



## **Interpretaciones visuales de la sostenibilidad: Enfoques comparados y presentación de un Modelo Integral para la toma de decisiones**

Rocuts, Asthriesslav<sup>1</sup>, Jiménez Herrero, Luis M.<sup>2</sup>, Navarrete P., Marcela<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cátedra UNESCO de Sostenibilidad, Universidad Politécnica de Cataluña

EUETIT, Colom 1, 08222 Terrassa, España

Email: [arocuts@catunesco.upc.edu](mailto:arocuts@catunesco.upc.edu) - Web page: <http://www.catunesco.upc.edu>

<sup>2</sup> Observatorio de Sostenibilidad en España, Universidad Alcalá de Henares

Plaza San Diego s/n - Casa Anexa al Rectorado, 2ª planta (28801), Alcalá de Henares, Madrid, España .

Email: [luisjimenez@uah.es](mailto:luisjimenez@uah.es) - Web page: <http://www.sostenibilidad-es.org>

<sup>3</sup> Área de Gestión Ambiental, Facultad de Ingeniería - EIDENAR, Universidad del Valle

Edificio 344 - Ciudadela Universitaria Meléndez, Universidad del Valle, Cali, Colombia

Email: [mnavarre@univalle.edu.co](mailto:mnavarre@univalle.edu.co) - Web page: <http://eidenar.univalle.edu.co>

### **Resumen**

No hay un solo enfoque de la Sostenibilidad. Las diversas propuestas conceptuales pueden representarse gráficamente, de forma que cada modelo resultante plasma la importancia que el/la autor/a otorga a las diferentes dimensiones que configuran la sostenibilidad.

La interpretación visual es un medio que ayuda a comprender mejor y perfeccionar el desarrollo de conceptos. Su aplicación a la Sostenibilidad aporta un valor añadido porque sintetiza conceptos, consolida enfoques y le otorga operatividad.

Las propuestas de interpretación visual de la Sostenibilidad se basan, entre otras figuras espaciales, en los diagramas de Venn, en los círculos concéntricos y no concéntricos, en algunas propuestas geométricas como el triángulo de la sostenibilidad, y en las representaciones vectoriales. Los modelos están evolucionando al tiempo que lo hace la propia concepción teórica de la Sostenibilidad que se configura como un concepto multidimensional y multifuncional. En un inicio, las representaciones contemplaban las tres dimensiones básicas de la Sostenibilidad: social, medioambiental y económica. Progresivamente se ha ido incluyendo una cuarta dimensión, que puede variar de un autor a otro y que, en este caso, se identifica con la político-institucional, si bien también se van aceptando otras dimensiones como la cultural y la global.

En este trabajo se comparan diversas propuestas de interpretación visual ya existentes para representar la Sostenibilidad y se presenta una nueva, de tipo vectorial, que incluye las cuatro dimensiones. Los/as autores/as presentan su modelo con un objetivo principal: ayudar a visualizar las interacciones y los procesos de sostenibilidad en la toma de decisiones relacionadas con el nuevo paradigma del desarrollo sostenible.

**Palabras clave:** Sostenibilidad, Modelos de Sostenibilidad, Toma Estratégica de Decisiones.

\* \* \*

**Title:** VISUAL INTERPRETATIONS OF SUSTAINABILITY: Comparative Approaches and Introduction of an Integrated Model for the Decision Making.

**Abstract:** There is no single approach to Sustainability. The several different conceptual proposals can be graphically represented in a way that each resultant model depicts the importance that the author(s) give to the different dimensions defining sustainability.

Visual interpretation is a better way to help understand and enhance the concept of development. Its application to Sustainability contributes with a value added, since it synthesizes concepts, consolidates approaches and grants it with functionality.

