

Análisis Multicriterio del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la OCDE para 2030

Fernández Barberis, Gabriela; ferbar@ceu.es
Escribano Ródenas, M^o del Carmen; escrod@ceu.es
Departamento de Matemática Aplicada y Estadística
Universidad San Pablo CEU

RESUMEN

El 25 de septiembre de 2015 los estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos representan una agenda universal de desarrollo sostenible, haciendo un llamamiento a todos los países para que sigan una estrategia global que contiene tres dimensiones fundamentales: desarrollo económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental, apoyadas por el principio de buena gobernanza.

El uso de parámetros y datos sólidos son críticos para convertir los ODS en una herramienta práctica para la resolución de problemas a través de: los gobiernos, la sociedad, las empresas; suministrar información del progreso y rendición de cuentas; su utilidad como herramienta de gestión para las transformaciones necesarias para alcanzar los ODS en 2030.

El informe del año 2016 describe el estado de los ODS de 34 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en su mayoría países de rentas altas. Este informe amplía el análisis en varias direcciones, siendo una de ellas la de incluir a los 149 países de los 193 Estados Miembros de la ONU.

En este trabajo se propone realizar un ordenamiento de los países de la OCDE para evaluar el estado actual de progreso en la consecución de los ODS en el horizonte 2030. Para llevar a cabo dicho ordenamiento se aplicará la Metodología Multicriterio PROMEHTEE y el programa informático Visual PROMEHTEE, estudiando la robustez del modelo. Asimismo, se efectuará una comparación entre el ordenamiento obtenido aplicando la metodología de referencia y el que publica con carácter preliminar el Informe Bertelsmann (julio 2016).

Palabras Clave: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); Decisión Multicriterio; Métodos PROMETHEE; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); Robustez.

ABSTRACT

On September 25, 2015, United Nations member states approved 17 Sustainable Development Objectives (SDO). These represent a universal agenda for sustainable development, calling on all countries to pursue a comprehensive strategy containing three key dimensions: economic development, social inclusion and environmental sustainability, supported by the principle of good governance.

The use of substantial parameters and data is critical to making SDO a practical problem-solving tool through of: the governments, the society and the business; provide information to monitor progress and ensure accountability; its usefulness as a management tool for the transformations necessary to reach the SDO in 2030.

Last 2016 year's report describes the status of ODS in 34 countries of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), mostly high-income countries. This report extends the analysis in several directions, one of which is to include the 149 countries of the 193 ONU Member States.

In this paper, it is proposed to carry out an ordering of the OECD countries to evaluate the current state of progress in achieving the SDO by the 2030 horizon. In order to obtain the ranking, the PROMETHEE Multicriteria Methodology and Visual PROMETHEE will be used, in order to study the robustness of the model. Likewise, a comparison will be made between the order obtained using the reference methodology and the one published by Bertelsmann Report in July 2016.

Keywords: Sustainable Development Objectives (SDO); Multicriteria Decision Making; PROMETHEE Methods; Organization for Economic Co-operation and Development (OECD); Robustness.

Área temática: A. 3. Aspectos Cuantitativos de Problemas Económicos y Empresariales con Certidumbre.

1. INTRODUCCIÓN

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) aprobados por los estados miembros de las Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015, de por sí bastante

ambiciosos, abarcan tres dimensiones esenciales: desarrollo económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental, apoyadas por el principio de la buena gobernanza. La utilización de parámetros y datos fiables son críticos para convertir los ODS en una herramienta práctica para la resolución de problemas a través de: a) la movilización de los gobiernos, la intelectualidad académica, la sociedad civil y las empresas; b) proporcionar un informe para el seguimiento del progreso y garantizar la rendición de cuentas; c) su utilización como herramienta de gestión para las transformaciones necesarias para alcanzar los ODS en 2030.

El informe del año 2016¹ describió el estado de los ODS en los 34 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)², en su mayoría países de rentas altas. No obstante, este informe se amplía en varias direcciones, añadiendo más indicadores, refinando la metodología y adoptando un enfoque global que incluye a países no pertenecientes a la OCDE, abarcando ahora 149 de los 193 Estados Miembros de la ONU.

El estudio que se desarrolla en el presente trabajo se limitará a los países que integran la OCDE³ debido a que son los que presentan datos más fiables y disponibles a mayo de 2016 sobre los indicadores seleccionados en el marco mundial de los ODS.

El propósito fundamental del informe global es el de ayudar a los países a que empiecen a poner en marcha los nuevos ODS. Sin lugar a duda, estos objetivos representan una agenda universal de desarrollo sostenible, haciendo un llamamiento a todos los países para que sigan una estrategia global que permita optimizar las tres dimensiones del mismo.

Se ha comprobado que prácticamente en todo el mundo, los gobiernos locales y nacionales ya se están involucrando en diversas actividades conducentes al logro de los objetivos previstos. Asimismo, los gobiernos, las empresas y la sociedad civil están deseosos de poder hacer un seguimiento de los ODS a lo largo del tiempo con el

¹ Sachs, J. et al (2016). *SDG Index and Dashboards-Global Report*. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions network (SDSN).

² Debe recordarse que la OCDE es una Organización intergubernamental que reúne a 34 países comprometidos con las economías de mercado y con sistemas políticos democráticos que en su conjunto representan el 80% del PIB mundial.

propósito de evaluar los progresos, identificar las prioridades, determinar los puntos débiles que surjan durante la aplicación y mantenerse encaminados hacia los objetivos. Es por todo ello que los Estados Miembros de la ONU⁴ están invirtiendo mucho tiempo en negociaciones y esfuerzos organizativos para definir un conjunto nuevo de parámetros integrales para los ODS.

