que resulte aplicable a escala global, nacional, regional y local.

- b) Cada una de las variables debe clasificarse bajo el esquema o modelo generalmente adoptado por los organismos internacionales (OCDE, Naciones Unidas), 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.

El índice sintético generado, así como los indicadores, subindicadores y variables de las que se compone debe adaptarse igualmente a determinados principios de coherencia (Bermejo, 2001, 270; Kane 1999; Anderson 1991, 49-51).

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 de 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.

### **3. Aplicación del SISD a las Comunidades Autónomas españolas**

A partir de la realización del diseño de índice sintético de sostenibilidad, se aplica el mismo a las Comunidades Autónomas españolas. De acuerdo con los criterios de agrupación de EUROSTAT (EUROSTAT, 2001) se seleccionaron un total de 78 variables para, a partir de las mismas, establecer 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.

#### **3.1. Metodología**

Partiendo de las 78 variables objeto de selección se agruparon éstas en 29 subindicadores, que a su vez se concentraron en 14 indicadores. Por último, los indicadores así agrupados se distribuyeron en las cuatro conocidas dimensiones de la sostenibilidad a analizar: institucional, económica, medioambiental y social, las cuales a su vez, componen el SISD. En el cuadro 1 se incluye la tabulación de la clasificación y agrupaciones efectuadas. Las fuentes y la descripción de las variables de incluyen como Apéndice.

**Cuadro 1.** Composición del SISD: dimensiones, indicadores, subindicadores y número de variables

<i>Dimensión</i>	<i>Indicador</i>	<i>Subindicador</i>	<i>Número de variables</i>
Económica	Estructura Económica	Funcionamiento y situación de la economía	4
		Comercio	2
		Posición financiera	2
		Estructura empresarial	5
		Uso de la energía	2
	Consumo y Producción	Generación y gestión de residuos	3
		Reciclado	2
		Vehículos	1
Institucional	Capacidad Institucional	Acceso a Internet	1
		Infraestructura de comunicaciones	2
		Investigación y Desarrollo	1
	Protección capital humano y natural	Medio ambiente	1
		Riesgos para el capital natural	1
	Riesgos para el capital humano	1	
Medio Ambiental	Atmósfera	Cambio climático y contaminación	2
	Tierra	Agricultura	9
		Bosques	3
		Cantidad y calidad del agua	4
	Biodiversidad	Protección de especies	3
Social	Equidad	Pobreza	8
		Igualdad de género	2
	Salud	Enfermedad	6
		Mortandad	3
		Sanidad	2
	Educación	Niveles educativos	2
	Vivienda	Condiciones de vida	1
	Seguridad	Delincuencia	1
		Accidentes de tráfico	1
	Población	Cambios en la población	3

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 sí 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.

**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 (2001)		WEF (2002)		SISD	
	Variables	N.º	Variables	N.º	Variables	N.º	Variables*	N.º	Variables	N.º
Social	•	18	•	20	•	22	-	•	28	
Medioambiental	•	26	•	19	•	16	-	•	23	
Económica	•	22	•	14	•	21	-	•	21	
Institucional	-	-	•	6	•	4	-	•	6	
Número variables		66		59		63	68		78	
Índice sintético	NO		NO		NO		SI		SI	
Esquema P-S-R	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.

tos. Por el contrario, la propuesta 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 sobre la base de la cuál se efectúa toda la operativa de cálculo consta de las siguientes etapas:

1. La primera fase de cálculos se realiza partiendo de los distintos valores observados y obtenidos para cada una de las 78 variables para las 17 autonomías españolas.
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 obtenerse de dos maneras distintas:

$$ZS_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma_x}, \text{ si el sentido de la sostenibilidad es directo, o bien,}$$

$$ZS_i = \frac{\bar{X} - X_i}{\sigma_x} \text{ si es inverso. En donde:}$$

$ZS_i$  = Valor de la variable tipificada.

$\bar{X}$  = Media de la distribución.

$X_i$  = Valor que alcanza la variable.

$\sigma_x$  = Desviación típica de la distribución.

3. A continuación se procede al cálculo de los valores de los percentiles 97,5 y 2,5 con el fin de evitar que los valores extremos distorsionen los resultados. 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.

4. Una vez que se han generado todos y cada uno de los cálculos de las 78 variables consideradas para las 17 economías, resulta preciso continuar con el proceso posterior de obtención 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.
  - 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) Calcular 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.
  - 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.

### 3.2. Pruebas de coherencia

Para establecer si los resultados que se obtienen son significativos y coherentes, es preciso averiguar si los valores de los percentiles hallados para las cuatro dimensiones del índice son representativos de una distribución normal. Para ello se ha utilizado el programa estadístico SPSS y específicamente se efectuaron los cálculos sobre Box - plot. En dicho diagrama, la caja se encuentra limitada en su parte superior por el cuartil tercero, y en su parte inferior por el primero. La línea horizontal incluida dentro de la caja representa la mediana. Los bigotes representan los valores de la variable mayor (el superior) y menor (el inferior). Si existe alguno que diste de los límites inferior o superior de la caja menos de una vez y media el rango intercuartílico, el programa lo señala con O, y con X si dista más de una vez y media. Llevada a cabo esta operación para los valores alcanzados en los cuatro índices de sostenibilidad de las dimensiones o facetas consideradas, los resultados que se obtienen (figuras 1 a 4) prueban la coherencia de los índices, para las dimensiones institucional, medioambiental, económica y social, al no existir ni un solo valor aislado o extremo.