The visual interpretation proposals of Sustainability are based, among other spatial figures, on the Venn's diagrams on concentric and non-concentric circles, on some geometrical proposals such as the sustainability triangle, and vector representations. Models and the own theoretical conception of Sustainability which is configured as a multidimensional and multifunctional concept are simultaneously evolving. In the beginning, representations included the three basic Sustainability dimensions: social, environmental and economic. Little by little, a fourth dimension has being included, which may vary from one author to another and that, in such case, it is identified with the political-institutional dimension, although other dimensions such as the cultural and global ones are also being accepted.

In this paper, several visual interpretation proposals for Sustainability -already existent- are being compared. Yet, a new vector-type proposal which includes a fourth dimension is presented. The authors present this model with the primary objective of: helping to visualize sustainability interactions and processes in decision-making processes related to the new paradigm of sustainable development.

**Keywords:** Sustainability, Sustainability Models, Strategic Decision making.

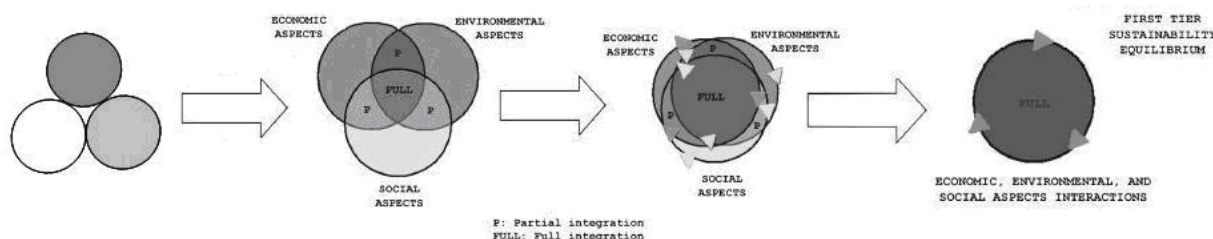
Las propuestas conceptuales pueden contar con interpretaciones visuales que ayuden a representar las diversas aproximaciones que se tienen de la sostenibilidad.

A continuación, teniendo en cuenta la importancia de la representación visual como medio para avanzar en el desarrollo de conceptos (Schnotz, 2002; Shah and Hoeffner, 2002; Verdi and Kulhavy, 2002; O'Donnell et al, 2002) se presentan algunas de las principales interpretaciones visuales de la sostenibilidad, las cuales están supeditadas a un modelo conceptual específico.

La Sostenibilidad es un concepto integral, por tanto, requiere que todas sus dimensiones sean consideradas interdependientes entre sí. De esta forma han surgido una serie de propuestas de interpretaciones visuales de la sostenibilidad, en las cuales es posible encontrar: diagramas de Venn, círculos concéntricos y no-concéntricos, propuestas geométricas (como el triángulo de la Sostenibilidad) y por último las representaciones vectoriales, entre otros.

A continuación se presentan de manera sintética varias de estas propuestas, algunas de ellas fundamentadas en las tres dimensiones básicas de la sostenibilidad y otras en propuestas más recientes que incorporan una cuarta dimensión a la conceptualización y análisis de la Sostenibilidad.

En primer lugar, es necesario aclarar que, para hablar de modelos integracionales (Lozano, 2008), se parte de los subsistemas que le conforman, es decir, el social, el medioambiental, el económico y el político-institucional (cuando sea el caso), dándole idealmente la misma importancia a cada uno, y a partir del modelo estático que se proponga, verificar cómo se van construyendo las interconexiones entre sistemas. Finalmente se obtiene una combinación considerada 'sostenible' del proceso o aspecto(s) valorado(s). En la figura 1 se observa este proceso dinámico, por etapas, de un modelo que integra las tres dimensiones básicas, representado en un diagrama de Venn.