En este trabajo se propone realizar un ordenamiento de los países de la OCDE para evaluar el estado actual de progreso en la consecución de los ODS en el horizonte 2030. Para llevar a cabo dicho ordenamiento se aplicará la Metodología Multicriterio PROMEHTEE y el programa informático Visual PROMEHTEE, estudiando la robustez del modelo. Asimismo, se efectuará una comparación entre el ordenamiento obtenido aplicando la metodología de referencia y el que publica con carácter preliminar el Informe Bertelsmann (julio 2016).

En el epígrafe 2 se analizarán los datos que han sido tenidos en cuenta para la elaboración del Índice y los Paneles de los ODS y las distintas metodologías empleadas. En el tercer epígrafe se describirá el modelo de decisión multicriterio elaborado, se analizarán los resultados obtenidos y se estudiará la robustez del modelo propuesto; en el último epígrafe se expondrán las conclusiones más relevantes del estudio. Para concluir el trabajo, se hará referencia a la bibliografía consultada.

2. EL ÍNDICE Y LOS PANELES DE LOS ODS

La Comisión de Estadística de Naciones Unidas⁵ ha iniciado el proceso de desarrollar un marco oficial e integral de indicadores de los 17 ODS y sus 169 objetivos. Por su parte el Grupo Interinstitucional y de Expertos sobre Indicadores de ODS identificó una lista muy numerosa y difícil de manejar. La Fundación

³ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). (2016). Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.

⁴ World Economic Forum (2016). Global Competitiveness Report 2015-2016. Geneva: World Economic Forum.

⁵ Véase lista de indicadores presentados a la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas en el Informe del Grupo Interinstitucional y de Expertos sobre los indicadores de los ODS (E/CN.3/2016/2/Rev.1).

Bertelsmann, con el apoyo de la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (SDSN), publicó un informe (Kroll 2015) que fue el primero en proponer un índice ODS de los países de la OCDE como un camino más corto hacia el seguimiento del cumplimiento ODS y la determinación de prioridades de cada país. Otro esfuerzo significativo ha sido llevado a cabo por el Overseas Development Institute (ODI 2015), que presenta un tablero ODS regional que muestra tendencias entre dimensiones clave de los ODS para determinar las áreas en las que se requiere la aceleración de progreso más rápida.

El Informe Global (julio 2016)⁶ propone dos herramientas para evaluar el grado de alcance de los ODS en el horizonte 2030. Por un lado el Índice y por otro los Paneles de los ODS. Dicho Informe ofrece una primera visión del Índice y de los Paneles de los ODS a nivel de país, que incluye 149 de los 193 países miembros de la ONU con una cobertura adecuada de datos. Es importante señalar que, tanto el Índice como los Paneles, están sometidos a muchas limitaciones y salvedades importantes que se pretenden superar a medida que transcurran los años.

El Índice de los ODS clasifica los países sobre los 17 ODS con respecto a su estado inicial, entendiendo por tal, a datos tan próximos a 2015 como sea posible. La elaboración de este Índice se fundamenta en datos publicados y es de carácter preliminar. Permite que cada país evalúe su estado actual de progreso en comparación con sus homólogos, con las metas de los ODS y con las mejores puntuaciones posibles en los diversos indicadores.

Los Paneles de los ODS están incluidos en las páginas individuales para cada país y representan los datos disponibles sobre el grado de consecución de los ODS en los 17 objetivos utilizando un esquema de códigos de color. Los objetivos se destacan en verde, amarillo o rojo, representando este último color los retos más graves a los que se enfrenta el país. “Verde” significa que para este indicador el país está en un buen camino para llegar a un ODS y sus respectivas metas o (en algunos casos) ha alcanzado un umbral compatible con la consecución de un ODS.

⁶ Bertelsmann Stiftung (2016).

La metodología detallada para la elaboración tanto del Índice como de los Paneles de los ODS puede consultarse en el Informe Global 2016. No obstante es interesante señalar que se han aplicado tres reglas simples para determinar las métricas adecuadas para ser incluidas en el Índice y en el Panel de los ODS⁷.

En primer lugar, se identificaron los parámetros cuantitativos técnicamente sólidos para cada objetivo y sus objetivos secundarios que sean útiles para la formulación de políticas, aplicables a una amplia gama de países, contruidos a partir de fuentes de datos bien establecidas, y preferiblemente, actualizados con frecuencia.

En segundo lugar se incluyeron los indicadores ODS técnicamente sólidos que cuenten con datos suficientes y actualizados a nivel nacional.

En tercer lugar, el Índice de los ODS incluye sólo los estados miembros de la ONU para los cuales se dispone de datos para al menos el 80% de los indicadores, es decir, al menos 31 de las 39 variables.

Los resultados de los Paneles de los ODS para los países de la OCDE demuestran que los ODS son una agenda de acciones tanto para países ricos como para los países en desarrollo. Cada país de la OCDE se enfrenta a desafíos de importancia; por ello se les recomienda que estudien su desempeño en detalle respecto a los indicadores individuales para identificar las áreas en las que es necesario un mayor progreso.

Tal como se indicó en líneas anteriores, el informe es de carácter preliminar y adolece de ciertas debilidades. Las cuatro limitaciones más importantes que se han detectado, en el primer intento global para medir dónde se encuentran los países con respecto a los ODS, son:

1. Imposibilidad de hacer un seguimiento comparado de algunos ODS entre países.
2. Poca consideración de los efectos internacionales indirectos.
3. Inclusión de indicadores no oficiales.
4. Falta de consideración de series temporales de datos.

⁷ División de Estadística de las Naciones Unidas para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. <http://unsdsn.org/resources/publications/sdg-index/> (consultada en febrero, 2017).

Pese a estas limitaciones puede decirse que el Índice y los Paneles de los ODS resultan muy útiles para que los países puedan evaluar sus puntos de partida con respecto a los ODS. Así pues, como puntos fuertes del informe preliminar pueden señalarse:

1. Cada país se enfrenta a retos importantes a la hora de conseguir los ODS.
2. Los países pobres necesitan ayuda para alcanzar los ODS.
3. Los países deberían buscar puntos de referencia útiles para compararse con sus homólogos así como con los umbrales que sirvan de objetivo.
4. Los países y las agencias internacionales deben hacer inversiones sustanciales en su capacidad estadística para evaluar el progreso hacia los ODS.