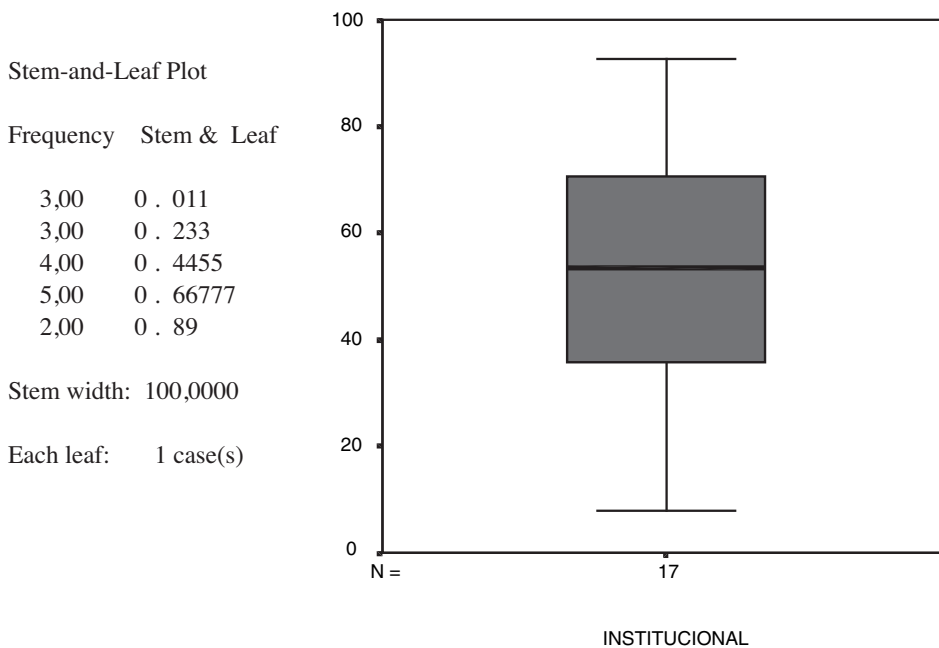
**Cuadro 3.** Valores de los indicadores (z-scores o tipificados)

	ECONÓMICA			INSTITUCIONAL			MEDIOAMBIENTAL					SOCIAL				
	Estructura económica	Consumo y producción	Capacidad institucional	Protección capital humano y natural	Atmósfera	Tierra	Agua	Biodiversidad	Equidad	Salud	Educación	Vivienda	Seguridad	Población		
Andalucía	-0,058	-0,014	-0,633	-0,531	0,632	-0,158	-0,466	0,275	-1,054	0,127	-0,728	0,064	0,312	-0,145		
Aragón	0,068	0,031	0,028	0,510	-1,651	0,174	-0,022	-0,211	0,271	-0,626	0,393	1,010	-0,626	0,550		
Asturias	0,033	-0,960	0,075	1,154	-1,386	0,337	0,420	0,421	-0,246	-0,785	0,070	-0,967	0,766	0,148		
Baleares	-0,288	0,380	0,403	-1,275	0,199	0,110	-0,502	0,181	0,335	0,209	-0,169	-0,771	-1,518	-0,115		
Canarias	-0,080	0,078	-0,378	0,746	0,706	-1,026	0,783	1,498	-0,293	0,397	-0,394	-2,360	-0,276	-0,753		
Cantabria	-0,044	-0,184	0,015	0,120	0,300	0,410	-0,072	-0,107	-0,092	0,055	0,377	-0,039	0,886	-0,043		
Castilla y León	0,273	-0,354	-0,032	0,514	-1,720	-0,085	-0,026	-0,131	-0,139	-0,228	-0,066	0,986	-0,246	0,347		
Castilla-La Mancha	0,195	0,164	-1,044	-0,098	-1,223	-0,057	-0,518	-0,658	-0,114	-0,010	-1,527	1,448	-0,196	0,082		
Cataluña	-0,480	-0,129	1,204	0,301	0,664	0,429	-0,223	-0,402	0,006	0,203	0,242	-1,022	0,175	0,077		
Comunidad Valenciana	-0,421	-0,067	-0,236	-0,248	0,867	-0,888	-0,647	-0,093	-0,026	-0,111	-0,368	-0,366	-0,442	-0,043		
Extremadura	0,360	0,313	-0,952	-0,511	-0,318	0,182	-0,145	0,517	-0,888	-0,501	-1,437	0,782	0,427	0,010		
Galicia	-0,245	-0,054	-0,322	0,214	-0,135	0,328	0,886	-1,232	-0,571	-0,539	-1,008	0,910	0,159	-0,048		
Madrid	-0,196	-0,250	1,073	-0,270	1,243	-0,091	0,362	1,099	0,692	1,028	2,014	-0,983	0,422	-0,674		
Murcia	-0,383	0,311	-0,220	-0,244	0,655	-0,828	0,262	-0,094	-0,254	0,113	-0,587	0,489	0,095	0,125		
Navarra	0,486	0,273	0,545	-0,225	0,126	0,520	-0,168	-0,763	1,182	0,384	1,360	1,117	-0,173	0,318		
País Vasco	0,455	-0,022	0,749	0,220	0,652	0,534	0,379	-0,825	0,348	0,488	1,393	-0,736	0,498	-0,327		
La Rioja	0,324	0,483	-0,275	-0,376	0,387	0,107	-0,302	0,524	0,846	-0,206	0,434	0,438	-0,265	0,491		