*Figura 1: Integración e interacción de los subsistemas económico, medioambiental y social. Fuente: Adaptado de Lozano (2008)*

Para avanzar en esta línea, la siguiente figura contiene las interpretaciones visuales más comunes de las tres dimensiones *básicas* de la Sostenibilidad, planteadas como diagramas de Venn y, círculos concéntricos y no-concéntricos (Lozano, 2008). Es importante resaltar que se parte de un sistema base (apartado *a* de la figura), el cual contiene los subsistemas que pueden ser o no, de igual tamaño –depende de cada modelo-. Cada una de las propuestas refleja la importancia y el orden jerárquico que se le da a dichos subsistemas. De esta forma, la columna *b* refleja el modelo

inicial de sostenibilidad (estático), mientras que la columna *c* propone la interacción entre subsistemas (modelo dinámico) y por último, la columna *d* corresponde a un modelo integrado de sostenibilidad para un tiempo ( $t_1$ ).

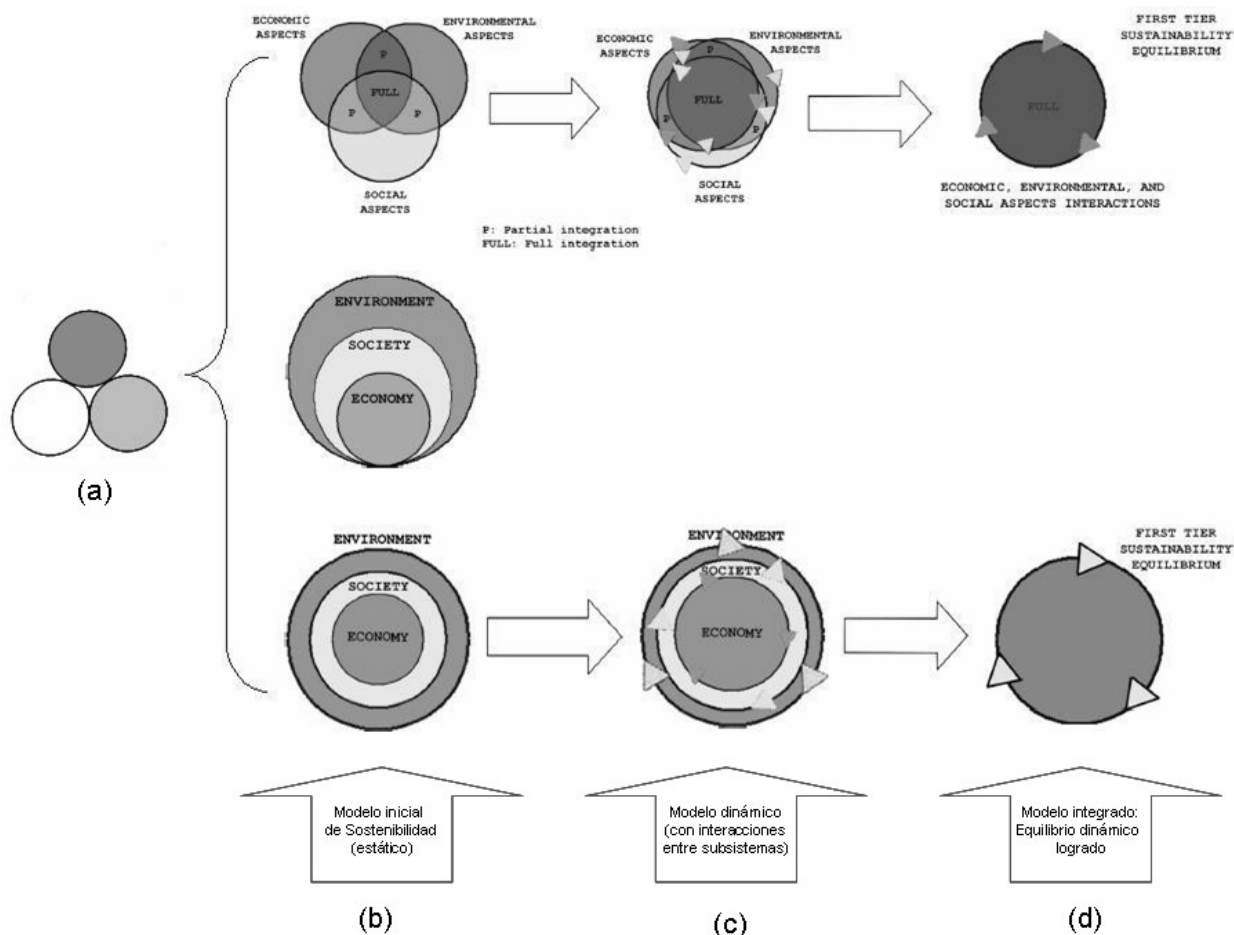


Figura 2. Representación como diagramas de Venn y círculos concéntricos y no-concéntricos de autores varios. Fuente: Adaptado de Lozano (2008)

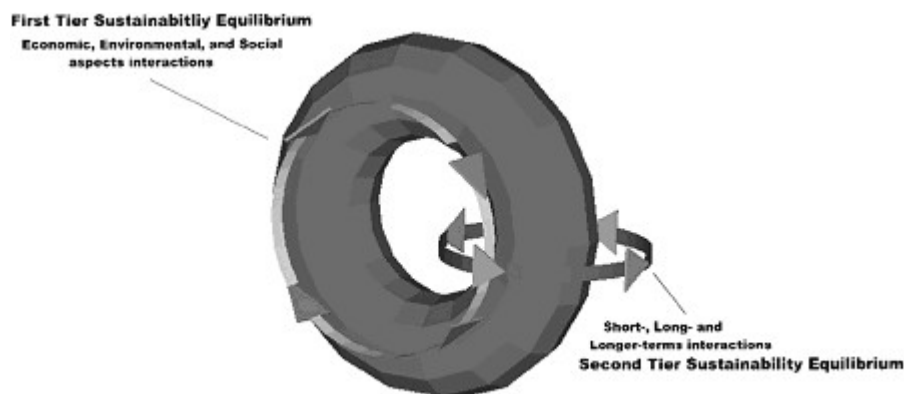
La primera representación [columna b, fila 1 = b1], le da igual importancia a los tres subsistemas, por lo cual hace énfasis en la *intersección* de las dimensiones. Dichas intersecciones generan resultados diferentes para cada grupo