3. MODELO DE DECISIÓN MULTICRITERIO

3.1 Ordenamiento de los países de la OCDE según el grado de cumplimiento de los ODS en el horizonte 2030

Con la finalidad de estudiar en qué nivel de progreso hacia el desarrollo sostenible se encuentran los países de la OCDE, teniendo en cuenta que el horizonte de cumplimiento es el año 2030, se propone la elaboración de un modelo de decisión multicriterio.

Una vez presentado el modelo se aplicará la Metodología PROMETHEE⁸ para obtener, tanto un ordenamiento parcial como total de las alternativas y se complementará el análisis mediante la utilización del software Visual PROMETHEE⁹. Asimismo, se analizará la robustez del modelo propuesto.

El modelo de decisión consta de 34 alternativas, es decir, los países que componen la OCDE. En la tabla 1, aparece una enumeración de dichos países considerados como las alternativas de decisión:

⁸ Fernández, G. (2002).

⁹ Fernández Barberis, G. M. et al (2014).

Tabla 1: Países de la OCDE: alternativas de decisión

Alternativas	Países de la OCDE	Alternativas	Países de la OCDE
A ₁	Alemania	A ₁₈	Islandia
A ₂	Australia	A ₁₉	Israel
A ₃	Austria	A ₂₀	Italia
A ₄	Bélgica	A ₂₁	Japón
A ₅	Canadá	A ₂₂	Luxemburgo
A ₆	Chile	A ₂₃	México
A ₇	Corea, Rep.Dem.	A ₂₄	Noruega
A ₈	Dinamarca	A ₂₅	Nueva Zelanda
A ₉	Eslovenia	A ₂₆	Países Bajos
A ₁₀	España	A ₂₇	Polonia
A ₁₁	Estados Unidos	A ₂₈	Portugal
A ₁₂	Estonia	A ₂₉	Reino Unido
A ₁₃	Finlandia	A ₃₀	República Checa
A ₁₄	Francia	A ₃₁	República Eslovaca
A ₁₅	Grecia	A ₃₂	Suecia
A ₁₆	Hungría	A ₃₃	Suiza
A ₁₇	Irlanda	A ₃₄	Turquía

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los criterios se han considerado los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible aprobados por todos los estados miembros de las Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015. Es importante señalar que cada uno de esos objetivos principales está desagregado en distintos indicadores. Si se tiene en cuenta la desagregación se obtienen en total 79 criterios¹⁰. El modelo que se presenta se ha elaborado teniendo en cuenta la totalidad de los criterios, con lo cual su dimensión es importante, ya que la matriz de decisión es de 34 (alternativas) por 79 (criterios).

La tabla 2 presenta los 17 objetivos principales. Para analizar la desagregación de los mismos véase el Anexo I.

¹⁰World Bank (2016). <http://www.sdgindex.org> (consultada en febrero, 2017).

Tabla 2: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) – (ONU – 2015)

Objetivos	Denominación
OD1	Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo.
OD2	Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible
OD3	Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.
OD4	Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
OD5	Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
OD6	Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
OD7	Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.
OD8	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
OD9	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
OD10	Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.
OD11	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
OD12	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
OD13	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
OD14	Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
OD15	Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
OD16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.
OD17	Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Fuente: Elaboración propia

El carácter de cada criterio, es decir, si se trata de maximizar o de minimizar, se ha asignado teniendo en cuenta la descripción detallada de los mismos que se encuentra en el Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2016¹¹.

En el proceso de asignación de las funciones de preferencia (criterio generalizado) a cada uno de los 79 criterios originales, se han tenido en cuenta las descripciones pormenorizadas que se hace de ellos en los distintos informes. Asimismo, en la determinación de los umbrales han sido de gran ayuda los rangos establecidos en la determinación de los Paneles de los ODS, para que un país se sitúe en la zona “verde”, “amarilla” o “roja”. De esta forma, se ha tenido contemplado esa información y la que proporciona, a su vez, el menú de ayuda del Visual PROMETHEE. Se han

¹¹ Informe del Grupo Interinstitucional y de Expertos sobre los indicadores de los ODS (E/CN.3/2016/2/Rev.1). <http://unstats.un.org/unsd/statcom/47th-session/documents/2016-2-IAEG-SDGs-Rev1-E.pdf> (consultada en febrero de 2017)

utilizado las mismas unidades de medida que las que aparecen en la descripción de los Paneles y del Índice de los ODS.

A nivel del estudio global de todos los países de la OCDE es lógico considerar que todos los ODS tienen exactamente la misma importancia relativa, de allí que las ponderaciones sean todas iguales. No obstante, resulta interesante señalar que cada país individualmente considerado, debería tener distintas prioridades a la hora de ponderar sus criterios (ODS). Ello deberá efectuarse analizando la situación en la que se encuentra actualmente y las perspectivas de cara a alcanzar los valores deseables en el año 2030.

3.2 Análisis de los resultados obtenidos mediante el software Visual PROMETHEE

Al considerar los preórdenes¹² parcial (PROMETHEE I) y completo (PROMETHEE II) se obtiene el ordenamiento de los países teniendo en cuenta, por un lado sus flujos positivos (poder de superación) como sus flujos negativos (grado de debilidad) y por el otro, sus flujos netos. Dado que el elevado número de variables que posee el modelo no permite un análisis gráfico claro ni concluyente, se incluye solamente la tabla correspondiente a los ordenamientos mencionados (ranking de países de mejor a peor). Así pues, la tabla 3, presenta en la primera columna de resultados el ordenamiento de los países teniendo en cuenta los flujos netos; las otras dos columnas proporcionan información de los flujos positivos y negativos dando lugar a la aparición de incomparabilidades.