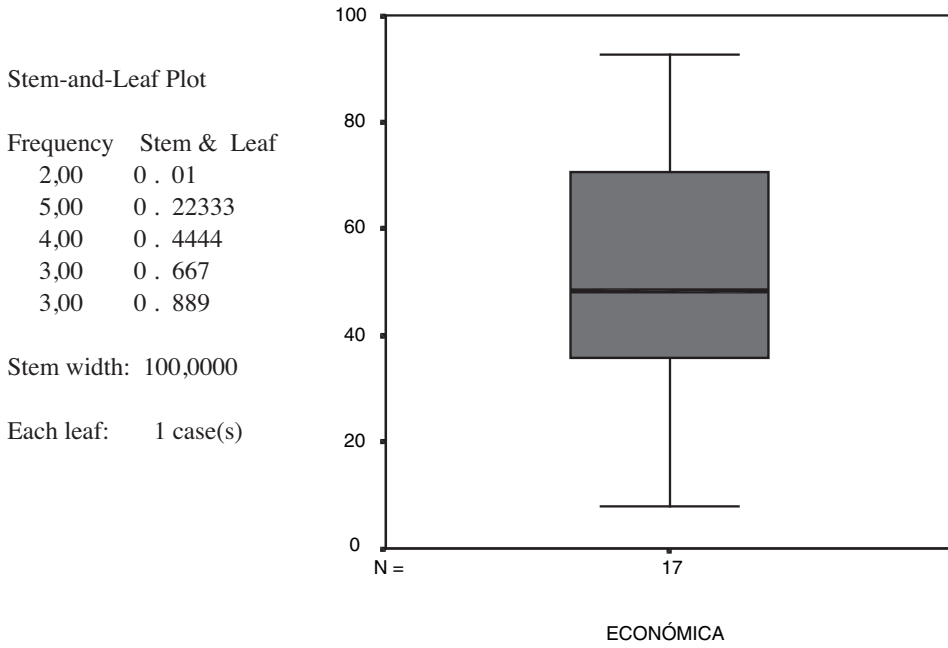


**Cuadro 4.** Valores alcanzados por dimensiones y SISD

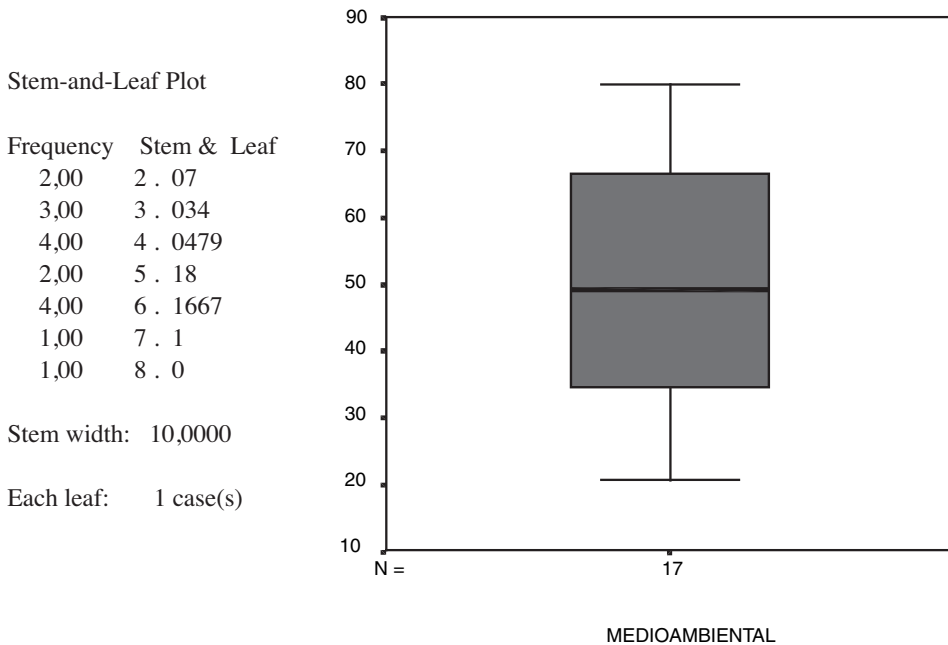
	DIMENSIÓN				
	Institucional	Económica	Medioambiental	Social	SISD
Andalucía	10,7	46,1	30,0	33,4	33,9
Aragón	67,8	60,1	49,1	47,4	53,1
Asturias	77,6	34,8	71,4	30,6	46,9
Baleares	53,6	47,3	44,0	63,4	52,9
Canarias	40,1	47,0	40,5	43,7	43,4
Cantabria	56,2	38,1	66,9	55,0	53,7
Castilla y León	60,7	48,8	33,9	41,2	43,0
Castilla-La Mancha	14,3	68,7	27,1	45,7	44,0
Cataluña	92,9	9,5	67,2	64,4	53,0
Comunidad Valenciana	35,7	15,7	20,5	44,8	29,6
Extremadura	8,0	87,5	58,0	23,0	48,5
Galicia	35,7	29,8	61,3	20,0	35,2
Madrid	74,1	24,1	51,5	84,3	58,3
Murcia	41,9	38,7	34,5	45,2	40,3
Navarra	70,5	90,5	66,0	89,4	81,7
País Vasco	82,1	74,7	80,0	81,2	79,2
La Rioja	27,6	88,4	47,6	66,3	63,7

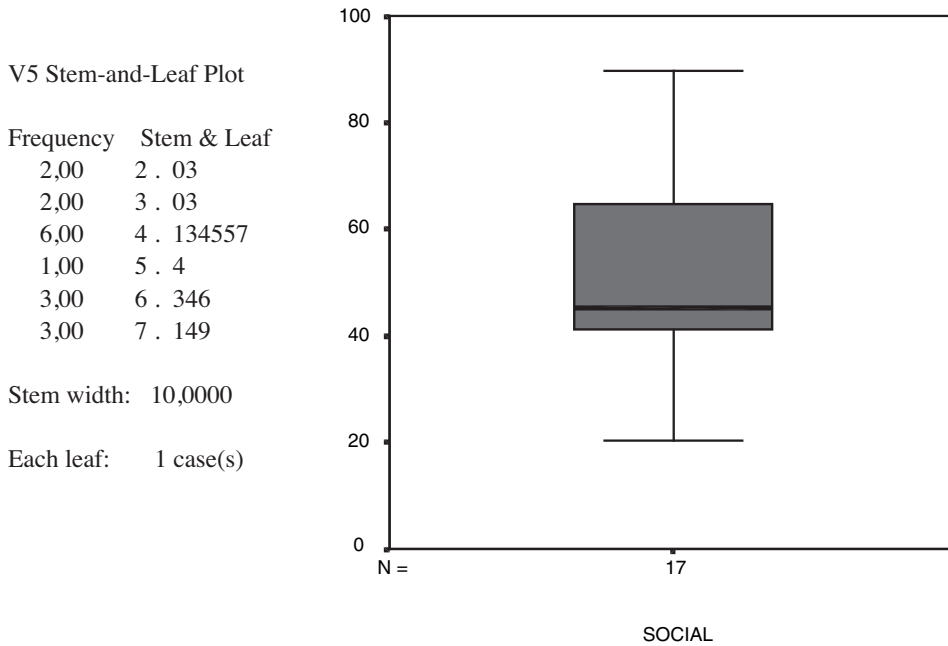
**Figura 1.** Diagrama Box – plot: Dimensión Institucional

**Figura 2.** Diagrama Box – plot: Dimensión Económica



**Figura 3.** Diagrama Box – plot: Dimensión Medioambiental



**Figura 4.** Diagrama Box – plot: Dimensión Social

## 4. El desarrollo sostenible de las regiones españolas

A través de los cálculos efectuados es posible señalar una serie de resultados que servirán para componer el actual mapa de la sostenibilidad en todas y cada una de las Comunidades Autónomas españolas. Con este fin, se procede al análisis de los mismos tanto desde las distintas facetas del desarrollo sostenible, como para los valores finales obtenidos del índice sintético.

