

EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE A TRAVÉS DE ÍNDICES SINTÉTICOS GLOBALES: DISEÑO Y APLICACIÓN A LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS

Marcos Fernández Francos

cos@ole.com

Fernando González Laxe

Instituto Universitario de Estudios Marítimos. Universidad de A Coruña

laxe@udc.es

Federico Martín Palmero

Universidad de A Coruña

fgmartin@udc.es

1 Introducción

Los sistemas de medición del desarrollo sostenible presentan serias dificultades en su elaboración o bien los decisores políticos son reacios a aquellos análisis que permitan la comparabilidad entre territorios, sectores o países. De ahí, el esfuerzo que significa la investigación aplicada en esta materia. Por otro lado, son muy recientes las aportaciones teóricas e institucionales para el cálculo de índices sintéticos de sostenibilidad, tanto simples como globales. En la primera de dichas categorías (sintéticos simples), destacar cuatro de los más conocidos: ISEW (Índice de Bienestar Económico Sostenible), GPI (Indicador de Progreso Genuino), SDP (Producto Interior Neto Sostenible) y EF (Huella Ecológica). Los índices sintéticos globales de sostenibilidad, aún muy poco desarrollados - si se exceptúan las aproximaciones metodológicas llevadas a cabo por las Universidades de Yale y Columbia y presentadas en la Cumbre de Davos en 2002 y sus revisiones más recientes - van a permitir, en un futuro no muy lejano, una comparación estática del desarrollo sostenible entre ámbitos espaciales distintos y, lo que resulta más importante si cabe, el análisis dinámico de la evolución temporal de los índices sintéticos; cuestiones (sobre todo ésta última) que abren la posibilidad de seguimiento y control de las políticas públicas de fomento del desarrollo sostenible, particularmente aquellas derivadas de las estrategias diseñadas por las autoridades en distintos ámbitos y, en especial, la convergencia real de las distintas áreas fuera de la habitual realizada a través de medidas tradicionales de crecimiento.

En esta comunicación se establecen las bases metodológicas para el diseño de un Índice Sintético Global de Desarrollo Sostenible. A partir de dicha metodología se construye el

mismo sobre el cómputo de 78 variables, 29 subindicadores y 14 indicadores, agrupados éstos en cuatro dimensiones y se procede a su aplicación a las Comunidades Autónomas del Estado Español. Una vez verificada la coherencia de los resultados (su adaptación a una distribución normal) a través de diagramas Box – plot, se construye el *mapa de la sostenibilidad de las comunidades* tanto para el resultado global, como para cada una de las dimensiones del desarrollo sostenible.

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 en base a una metodología contrastada y con posibilidades futuras de desarrollo. En definitiva, se basaría en las siguientes premisas:

- a) Resulta indispensable que el índice corresponda con las cuatro facetas de la sostenibilidad generalmente admitidas: económica, social, medioambiental e institucional y que resulte aplicable a nivel 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), 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 debe adaptarse igualmente a 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 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. 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.

4 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 la Tabla 1 se incluye la tabulación de la clasificación y agrupaciones efectuadas.

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

1. La primera fase de cálculos se realiza en base a 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:

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

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

Z_{s_i} = Valor de la variable tipificada.

\bar{X} = Media de la distribución.

X_i = Valor que alcanza la variable.

σ_x = Desviación típica de la distribución.

3. A continuación se procede al cálculo de los valores de los percentiles 97,5 y 2,5 que 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 de las variables nulos (caso de que fuesen desconocidos o no disponibles) o que pudiesen resultar excesivamente dispersos.
4. Una vez que se han generado todas y cada una de los cálculos de las 78 variables consideradas para las 17 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 para los valores alcanzados de los percentiles 97,5 y 2,5 con el fin de evitar - como se ha señalado - una amplia dispersión en los valores de la variable.
 - 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 la Tabla 2.
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.

- 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 la Tabla 3.

Tabla 1 Composición del SISD: Dimensiones, Indicadores, Subindicadores y número de variables.

DIMENSION	INDICADOR	SUBINDICADOR	NÚMERO DE VARIABLES
ECONÓMICA	Estructura Económica	Funcionamiento y situación de la economía	4
		Comercio	2
		Posición financiera	2
		Estructura empresarial	5
	Consumo y Producción	Uso de la energía	2
		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
MEDIOAMBIENTAL	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	Crímenes	1
		Accidentes de tráfico	1
Población	Cambios en la población	3	

Tabla 2 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
ANDALUCIA	-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
ARAGON	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 LEON	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
PAIS 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

Tabla 3 Valores alcanzados por Dimensiones y SISD

	DIMENSIÓN				SISD
	INSTITUCIONAL	ECONÓMICA	MEDIOAMBIENTAL	SOCIAL	
ANDALUCÍA	10,7	46,1	30,0	33,4	33,9
ARAGON	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 LEON	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