Tabla 3. Ordenamiento de los países (flujos netos, positivos y negativos)

Rank	action		Phi	Phi+	Phi-
1	Suecia		0,2429	0,2882	0,0454
2	Noruega		0,1998	0,2616	0,0618
3	Finlandia		0,1890	0,2662	0,0772
4	Dinamarca		0,1781	0,2570	0,0789
5	Islandia		0,1746	0,2492	0,0747
6	Suiza		0,1481	0,2226	0,0745
7	Alemania		0,1409	0,2080	0,0671
8	Países Bajos		0,1113	0,2019	0,0906
9	Canadá		0,0871	0,1964	0,1094
10	Japón		0,0848	0,2295	0,1447
11	Austria		0,0805	0,1739	0,0933
12	Bélgica		0,0751	0,1740	0,0989
13	Reino Unido		0,0610	0,1744	0,1134
14	Francia		0,0599	0,1626	0,1027
15	Australia		0,0567	0,1851	0,1284
16	Eslovenia		0,0511	0,1682	0,1171
17	Luxemburgo		0,0507	0,1675	0,1168
18	Nueva Zelanda		0,0471	0,1734	0,1264
19	Rep. Checa		0,0335	0,1512	0,1176
20	Irlanda		0,0153	0,1802	0,1649
21	Corea		-0,0178	0,2036	0,2214
22	Israel		-0,0256	0,1442	0,1698
23	Estonia		-0,0295	0,1505	0,1800
24	Estados Unidos		-0,0313	0,1656	0,1969
25	España		-0,0551	0,1332	0,1883
26	Portugal		-0,1059	0,1213	0,2272
27	Rep. Eslovaca		-0,1060	0,1130	0,2190
28	Italia		-0,1309	0,1082	0,2390
29	Polonia		-0,1435	0,1133	0,2568
30	Hungría		-0,1524	0,0955	0,2479
31	Grecia		-0,1595	0,0993	0,2588
32	Chile		-0,2583	0,0775	0,3358
33	Turquía		-0,4090	0,0462	0,4552
34	México		-0,4627	0,0667	0,5293

Fuente: Elaboración propia

Tal como puede observarse en el ordenamiento obtenido, los países que forman el grupo de los diez mejores (el top ten) está formado por los países nórdicos: Suecia,

¹² Fernández Barberis, G.M (2002)
XXV Jornadas ASEPUMA – XIII Encuentro Internacional

Noruega, Finlandia, Dinamarca e Islandia, seguidos de Suiza, Alemania, Países Bajos, Canadá y Japón. Estos países están, en la mayoría de los criterios, en la zona “verde” que figura en los Paneles de los ODS. Por su parte, los únicos países de América, Chile y México, ocupan las peores posiciones acompañados de Turquía. Ello significa que estos últimos países serían los que mayores esfuerzos tendrían que hacer para lograr un nivel aceptable (al menos situarse en la franja “amarilla”) en el cumplimiento de los ODS en el año 2030.

Resulta interesante comparar los resultados del ordenamiento obtenido mediante la aplicación de los Métodos PROMETHEE (Tabla 3) con la clasificación de los países según el Índice Ampliado de los ODS para los países de la OCDE¹³, que se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Clasificación de los países según el Índice Ampliado de los ODS para los países de la OCDE.

Rango	País	Puntuación	Rango	País	Puntuación
1	Suecia	80.0	18	Irlanda	69.5
2	Dinamarca	78.8	19	República Checa	69.3
3	Noruega	78.5	20	Australia	69
4	Suiza	76.5	21	Estonia	68.5
5	Finlandia	74.4	22	Estados Unidos	66.7
6	Islandia	74.7	23	Israel	66.4
7	Alemania	74.7	24	República de Corea	66.3
8	Países Bajos	73.7	25	Hungría	65.2
9	Bélgica	72.4	26	España	64.3
10	Austria	72.1	27	Portugal	64.2
11	Canadá	71.8	28	República Eslovaca	63.8
12	Luxemburgo	71.6	29	Polonia	62.9
13	Reino Unido	71.3	30	Italia	62.5
14	Eslovenia	71.2	31	Grecia	60.4
15	Francia	71.1	32	Chile	58.9
16	Nueva Zelanda	70.6	33	Turquía	56.6
17	Japón	69.7	34	México	54.8

Fuente: Elaboración propia

¹³ Sachs, J. et al (2016). SDG Index and Dashboards-Global Report. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN).

Del análisis de los resultados obtenidos por las dos fuentes mencionadas se puede comprobar que los países que lideran el ordenamiento más o menos son los mismos, pueden cambiar entre sí una o dos posiciones. Lo mismo ocurre con los países que se encuentran al final de las clasificaciones. Quizá los casos más relevantes por señalar son el de Luxemburgo y Hungría que pierden 5 puestos respecto de la clasificación del Informe, y el de Japón que por el contrario gana 10 puestos con relación a la misma.

La justificación de la mejora de Japón en nuestro modelo es que hay siete criterios en los cuales es la mejor alternativa de todas y con bastante diferencia de puntuaciones respecto del resto (ODS-2.6, ODS-4.6, ODS-8.1, ODS-8.5, ODS-9.7, ODS-16.1, ODS-16.2), ello evidentemente demuestra la fortaleza de esa alternativa frente a las demás. Si bien es cierto que Luxemburgo también alcanza los mejores resultados en algunos criterios, ese primer puesto es compartido con otros países y no exclusivo, lo cual resta preponderancia a la hora de determinar su poder de dominación. Por su parte Hungría, es la peor alternativa con carácter absoluto en cuatro ODS (ODS-3.8, ODS-3.9, ODS-4.3, ODS-16.7) prueba evidente de su debilidad.