### 4.1. Dimensiones

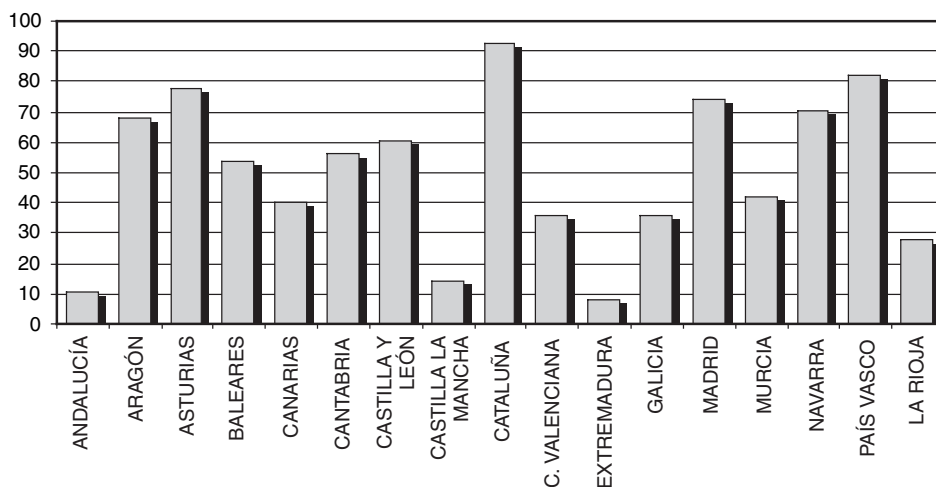
Con el fin de facilitar la visualización de los resultados, los valores alcanzados para cada una de las Comunidades Autónomas en las distintas dimensiones de la sostenibilidad reflejados en el cuadro 4, se representan en las figuras 5 a 8.

#### Institucional

Cataluña alcanza el máximo valor en esta vertiente con un índice de 92,9, consecuencia de su extraordinaria situación en el indicador de Capacidad Institucional, producto de unos excelentes valores en las variables relativas a infraestructuras de comunicaciones, gastos en Investigación y Desarrollo y protección del capital humano. En

segundo lugar se sitúa el País Vasco con altos valores en las variables citadas, aunque con posiciones ligeramente más discretas en lo que se refiere a gastos de protección medioambiental y riesgos del capital natural. En el lado opuesto se sitúan Extremadura (8,0), Andalucía (10,7) y Castilla-La Mancha (14,3). Las dos primeras, además de valores muy bajos en el indicador de Capacidad Institucional (consecuencia de las últimas posiciones en todas las variables que lo componen), presentan los peores resultados en el indicador de Protección del Capital Natural y Humano, solamente superados negativamente por Baleares.

**Figura 5.** Valores por áreas: Dimensión Institucional

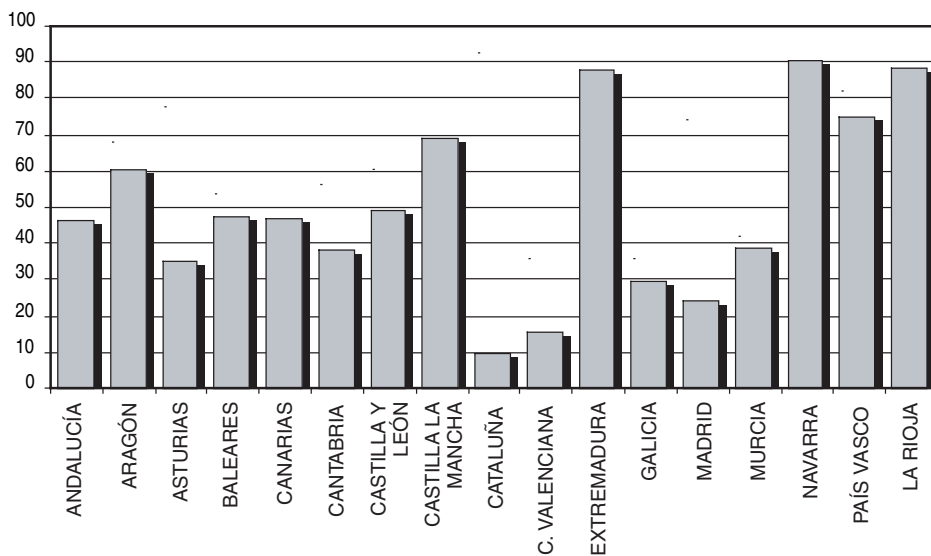


### Económica

A pesar de resultar de las autonomías con los niveles más altos de PIB del estado español, Cataluña y la Comunidad Valenciana obtienen los índices más bajos en esta dimensión del desarrollo sostenible (9,5 y 15,7 respectivamente). Esta situación paradójica (que es la expresión ampliamente constatada de la divergencia entre las medidas de la sostenibilidad y las que tradicionalmente se usan para medir el crecimiento económico), es consecuencia de unos valores muy bajos en los indicadores de Hábitos de Producción y Consumo Sostenibles. En este aspecto es especialmente destacable el caso de Cataluña, en donde en la primera de las categorías alcanza valores inferiores a las restantes comunidades en formación bruta de capital, déficit público valor añadido e inflación. Igualmente, se trata de una comunidad con un relativo gasto en ayudas al desarrollo y, por lo que se refiere a hábitos de producción compatibles con la sostenibilidad, muy pocas empresas poseen certificaciones ISO 14000, existe un altísimo grado de consumo energético y son relativamente escasas las cifras de reciclado. Igualmente la concentración de vehículos de consumo energético intensivo es especialmente alta.

Por el contrario, Navarra (90,5) —seguida de La Rioja (88,4)— obtiene los valores más altos en esta dimensión del desarrollo sostenible. Destacar como aspectos más sobresalientes los valores muy positivos alcanzados por esta comunidad en variables como la preocupación de las empresas por la sostenibilidad (manifestada en el número de ellas con ecogestión y ecoauditoría, tecnologías limpias y normas ISO 14000), la baja producción de residuos y la altísima tasa de reciclado.