combinatorio entre dimensiones (subsistemas). En este modelo se consideran ‘sostenibilidades parciales’ (*P en el gráfico*) las resultantes de la intersección de dos subsistemas, y ‘sostenibilidad total’ (*‘Full’ en el gráfico*) a la intersección de los tres subsistemas.

A medida que interactúan entre subsistemas va conformando una nueva representación que va orientada a un objetivo final único, dando como resultado un enfoque integrado de decisión, basado en la sostenibilidad. (*columna d*)

La segunda y tercera propuestas -columnas b2 y b3 respectivamente-, corresponden a representaciones de círculos no concéntricos y concéntricos y, hacen referencia a un sistema amplio que cumple la función de ser *continente* y otros subsistemas que son *contenidos* en el

mismo. Es decir, se trata de un modelo de escalas (y por tanto, órdenes de magnitud). Así, el modelo refleja que el medioambiente es el sistema más amplio, que contiene a los demás, por tanto, comprende la Sociedad, que contiene a su vez el subsistema económico<sup>1</sup>. Es decir, hace referencia a límites en cada subsistema.

A partir de estas representaciones y teniendo en cuenta que la Sostenibilidad trata de equilibrios dinámicos, se tiene la propuesta de R. Lozano (2008), que busca señalar las interacciones entre distintos momentos de sostenibilidad, es decir, en un tiempo ( $t_1$ ) y en un tiempo ( $t_2$ ). Ver figura 3.