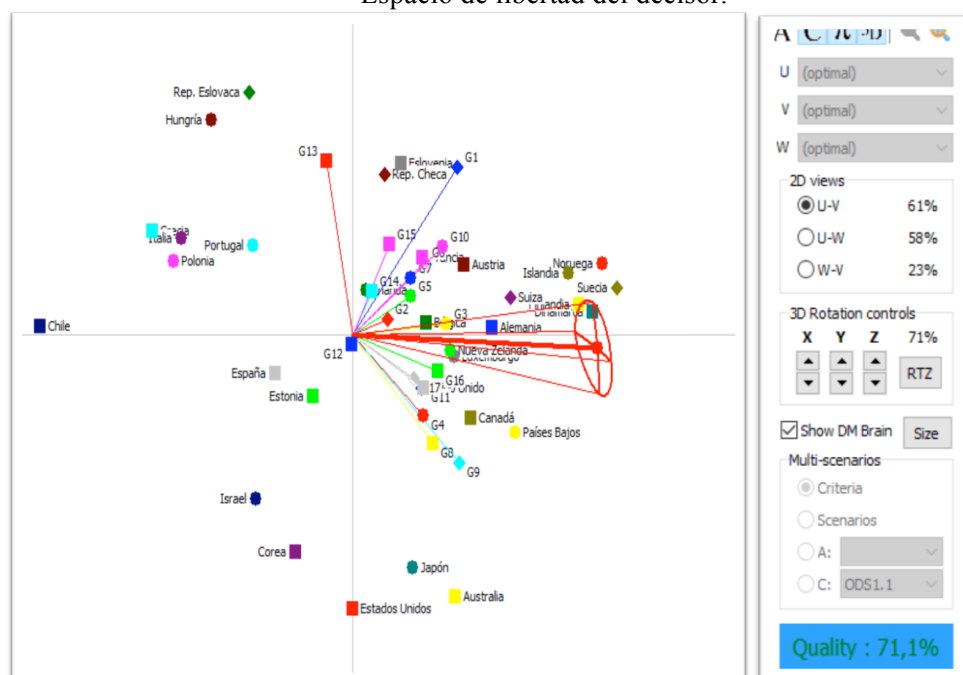
La representación gráfica obtenida con el GAIA¹⁴ conserva un 71,1% de la información, es decir, que el 28,9% restante se pierde en la proyección al pasar al plano bidimensional. Es importante señalar que el eje de decisión π tiene una longitud considerable, al igual que los distintos criterios. Ello significa que permiten discriminar muy bien entre los distintos tipos de alternativas. Puede apreciarse, asimismo, el espacio de libertad del decisor representado por el conoide que aparece en la Figura 1. Dicho espacio representa la libertad que tiene el decisor para expresar la estructura de preferencias que tiene en su mente respecto a los criterios. El nivel de libertad se expresa de forma porcentual, pudiendo tomar tres niveles: el mínimo, el presente o actual, y el máximo. La representación gráfica n-dimensional del espacio de libertad permite ver el margen que dispone para expresar su estructura de preferencias y en ciertas ocasiones da lugar a estructuras matemáticas más complejas que los preórdenes tradicionales: pseudo-órdenes, órdenes de intervalos y semiórdenes¹⁵

¹⁴ Mareschal, B; Brans, J.P. (1988).

¹⁵ Brans, J.P. (1996).

La distribución de las alternativas en el plano GAIA aparece como una nube de puntos. Se observa con total claridad cómo el eje de decisión se orienta en la dirección de las alternativas que lideran el ordenamiento. Las peores alternativas se encuentran posicionadas en la dirección contraria.

Figura 1. Representación Visual del plano GAIA
Espacio de libertad del decisor.

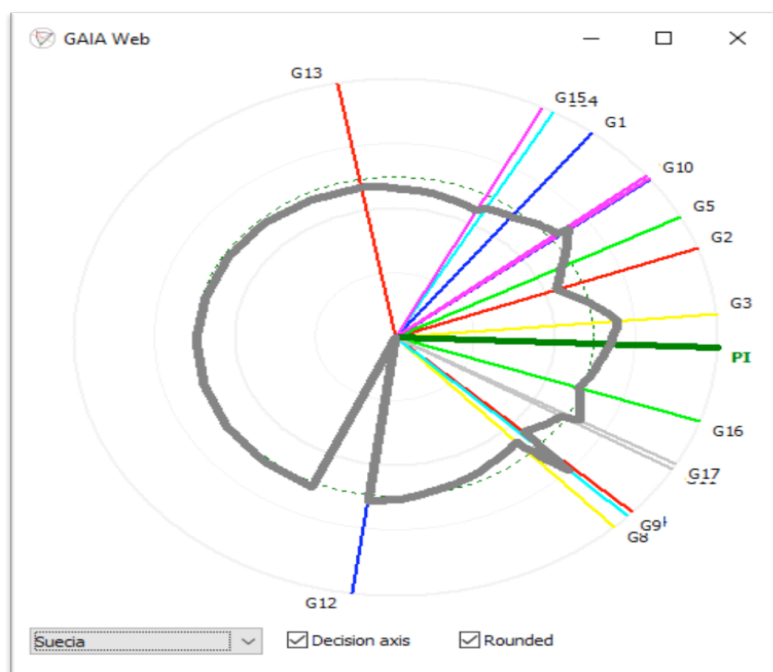


Fuente: Elaboración propia

Otra opción gráfica muy interesante que proporciona el Visual PROMETHEE es la llamada GAIA Webs. Este análisis es una representación gráfica de las valoraciones de los flujos unicriterio para cada alternativa escogida. Se fundamenta en un diseño de telaraña, en el que los diferentes criterios se encuentran alrededor del punto central del gráfico. En cuanto a los ejes de cada criterio, están ordenados de igual forma que en el plano GAIA y también, los criterios más próximos entre sí estarán dotados de preferencias parejas. El eje de decisión π aparece junto con el círculo discontinuo, al seleccionar la opción “eje de decisión”, éste representa el flujo neto multicriterio de las alternativas. Este eje π será verde en el caso de que las alternativas tengan flujos positivos y de color rojo en las alternativas donde los flujos netos son negativos. Las