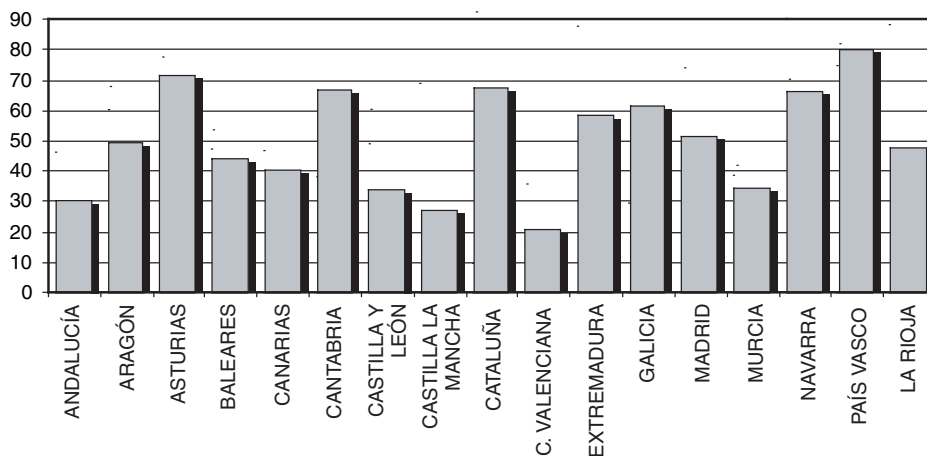
**Figura 6.** Valores por áreas: Dimensión Económica



### Medioambiental

En el mayor índice se sitúa el País Vasco (80,0). Tal valor es consecuencia de excelentes resultados en los indicadores de Atmósfera (con muy baja presión sobre el cambio climático y contaminación del aire) y Tierra (bajo uso agrícola de la tierra, escaso uso de fertilizantes e insecticidas químicos, crecimiento sostenido de la masa forestal total y uso adecuado del agua, entre otros).

Valencia (20,5), Castilla-La Mancha (27,1) y Andalucía (30,0), por este orden, presentan las últimas posiciones en esta componente del desarrollo sostenible. La primera de las regiones, a pesar de no destacar negativamente en el indicador de Atmósfera, si lo hace en el de Tierra (uso intensivo de insecticidas, poca área forestal y pérdida de la misma en las últimas décadas, consumo intensivo de aguas subterráneas, pocos hogares con agua corriente, etc.). Por fin, con relación a la Biodiversidad, se sitúa entre las últimas comunidades con superficies protegidas.

**Figura 7.** Valores por áreas: Dimensión Medioambiental

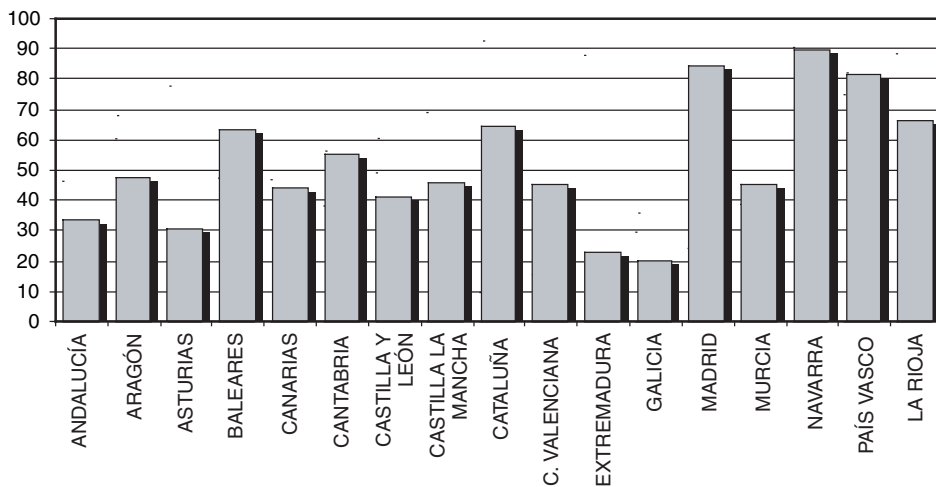
## Social

La mayor sostenibilidad en esta dimensión se obtiene para Navarra (89,4), seguida de Madrid (84,3) y el País Vasco (81,2). Igual que sucedía con la dimensión económica, la comunidad Navarra alcanza excelentes valores en todos los indicadores. En el relativo a Equidad, obtiene un valor muy bajo en el índice de pobreza y es la de menor tasa de paro (total, juvenil y de larga duración). Igualmente, es la de mayor cobertura por desempleo y la de una tasa más alta de pensiones contributivas. En el indicador de Salud, presenta índices bajos en las variables de mortalidad debidas a enfermedades relacionadas con problemas ambientales, así como alta esperanza de vida en su población. Las variables que componen el indicador de Educación son expresivas del alto nivel alcanzado por esta región. Por último, también resultan positivos los valores de los indicadores de Vivienda, Seguridad y cambios positivos en la Población.

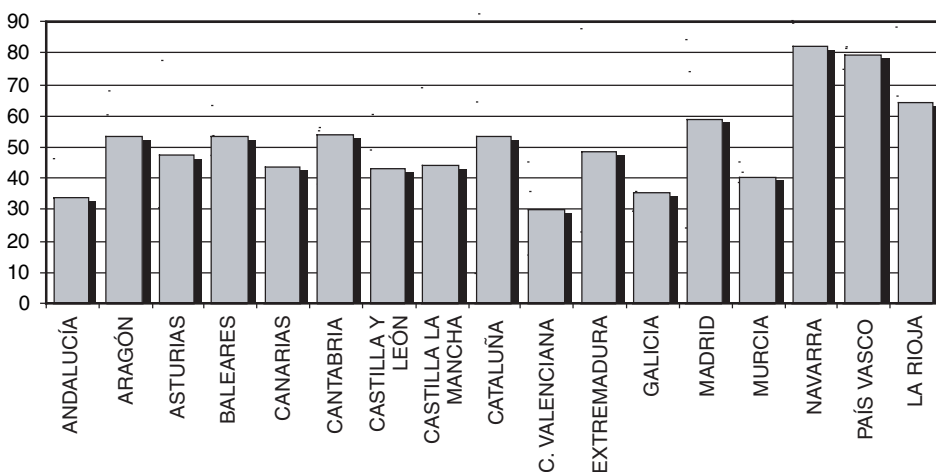
En esta dimensión, Galicia se sitúa en último lugar (20,0), seguida muy de cerca por Extremadura (23,0). Asturias (30,6) y Andalucía (33,4) completan el grupo de las regiones con menores índices en esta vertiente del desarrollo sostenible. La comunidad gallega destaca negativamente, entre otras variables, por un alto índice de pobreza, tasas altas de desempleo (juvenil, mayores de 55 años y de larga duración), bajas pensiones contributivas, alto porcentaje de no contributivas y amplios índices de fallecimientos por enfermedades relacionadas con la calidad de vida. De igual forma, presenta bajo nivel educativo en la población.