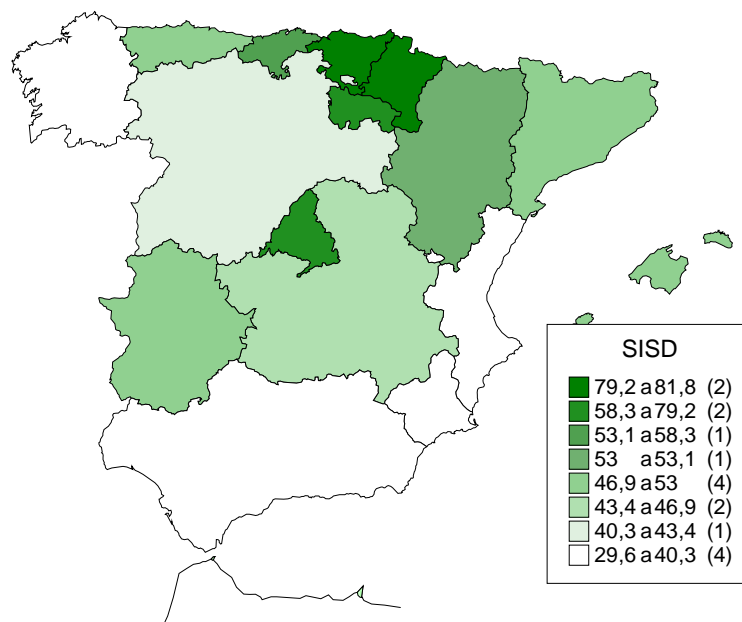
GALICIA	35,7	29,8	61,3	20,0	35,2
MADRID	74,1	24,1	51,5	84,3	58,3
MURCIA	41,9	38,7	34,5	45,2	40,3
NAVARRA	70,5	90,5	66,0	89,4	81,7
PAIS VASCO	82,1	74,7	80,0	81,2	79,2
LA RIOJA	27,6	88,4	47,6	66,3	63,7

5 Resultados y conclusiones

Escuetamente, podrían señalarse las siguientes:

1. El mapa de la sostenibilidad de las Comunidades Autónomas españolas presenta una composición muy dispersa y heterogénea (Mapa 1).
2. Navarra, País Vasco y La Rioja son, por este orden, las autonomías con mayor índice de desarrollo sostenible.
3. En la posición contraria se encuentran la Comunidad Valenciana, Andalucía, Galicia y Murcia.
4. 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.
5. 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.

Mapa 1 Mapa de la sostenibilidad en las Comunidades Autónomas españolas



6. 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 de las comparaciones evolutivas de los valores del mismo y de sus componentes. Tal característica permitirá, en el futuro, el seguimiento y control de resultados de las políticas institucionales de fomento del desarrollo sostenible que comienzan a ponerse en funcionamiento en todos los ámbitos (estatales, regionales y locales).

- ANDERSON, V. (1991): *Alternative economic indicators*. London. Routledge.
- BERMEJO, R. (2001): *Economía Sostenible: Principios, Conceptos e Instrumentos*. Bilbao. Bakeaz.
- DERSA (2003): *Estadísticas de consumo eléctrico*. En <http://www.dersa.es>
- FUNDACION ENCUENTRO (2002): *Informe España 2002*. Madrid.
- FUNDACION ENCUENTRO (2003): *Informe España 2003*. Madrid.
- FUNDACION DE LAS CAJAS DE AHORROS CONFEDERADAS (2002): *Balance economico 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*.Madridd
- 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*. Nº 10, Octubre. En <http://www. IntermonOxfam.org>.
- INE (2001A): *Anuario estadístico de España 2001*. Madrid. Instituto Nacional de Estadística
- 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*. Madrid. Instituto Nacional de Estadística.
- INE (2003B): *Avance del censo de poblacion 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 proteccion del medio ambiente 2001*. En <http://www.ine.es>.

- INE (2003G): *Encuesta sobre generacion de residuos en la industria 2002*. En <http://www.ine.es>
- INE (2003H): *Encuesta a hogares españoles sobre tecnologías de la informacion y la comunicaci3n 2002*. En <http://www.ine.es>.
- INE (2003I): *Encuesta de poblacion activa 2003*. En <http://www.ine.es>.
- INE (2003J): *Encuesta de salarios en la industria y los servicios. Añ1o 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): *Indice 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 estadistico de España 2002-2003*. Madrid. Instituto Nacional de Estadistica
- JUNTA DE ANDALUCIA (2001): *Medio ambiente en Andalucía 2000*. En <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>.
- JUNTA DE ANDALUCIA (2002): *Informe medioambiental 2001: consumo de productos fitosanitarios en España 2000*. En <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>.
- KANE, M. (1999): "Sustainability Concepts: From Theory to Practice". In *Sustainability in Question* 15 –32. Massachusetts. Edward Elgar.
- LASSO DE LA VEGA MARTÍNEZ, M^a., URRUTIA KAREAGA, A. y SARACHU CAMPOS, A. (2001). "Indicadores sinteticos de presion sobre la contaminacion del aire. Un análisis comparado para las CC.AA españolas". *Ciudad y territorio*. XXXIII(130), pag. 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 regimen 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., MATRAVERS, R. (1997): *Sustainability Indicators: report on project on indicators of sustainable development*. Chichester. John Wiley.
- PALACIOS, A. (2001): Análisis comparativo del gasto presupuestario en medio ambiente por todas las comunidades autonomas españolas. Zaragoza. Fundación Ecología y Desarrollo.

PELEGRIN SOLÉ, A (2002): "Inversión extranjera directa: factores determinantes de la localización regional". Papeles de Economía Española nº 93 pag 122-134.

WEF (2002): *World Economic Forum: 2002 Environmental Sustainable Index*.
<http://www.ciesin.columbia.edu/indicators/ESI>.