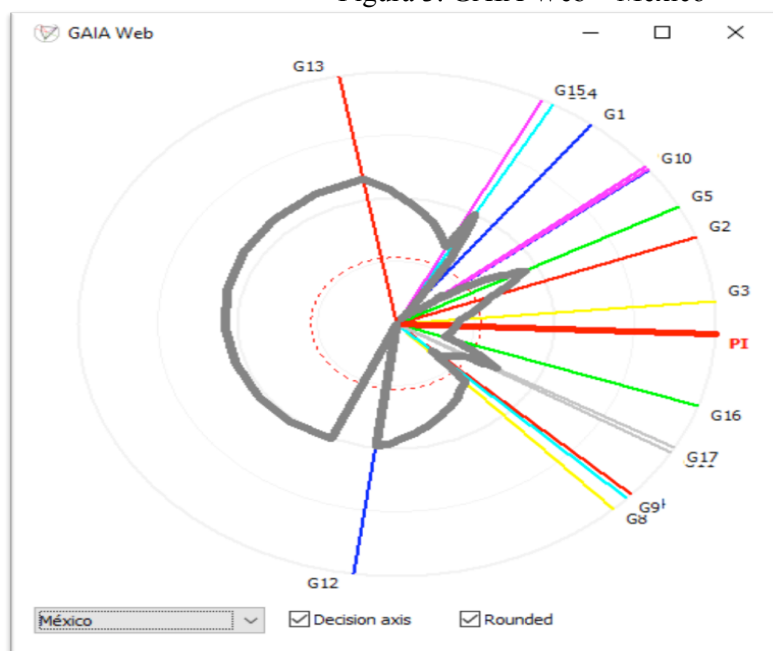
Figuras 2 y 3 muestran, respectivamente, las representaciones correspondientes a la mejor alternativa (Suecia) y a la peor (México).

Figura 2. GAIA Web – Suecia



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. GAIA Web – México



Fuente: Elaboración Propia

Tal como se indicó en la presentación del modelo, se ha considerado que todos los criterios tienen la misma importancia relativa. Al estudiar los intervalos de estabilidad de pesos para un nivel de estabilidad total, se observa que todos los intervalos están acotados. En la tabla 5 aparecen los intervalos de estabilidad de pesos de cada uno de los 17 criterios considerados.

Tabla 5. Intervalos de Estabilidad de pesos

Criterios	Intervalos de Estabilidad
ODS 1	[1,97 – 2,61]
ODS 2	[6,47 – 7,72]
ODS 3	[14,03 – 14,55]
ODS 4	[7,53 – 7,76]
ODS 5	[6,38 – 7,57]
ODS 6	[3,36 – 3,88]
ODS 7	[5,03 – 5,57]
ODS 8	[7,34 – 7,82]
ODS 9	[8,90 – 9,12]
ODS 10	[3,27 – 3,87]
ODS 11	[3,83 – 4,10]
ODS 12	[3,72 – 3,88]
ODS 13	[2,48 – 2,93]
ODS 14	{6,26 – 8,17}
ODS 15	[3,64 – 3,87]
ODS 16	[8,93 – 9,11]
ODS 17	[2,52 – 2,84]

Fuente: Elaboración Propia

El término robustez¹⁶ se utiliza frecuentemente en el ámbito de la Decisión Multicriterio para caracterizar el funcionamiento de un proceso o el comportamiento de un algoritmo, cuyo objetivo es conseguir un ordenamiento de las alternativas pero incluyendo la incertidumbre¹⁷.

El modelo que se presenta estudiará la robustez teniendo en cuenta las variaciones que se producen al modificar los pesos de los criterios. Se distinguen tres tipos de modelos según los niveles de robustez¹⁸: perfectamente robusto, aproximadamente robusto y pseudo-robusto.

De acuerdo con los distintos niveles de robustez, puede concluirse que el modelo presentado es *perfectamente robusto*. Esto significa que es muy fiable a la hora de tomar

¹⁶ Fernández Barberis G.; Escribano Ródenas, M.C. (2001).

¹⁷ Fernández Barberis, G. M.; Escribano Ródenas, M. C. (2006).

¹⁸ Fernández, G (2006).

decisiones y es un excelente indicador de la posición en que se encuentra actualmente cada país y los esfuerzos que debería realizar para alcanzar, en el horizonte 2030, los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

4. CONCLUSIONES

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible han sido adoptados por todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas para orientar la colaboración internacional hacia el desarrollo sostenible. En total son 17 que a su vez se subdividen en sub-objetivos alcanzando un total de 79. Su fin es terminar con la pobreza, abordar la desigualdad, proteger el planeta, promover la paz y garantizar la prosperidad de todos. Cada objetivo posee metas específicas que deben conseguirse y tiene como horizonte el año 2030.

El Índice y los Paneles de los ODS son herramientas analíticas preliminares para ayudar a los gobiernos y a otras partes interesadas a hacer balance de su posición actual en relación al cumplimiento de los ODS y a identificar prioridades para actuar de inmediato. Con el tiempo, cada país debería ser capaz de hacer un seguimiento de las variables fundamentales de los ODS para evaluar su avance en la consecución de los objetivos.

Con el propósito de analizar cuál es la situación actual de los países de la OCDE en el grado de cumplimiento de sus compromisos, se propone un modelo de decisión multicriterio que establece un ordenamiento de los mismos. Esto permite a cada país ponderar su puntos fuertes y sus debilidades, y por tanto, proponer nuevas estrategias para llegar al horizonte 2030 en la mejor ubicación posible. Los resultados obtenidos se comparan con la clasificación que presenta el Informe Global (2016) según el Índice Ampliado de los ODS para los países de la OCDE. Se observa una gran similitud entre ambos ordenamientos y se analizan las razones de las diferencias más notorias.