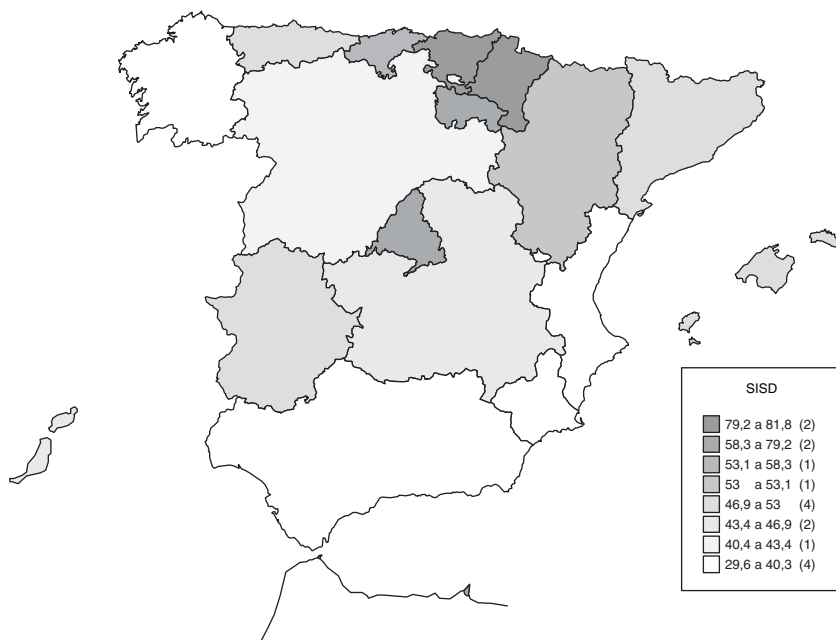
### 4.2. Índice sintético

Con el mismo objetivo señalado en el subapartado anterior, los resultados comprendidos en la última columna del cuadro 4 se han trasladado a la figura 9 y al mapa 1. Como puede apreciarse, la comunidad Navarra alcanza el mayor valor del SISD

**Figura 8.** Valores por áreas: Dimensión Social

(81,7), seguida muy de cerca por el País Vasco (79,2). Ambas regiones presentan un balance muy alto en las dimensiones de la sostenibilidad y, sobre todo, equilibrado. La Rioja (63,7) se sitúa en tercer lugar de la jerarquía establecida. En el polo opuesto, la Comunidad Valenciana ocupa el último de los lugares con un SISD 29,6, consecuencia de su bajísima valoración en las dimensiones económica y medioambiental. Andalucía (33,9) y Galicia (35,2) le siguen en la jerarquía de la insostenibilidad establecida por el índice obtenido.

**Figura 9.** Valores alcanzados SISD

**Mapa 1.** Mapa de la sostenibilidad en las Comunidades Autónomas españolas

## 5. Conclusiones

A modo de resumen, podría señalarse que el mapa de la sostenibilidad de las Comunidades Autónomas españolas presenta una composición muy dispersa y heterogénea con una segmentación espacial desarrollada de norte a sur y de este a oeste, en donde Navarra, País Vasco y La Rioja son, por este orden, las autonomías con mayor índice de desarrollo sostenible. En la situación opuesta se encuentran la Comunidad Valenciana, Andalucía, Galicia y Murcia.

En la dimensión institucional, el mayor índice se da en el País Vasco y el menor en Extremadura. Navarra presenta una posición inmejorable en hábitos de consumo y producción y estructura económica compatibles con la sostenibilidad (dimensión económica) y Cataluña se sitúa de última en esta vertiente del desarrollo sostenible. La Comunidad Valenciana es la que peor se comporta en el ámbito medioambiental. De nuevo, Navarra alcanza la máxima jerarquía para esta componente de igual forma que en la dimensión social de la sostenibilidad. En esta vertiente, Galicia se sitúa en última posición.

Por último, el Índice Sintético creado (SISD) se conforma como un instrumento válido para analizar y comparar la sostenibilidad entre diversas áreas bien de forma estática e inclusive dinámica, a través del análisis de la evolución de los valores del mismo y de sus componentes para cada una de las comunidades. Tal característica



permitirá, en el futuro, el seguimiento y control de resultados de las políticas institucionales de fomento del desarrollo sostenible que sería deseable que comenzasen a ponerse en funcionamiento en el ámbito regional para, al mismo tiempo, servir de elemento de medición de la convergencia fuera de las medidas tradicionalmente utilizadas, basadas exclusivamente en el crecimiento económico cuantitativo.