*Figura 3. Interacciones entre dos momentos diferentes de la sostenibilidad en equilibrio, teniendo en cuenta los aspectos económicos, medioambientales y sociales. Fuente: Lozano (2008)*

Otras propuestas de representación gráfica de la Sostenibilidad que intentan incluir más elementos de análisis, como las escalas y los condicionantes, son por ejemplo los diagramas de Venn de Dalal-Clayton y Lozano-Ros (Lozano, 2008), que incluyen las relaciones entre escalas local, nacional y global, partiendo de la necesidad de integrar las dimensiones social, económica y medioambiental de forma más holista. Este último autor también propone una representación que incluye una visión intergeneracional.

Existen también otras propuestas como la del 'Triángulo 3D de la Sostenibilidad' de Dyllick & Hockers (figura 4), la cual se basa en los capitales de cada subsistema. Este modelo resalta la eficiencia, la efectividad, la suficiencia y la equidad, y es usado principalmente en el sector industrial-empresarial.

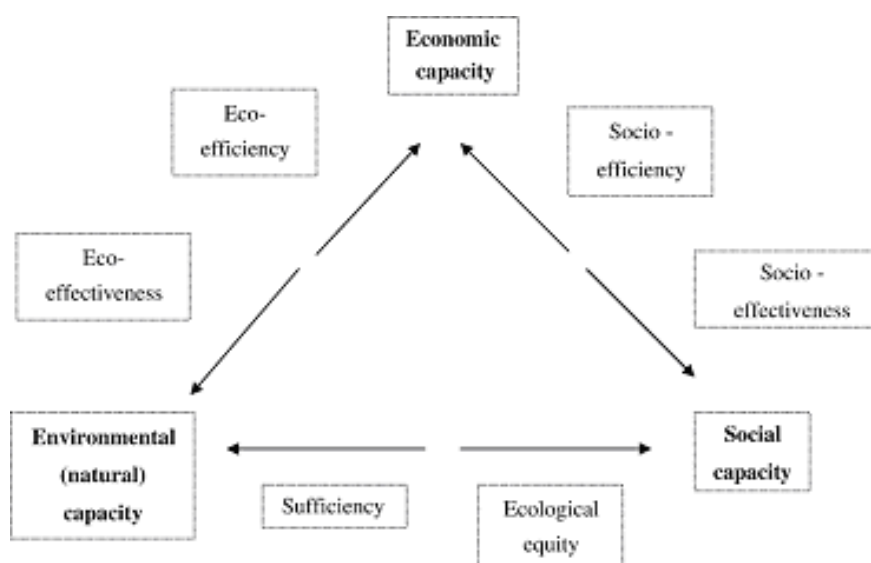


Figura 4: Triángulo 3D de la sostenibilidad de Dyllick & Hockers. Fuente: Mauerhofer (2008)

Se han visto, hasta ahora, diversas interpretaciones de la sostenibilidad tomando sus tres dimensiones *básicas*: la social, la medioambiental y la económica, pero la inclusión de una **cuarta dimensión**, la político-institucional, es imprescindible, sobretudo si se focaliza en hacer operativa la sostenibilidad, pues esta dimensión “contiene las estructuras y procesos que permiten a una sociedad regular sus acciones en pos de sus objetivos” (Gallopín 2006, p. 11). Por tanto, es la dimensión directamente relacionada con la gobernanza, clave para en la toma de decisiones.

Para que las tres dimensiones *básicas* de la sostenibilidad, al igual que sus interconexiones e interdependencias sean orgánicamente reguladas, es necesario contar con un sistema que asegure el respeto de cada una de dichas dimensiones (esferas) y vele por una actuación integrada, basada en la sostenibilidad y que comprenda la responsabilidad a corto y largo plazo, por las decisiones tomadas. Este reto corresponde a la sostenibilidad político-institucional, al jugar el papel de ‘referee’ normativo-institucional para garantizar la coherencia de las decisiones tomadas, a fin de que sean sostenibles, pero no por separado, sino conjuntamente. (O’Connor, 2006).