El uso del software Visual PROMETHEE permite realizar un estudio más profundo del problema, tanto a nivel gráfico e intuitivo como analítico. Un aspecto que debe destacarse es la robustez del modelo propuesto. Dado que todos los intervalos de estabilidad de pesos correspondiente a los criterios de decisión están acotados, puede concluirse que el modelo es perfectamente robusto, lo cual garantiza la estabilidad de

los resultados obtenidos y la fiabilidad del mismo para la adopción de decisiones futuras.

Para comprender la esencia del problema que se aborda y el compromiso que representa, no hay más que leer la frase del Secretario General de las Naciones Unidas que se indica a continuación:

“La nueva Agenda es un compromiso realizado por líderes con todas las personas en todas partes. Es una visión universal, integrada y transformadora de un mundo mejor. Es una agenda para los pueblos, para terminar con la pobreza en todas sus formas. Es una agenda para el planeta, nuestro hogar común. Una agenda para la prosperidad compartida, la paz y la cooperación. Una agenda que transmite la urgencia de tomar medidas con respecto al clima. Se fundamenta en la igualdad de género y el respeto de los derechos de todos. Sobre todo, promete no dejar a nadie atrás” – secretario General de las Naciones Unidas, BAN Ki-Moon.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bertlesmann Stiftung (2016): Índice y Paneles de los ODS. Global Inform. Sustainable Development Solutions Network. A global initiative for the United Nations. <https://www.bertlesmann-stftung.de> (consultada en febrero de 2017).
- Brans, J.P. (1996): “The space of freedom of the decision-maker. Modeling the human brain”. European Journal of Operational Research, 92, pp. 593-602.
- Cristian Kroll (2016). Sustainable Development Goals: Are the rich countries ready? <https://www.bertelsmann-stiftung.de/en/publications/publication/did/sustainable-development-goals-are-the-rich-countries-ready/> (consultada en febrero, 2017).
- División de Estadística de las Naciones Unidas para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. <http://unsdsn.org/resources/publications/sdg-index/> (consultada en febrero, 2017).
- Fernández Barberis G.; Escribano Ródenas, M.C. (2001): “Robustez de un modelo de decisión multicriterio en el ámbito de la teoría de la inversión, utilizando criterios

aproximados para el estudio de la rentabilidad”. Actas del XXVI Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa. Úbeda (Jaén).

- Fernández, G. (2002). “Una Metodología de Ayuda a la Toma de decisiones Multicriterio Discreta”. Revista Rect@. Vol. 1, pp. 5-28.
- Fernández Barberis, G. (2002); “LOS MÉTODOS PROMETHEE: Una metodología de Ayuda a la Toma de Decisiones Multicriterio Discretas”. Revista Online Rect@, Monográfico 3, pp. 5-20.
- Fernández Barberis, G.; Escribano Ródenas, M. C. (2006): “Desarrollo histórico del concepto de robustez en la Teoría de la Decisión: Métodos de Relaciones de Superación VS Métodos Bayesianos, en: Historia de la Probabilidad y la Estadística (III). A.H.E.P.E.; pp. 313-329.
- Fernández, G. (2006). “Robustness Analysis: A powerful tool in the Multiple Criteria Decision Making Field”. Newsletter of the European Working Group Multicriteria Aid of Decision. Vol. 3, Nº 13; pp. 3-9.
- Fernández Barberis, G. M.; Escribano Ródenas, M. C.; García Centeno, M. C.; Rodríguez Sánchez, S. (2014). “Una nueva herramienta informática para problemas de Decisión Multicriterio: su aplicación a un caso real”. XXI. Jornadas ASEPUMA. Anales de ASEPUMA, Nº 21.
- Informe del Grupo Interinstitucional y de Expertos sobre los indicadores de los ODS (E/CN.3/2016/2/Rev.1).<http://unstats.un.org/unsd/statcom/47th-session/documents/2016-2-IAEG-SDGs-Rev1-E.pdf> (consultada en febrero de 2017).
- Mareschal, B; Brans, J.P. (1988): “Geometrical representations for MCDA”. European Journal of Operational Research 34, pp. 69-77. North Holland.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). (2016). Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development.

- Sachs, J.; Schmidt-Traub, G.; Kroll, C.; Durand-Delacre, D y Teksoz, K. (2016). *SDG Index and Dashboards-Global Report*. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions network (SDSN).
- World Bank (2016). <http://www.sdgindex.org> (consultada en febrero, 2017).
- World Economic Forum. (2016) *Global Competitiveness Report 2015-2016*. Geneva: World Economic Forum.