## Bibliografía

- Anderson, V. (1991): *Alternative economic indicators*, Routledge. London.
- Bermejo, R. (2001): *Economía Sostenible: Principios, Conceptos e Instrumentos*, Bakeaz. Bilbao.
- DERSA (2003): *Estadísticas de consumo eléctrico*. En <http://www.dersa.es>
- EUROSTAT (2001): *Measuring progress towards a more sustainable Europe. Proposed indicators for sustainable development*, Comunidades Europeas. Luxemburgo
- Fundación Encuentro (2002): *Informe España 2002*, Fundación Encuentro. Madrid.
- Fundación Encuentro (2003): *Informe España 2003*, Fundación Encuentro. Madrid.
- Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas (2002): *Balance económico regional 1995-2001*. Madrid.
- Fundación La Caixa(2002): *Anuario Social de España*. Barcelona.
- FUNGESMA (2002): *Medio ambiente en España. Anuario 2001*. Madrid
- FUNGESMA (2003): *Medio ambiente en España. Anuario 2002*. Madrid
- Generalitat Valenciana (2003): *Centro Reina Sofía para el estudio de la Violencia. Datos estadísticos*. En <http://www.gva.es>
- Goerlich, F. J., Pinilla, R. (2003): *Distribución de la renta y potencial de vida (QLP) en España (1981-1999)*, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. Valencia. En <http://www.ivie.es>.
- Intermon Oxfam (2002): «Cooperación española: lejos del objetivo de la lucha contra la pobreza». *Estudios Intermon Oxfam*, 10, Octubre. En [http://www. IntermonOxfam.org](http://www.IntermonOxfam.org).
- INE (2001A): *Anuario estadístico de España 2001*, Instituto Nacional de Estadística. Madrid.
- INE (2001B): *Contabilidad regional de España. Base 1995*. En <http://www.ine.es>.
- INE (2002): *Estadísticas sobre actividades de I+D 2001*. En <http://www.ine.es>
- INE (2003A): *Anuario estadístico de España 2002-2003*, Instituto Nacional de Estadística. Madrid.
- INE (2003B): *Avance del censo de población y viviendas 2001*. En <http://www.ine.es>.
- INE(2003C): *Directorio central de empresas*. En <http://www.ine.es>
- INE (2003D): *Encuesta del agua 2000*. En <http://www.ine.es>.
- INE (2003E): *Encuesta de Consumos energéticos*. En <http://www.ine.es>
- INE (2003F): *Encuesta sobre el gasto de las empresas industriales en protección del medio ambiente 2001*. En <http://www.ine.es>.
- INE (2003G): *Encuesta sobre generación de residuos en la industria 2002*. En <http://www.ine.es>
- INE (2003H): *Encuesta a hogares españoles sobre tecnologías de la información y la comunicación 2002*. En <http://www.ine.es>.
- INE (2003I): *Encuesta de población activa 2003*. En <http://www.ine.es>.
- INE (2003J): *Encuesta de salarios en la industria y los servicios. Año 2000*. En <http://www.ine.es>
- INE (2003K): *España en cifras 2002*. En <http://www.ine.es>
- INE (2003L): *Indicadores sobre el agua. Serie 1996-2001*. En <http://www.ine.es>
- INE (2003M): *Índice de precios al consumo 2002*. En <http://www.ine.es>
- INE (2003N): *Encuesta sobre recogida y tratamiento de residuos urbanos 2000*. En <http://www.ine.es>.
- INE (2003Ñ): *Anuario estadístico de España 2002-2003*. Instituto Nacional de Estadística. Madrid.
- Junta de Andalucía (2001): *Medio ambiente en Andalucía 2000*. En [http://www. juntadeandalucia.es/medioambiente/](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/).
- Junta de Andalucía (2002): *Informe medioambiental 2001: consumo de productos fitosanitarios en España 2000*. En [http://www. juntadeandalucia.es/ medioambiente/](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/).
- Kane, M. (1999): «Sustainability Concepts: From Theory to Practice», *Sustainability in Question*, 15-32. Edward Elgar. Massachusetts.

108 González, F., Martín, F. y Fernández, M.

- Lasso de la Vega Martínez, M<sup>a</sup>., Urrutia Kareaga, A., Sarachu Campos, A. (2001). «Indicadores sintéticos de presión sobre la contaminación del aire. Un análisis comparado para las CC.AA. españolas», *Ciudad y territorio*. XXXIII (130):707-721.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2002): *Anuario de estadística agraria*. En <http://www.mapya.es>
- Ministerio de Economía (2002): *Estadísticas de comercio exterior de España*. Secretaría de Estado de Comercio y Turismo. En <http://www.mcx.es/polcomer/estudios>.
- Ministerio de Sanidad y Consumo (2001): *Estadísticas de establecimientos sanitarios con régimen de internado 1998*. En <http://www.msc.es>.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2003): «Boletín de Estadísticas laborales», *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, abril 2003. En <http://www.mtas.es>
- Moldan, B.; Billharz, S. y Matravers, R. (1997): *Sustainability Indicators: report on project on indicators of sustainable development*, John Wiley. Chichester.
- OCDE (1998): *Towards Sustainable Development: Environmental Indicators*. OCDE.
- OCDE (2001): *Key Environmental Indicators*. En <http://www.oecd.org>
- OCDE (2002): *Social, Economic and Environmental Data*. En <http://www.oecd.org>
- ONU (1999): *United Nations Sustainable Development: Indicators of Sustainable Development*. En <http://www.un.org>
- Palacios, A. (2001): *Análisis comparativo del gasto presupuestario en medio ambiente por todas las comunidades autónomas españolas*, Fundación Ecología y Desarrollo. Zaragoza.
- Pelegrín Solé, A. (2002): «Inversión extranjera directa: factores determinantes de la localización regional», *Papeles de Economía Española* 93:122-134.
- WEF (2002): *World Economic Forum: 2002 Environmental Sustainable Index*. <http://www.ciesin.columbia.edu/indicators/ESI>.

**Apéndice.** Descripción de las variables y fuentes

<i>Subindicador</i>	<i>Variable</i>	<i>Definición</i>	<i>Fuente</i>
Funcionamiento y situación de la economía	E1	PIB per cápita a precios de mercado	Euros per cápita INE (2001B) INE (2003K)
	E2	Formación Bruta de Capital Fijo	% del PIB Fundación de Cajas de Ahorros Confederadas (2002)
	E3	Valor añadido	% del PIB INE (2001B) INE (2003K) INE (2003M)
	E4	Tasa de inflación	% anual
Comercio	E5	Posición neta en comercio de mercancías	% del PIB Ministerio de Economía (2002); INE (2001B)
	E6	Posición neta en inversiones extranjeras 1998/2000	% del PIB PELEGRIN (2003) INE (2001B)
Posición financiera	E7	Déficit Público	% sobre el PIB Fundación Encuentro (2003) INE (2001B)
	E8	Ayuda oficial al desarrollo	% del PIB INTERMON OXFAM (2002)
Estructura empresarial	E9	Distribución territorial de empresas	N.º Empresas /Km <sup>2</sup> Fundación Encuentro (2003)
	E10	Empresas por habitantes	N.º Empresas por 100 habitantes INE (2001A) INE (2001A)
	E11	Inversión de las empresas en tecnología limpia	Miles de € por empresa INE Fundación La Caixa (2002) (2003F)
	E12	Tasa de empresas con normas ISO 14000	N.º normas por cada 10000 empresas FUNGESMA (2003)
	E13	Tasa de empresas con ecogestión y ecoauditoría	Tasa por cada 10.000 locales actividad FUNGESMA (2003)
	E14	Demanda bruta de energía	KWh/ per cápita DERSA (2003) INE (2003K)
Uso de la energía	E15	Gasto de las empresas en energía	Miles de € por empresa DERSA 2003 INE (2003K)

**Apéndice.** Descripción de las variables y fuentes (cont.)

Subindicador	Variable	Definición	Fuente	
Generación y gestión de residuos	E16	Residuos domésticos recogidos	Kg per cápita/año	
	E17	Residuos industriales no peligrosos generados	Tm per cápita/año	
	E18	Residuos peligrosos generados	Tm per cápita/año	
Reciclado	E19	Reciclado de papel	Kg per cápita recuperados	
	E20	Reciclado de Vidrio	Kg per cápita recuperados	
Vehículos	E21	Vehículos por superficie	Vehículos por km <sup>2</sup>	
Acceso a Internet	IN1	Disponibilidad de acceso a Internet	% hogares	
Infraestructura de comunicaciones	IN2	Líneas de teléfono fijas en funcionamiento	% hogares	
	IN3	Teléfonos móviles en funcionamiento	% personas	
I+D	IN4	Gastos totales en Investigación y Desarrollo	% del PIB	
Medio ambiente	IN5	Gasto en protección del medioambiente	Gasto per cápita	
Riesgos para el capital Natural	IN6	Incendios Forestales	% de superficie afectada	
Riesgos para el capital Humano	IN7	Evolución de accidentes de trabajo	Variación 1990-2001 (%)	
Cambio climático y contaminación	M1	Índice de presión sobre el cambio climático y desarrollo	CCI per capita	
	M2	Índice de presión de contaminación sobre el aire	PI per capita	
Agricultura	M3	Uso agrícola de la tierra	% superficie sobre el total	
	M4	Agricultura ecológica	% área agrícola	
	M5	Insecticidas	Kg por hectárea	
	M6	Acaricidas	Kg por hectárea	
	M7	Nematicidas	Kg por hectárea	
				INE (2001A)
				FUNGESMA (2003)
			INE (2001A)	
			Junta de Andalucía (2002)	
			Junta de Andalucía (2002)	
			Junta de Andalucía (2002)	
			INE (2003G)	
			INE (2003K)	
			INE (2003G)	
			INE (2003K)	
			Fundación Encuentro (2003)	
			Fundación Encuentro (2003)	
			Fundación Encuentro (2003)	
			INE (2003H)	
			INE (2003H)	
			INE (2003H)	
			INE (2002)	
			Palacios (2001)	
			INE (2001A)	
			Fundación Encuentro (2003)	
			Lasso de la Vega y otros (2001)	
			Lasso de la Vega y otros (2001)	
			INE (2001A)	
			FUNGESMA (2003)	
			INE (2001A)	
			Junta de Andalucía (2002)	
			Junta de Andalucía (2002)	
			Junta de Andalucía (2002)	

### Apéndice. Descripción de las variables y fuentes (cont.)

Subindicador	Variable	Definición	Fuente
M8	Fungicidas	Kg por hectárea	Junta de Andalucía (2002)
M9	Herbicidas	Kg por hectárea	Junta de Andalucía (2002)
M10	Fitoreguladores	Kg por hectárea	Junta de Andalucía (2002)
M11	Molusquicidas	Kg por hectárea	Junta de Andalucía (2002)
M12	Área forestal total	% bosques sobre total	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2002)
M13	Bosques maderables	% sobre total bosques	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2002)
M14	Variación de la superficie forestal (1986-1996)	% Fundación Encuentro (2003)	Cantidad y calidad de agua
M15	Consumo de agua subterránea	% del total	INE (2003L)
M16	Hogares con agua corriente	% del total	INE (2003L)
M17	Hogares con alcantarillado	% de hogares	INE (2003L)
M18	Consumo de agua por habitante	Media de litros	INE (2003L)
M19	Área protegida	% superficie	Junta de Andalucía (2001)
M20	Áreas ZEPA	% superficie	FUNGESMA (2002)
M21	Áreas IBA	% superficie	FUNGESMA (2002)
S1	Pobreza	Índice de Pobreza	Goerlich y Pinilla (2003)
S2	Tasa de desempleo	% sobre población activa	INE (2003I)
S3	Desempleo juvenil	% sobre total entre 16 y 24 años	INE (2003I)
S4	Desempleo mayores	% mayores 55 años sobre población activa	INE (2003I)
S5	Desempleo larga duración	Miles de parados con más de 6 meses en dicha situación	INE (2003I)
S6	Pensiones contributivas	Pensión media	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2003)
S7	Pensiones no contributivas	% de la población	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2003)
S8	Parados que cobran desempleo	% del total	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2003)

**Apéndice.** Descripción de las variables y fuentes (*cont.*)

Subindicador	Variable	Definición	Fuente
Igualdad de género	S9	Salarios hombres/mujeres	% femenino sobre masculino INE (2003J)
	S10	Desempleo hombres/mujeres	% femenino sobre masculino INE (2003I)
Enfermedad	S11	Fallecimientos por tumores (hombres)	Muertes por 100.000 habitantes INE (2001A)
	S12	Fallecimientos por tumores (mujeres)	Muertes por 100.000 habitantes INE (2001A)
	S13	Fallecimientos por afecciones circulatorias (hombres)	Muertes por 100.000 habitantes INE (2001A)
	S14	Fallecimientos por afecciones circulatorias (mujeres)	Muertes por 100.000 habitantes INE (2001A)
	S15	Fallecimientos por afecciones respiratorias (hombres)	Muertes por 100.000 habitantes INE (2001A)
	S16	Fallecimientos por afecciones respiratorias (mujeres)	Muertes por 100.000 habitantes INE (2001A)
Mortandad	S17	Mortalidad infantil	$\frac{1}{100}$ de nacidos vivos Fundación Encuentro (2003)
	S18	Esperanza de vida al nacer (mujeres)	Años INE (2003K)
	S19	Esperanza de vida al nacer (hombres)	Años INE (2003K)
Sanidad	S20	Gastos totales en sanidad	% del PIB Fundación Encuentro (2003)
	S21	Personal sanitario especializado	Especialistas por millón hab. Ministerio de Sanidad y Consumo (2001)
Niveles educativos	S22	Niveles de educación superiores	% entre 25 y 65 años con estudios secundarios y superiores INE (2003Ñ)
	S23	Niveles de educación inferiores	% entre 25 y 65 años con nivel mínimo o primario INE (2003Ñ)
Condiciones de Vida	S24	Habitaciones por vivienda	Habitaciones por vivienda INE (2003Ñ)
	S25	Delitos cometidos	Delitos por cada 100 habitantes Generalitat Valenciana (2003) INE (2003K)
Accidentes de tráfico	S26	Accidentes de tráfico	Fallecimientos por millón de habitantes INE (2001A)
	S27	Tasa de crecimiento	Tasa anual por 1.000 habitantes Fundación Encuentro (2003)
Cambios en la población	S28	Densidad de población	Habitantes por km <sup>2</sup> Fundación Encuentro (2003)
	S29	Emigración	Tasa por cada 1.000 habitantes INE (2003Ñ)