Anexo I: Desagregación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

ODS	Descripción / Etiqueta
ODS 1.1	Cantidad de la población pobre con menos de 1,90\$ al día (PPA 2011) (% de población).
ODS 1.2	Tasa de pobreza después de impuestos y transferencias, umbral de pobreza 50% (% de la población).
ODS 2.1	Prevalencia de la malnutrición (% de la población)
ODS 2.2	Rendimiento de los cereales (t/ha).
ODS 2.3	Prevalencia de desnutrición, altura para la edad en niños menores de 5 años (%).
ODS 2.4	Prevalencia de emaciación en niños de menos de 5 años (%).
ODS 2.5	Índice de Gestión Sostenible del Nitrógeno (0 – 1).
ODS 2.6	Prevalencia de la obesidad, IMC ≥ 30 (% de la población adulta).
ODS 3.1	Tasa de mortalidad para menores de 5 años (por cada 1.000 nacidos vivos)
ODS 3.2	Tasa de mortalidad materna (por cada 100.000 nacimientos).
ODS 3.3	Tasa de mortalidad en neonatos (por cada 1.000 nacidos vivos).
ODS 3.4	Número de médicos (por cada 1.000 habitantes).
ODS 3.5	Incidencia de tuberculosis (por cada 100.000 habitantes).
ODS 3.6	Tasa de muertes por accidente de circulación (por cada 100.000 habitantes).
ODS 3.7	Tasa de fertilidad en adolescentes (nacimientos por cada 1.000 mujeres con edad entre 15-19).
ODS 3.8	Bienestar subjetivo (media según la escala 0-10).
ODS 3.9	Esperanza de vida saludable al nacer (años).
ODS 3.10	Porcentaje de niños supervivientes que recibieron las 2 vacunas recomendadas por la OMS (%).
ODS 3.11	Fumadores a diario (% de la población mayor de 15 años).
ODS 4.1	Años previstos de escolarización (años).
ODS 4.2	Tasa de alfabetización de la población entre 15 y 24 años, ambos sexos (%).
ODS 4.3	Tasa neta de matrícula en la enseñanza primaria (%).
ODS 4.4	Población de edad entre 25 y 64 con educación terciaria (%).
ODS 4.5	Índice PISA (0-600).
ODS 4.6	Población de edad entre 25 y 64 con enseñanza secundaria superior y títulos post-secundarios no universitarios (%).
ODS 5.1	Proporción de escaños ocupados por mujeres en los parlamentos nacionales (%).
ODS 5.2	Años de escolarización femenina de la población de edad superior a 25 años (% sobre hombres).
ODS 5.3	Tasa de participación femenina de la fuerza de trabajo (% sobre hombres).
ODS 5.4	Demanda estimada de contracepción sin satisfacer (% de mujeres casadas o con pareja, edades entre 15 y 49).
ODS 5.5	Diferencias de remuneración por sexos (% del salario medio masculino).
ODS 6.1	Acceso al agua potable saludable (% de la población)
ODS 6.2	Acceso a instalaciones sanitarias mejoradas (% de la población)
ODS 6.3	Extracción de agua dulce (% de recursos hídricos renovables totales).
ODS 7.1	Acceso a la electricidad (% de la población)
ODS 7.2	Acceso a combustibles no sólidos (% de la población).
ODS 7.3	Emisiones de CO ₂ procedentes de combustibles y producción eléctrica (MtCO ₂ /TWh).
ODS 7.4	Porcentaje de energías renovables en el consumo eléctrico final total (%).
ODS 8.1	Tasa de desempleo (% de la fuerza de trabajo total).
ODS 8.2	Cajeros automáticos (por cada 100.000 adultos).
ODS 8.3	Tasa de crecimiento ajustado (%).
ODS 8.4	Jóvenes que aún no trabajan y ni están estudiando ni reciben formación (Ni-Ni) (%).
ODS 8.5	Porcentaje de niños entre 5 y 14 años que realizan trabajo infantil (%).
ODS 8.6	Relación ocupados-población (%).
ODS 9.1	Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB).
ODS 9.2	Personal de investigación y desarrollo (por cada 1.000 empleados).
ODS 9.3	Índice de desempeño logístico: Calidad del comercio y de la infraestructura de apoyo (1-5).
ODS 9.4	Calidad general de las infraestructuras (1-7).
ODS 9.5	Líneas de telefonía móvil de banda ancha (por cada 100 habitantes).
ODS 9.6	Porcentaje de la población que utiliza Internet (%).
ODS 9.7	Solicitudes de patente registradas según el TCP en el país de residencia del inventor (por millón de habitantes).
ODS 10.1	Coefficiente de Gini (0-100).
ODS 10.2	Coefficiente de Palma
ODS 10.3	Índice PISA de justicia social (0-10).
ODS 11.1	Concentración anual media de partículas de menos de 2,5 micras de diámetro (PM _{2,5}) (µg/m ³) en zonas urbanas.
ODS 11.2	Habitaciones por persona.
ODS 11.3	Fuentes de agua potable saludable, canalizada (% de población urbana con acceso).

ODS 12.1	Porcentaje de tratamiento de aguas residuales de origen humano (%).
ODS 12.2	Residuos sólidos municipales (kg/año/habitante).
ODS 12.3	Residuos sólidos municipales no reciclados (kg/persona/año).
ODS 13.1	Emisiones de CO ₂ per cápita relacionadas con la energía (tCO ₂ /habitante).
ODS 13.2	Seguimiento de la vulnerabilidad al cambio climático (0-1).
ODS 14.1	Índice de salud de los océanos. Objetivo: aguas limpias (0-100).
ODS 14.2	Índice de salud de los océanos. Objetivo: Biodiversidad (0-100).
ODS 14.3	Índice de salud de los océanos. Objetivo: Pesquerías (0-100).
ODS 14.4	Entornos marinos de importancia para la biodiversidad que están completamente protegidos (%).
ODS 14.5	Porcentaje de recursos pesqueros sobreexplotados o agotados en la ZEE (%).
ODS 15.1	Índice de la lista roja para la supervivencia de las especies (0-1).
ODS 15.2	Cambio anual en el área forestal (%).
ODS 15.3	Entornos terrestres de importancia para la biodiversidad que están completamente protegidos (%).
ODS 16.1	Homicidios (por 100.000 habitantes).
ODS 16.2	Población reclusa (por 100.000 habitantes).
ODS 16.3	Porcentaje de la población que se siente tranquila caminando sola por la noche en la ciudad o en la zona donde habita (%).
ODS 16.4	Índice de percepción de la corrupción (0-100).
ODS 16.5	Porcentaje de niños menores de 5 años cuyo nacimiento ha sido registrado por las autoridades civiles, por edad (%).
ODS 16.6	Eficiencia gubernamental (1-7).
ODS 16.7	Derecho a la propiedad (1-7).
ODS 17.1	Para los países con alto nivel de ingresos o todos los miembros de OCDE CAD: concesiones financieras públicas internacionales, incluyendo ayuda oficial al desarrollo (% de la RNB).
ODS 17.2	Para todos los demás países: ingresos por impuestos (% del PIB).
ODS 17.3	Gasto en salud, educación e I+D (% del PIB).