La dimensión político-institucional se construye a partir de los marcos normativos establecidos por la sociedad, a través de normas, reglas, leyes, convenciones, Acuerdos, Tratados, etc., e incluye a todos los agentes (actores e instituciones) vinculadas con todas y cada una de las dimensiones. Es, por tanto, la dimensión que debería garantizar la acción integrada, y que funciona a través de procesos y acuerdos, a diversas escalas y niveles. Por consiguiente, como afirma O’Connor le corresponde la *regulación* de las esferas económica, social, y medioambiental –esta última en su protección y gestión integral-. Esta dimensión normativa, por ende, tiene como función velar por el equilibrio dinámico de los diversos subsistemas, a lo largo del tiempo.

De esta forma, la sostenibilidad integral (Jiménez Herrero, 2000a, 2000b, 2002) cuenta con una nueva componente que le permite gozar permanentemente de una visión de conjunto para una toma de decisiones holística, constituyéndose entonces en una Sostenibilidad Global, aplicable a cualquier escala y/o proyecto.

La siguiente figura representa las tres dimensiones *básicas* de la Sostenibilidad y la nueva dimensión, la político-institucional en su papel de esfera regulatoria y normativa para que la sostenibilidad, sea aplicable en la práctica, como enfoque integrado de análisis e interpretación de la realidad. De esta forma, se busca garantizar una sostenibilidad integral, superando las acciones unilaterales y sectoriales que promueven una sostenibilidad parcial.

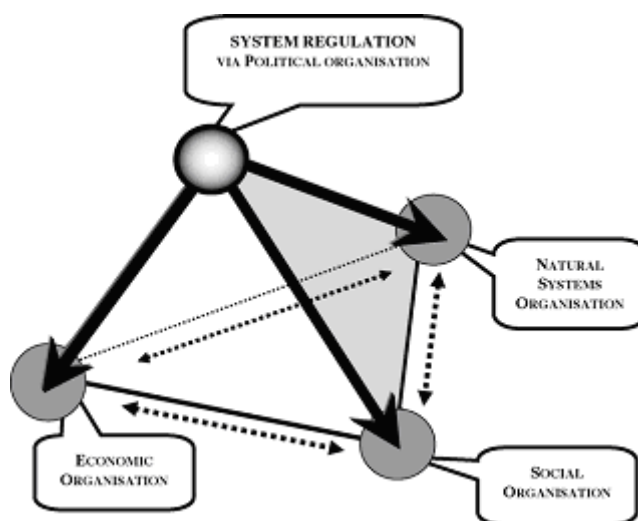


Figura 5: Gobernanza orientada a la Sostenibilidad: las 'Cuatro Esferas'. Fuente: O'Connor (2006)

En la misma línea se encuentra la propuesta conocida como el 'Prisma de la Sostenibilidad' promovido por una serie de instituciones como la *Sustainable Europe Research Institute – SERI-* y *Factor 10 Institute*, entre otras, instituciones que en 2003 realizaron el encuentro de expertos/as a nivel europeo *Governance Sustainable Development*, en el marco del Sexto Programa Marco de la Comisión Europea, con el fin de proponer **objetivos e indicadores** que reflejaran la perspectiva europea del desarrollo sostenible, allí se obtuvo el documento de referencia *The Pignans Set of Indicators: Carnoules Statement on Integrated Objectives and Indicators for Sustainable Development*.

El German Wuppertal Institute (comisionados por Amigos de la Tierra para desarrollar una metodología para el proyecto Europa Sostenible), usa un modelo que se basa en el Prisma de la Sostenibilidad (figura 6), con sus cuatro pilares, en el cual, la dimensión institucional corresponde a los mecanismos y orientaciones, no sólo hace referencia a las organizaciones. Esta propuesta también define los imperativos que derivan de la Comisión Bruntland, además que permite el trabajo por indicadores clave de cada dimensión con sus respectivas interdependencias. (Spangenberg, 2001)

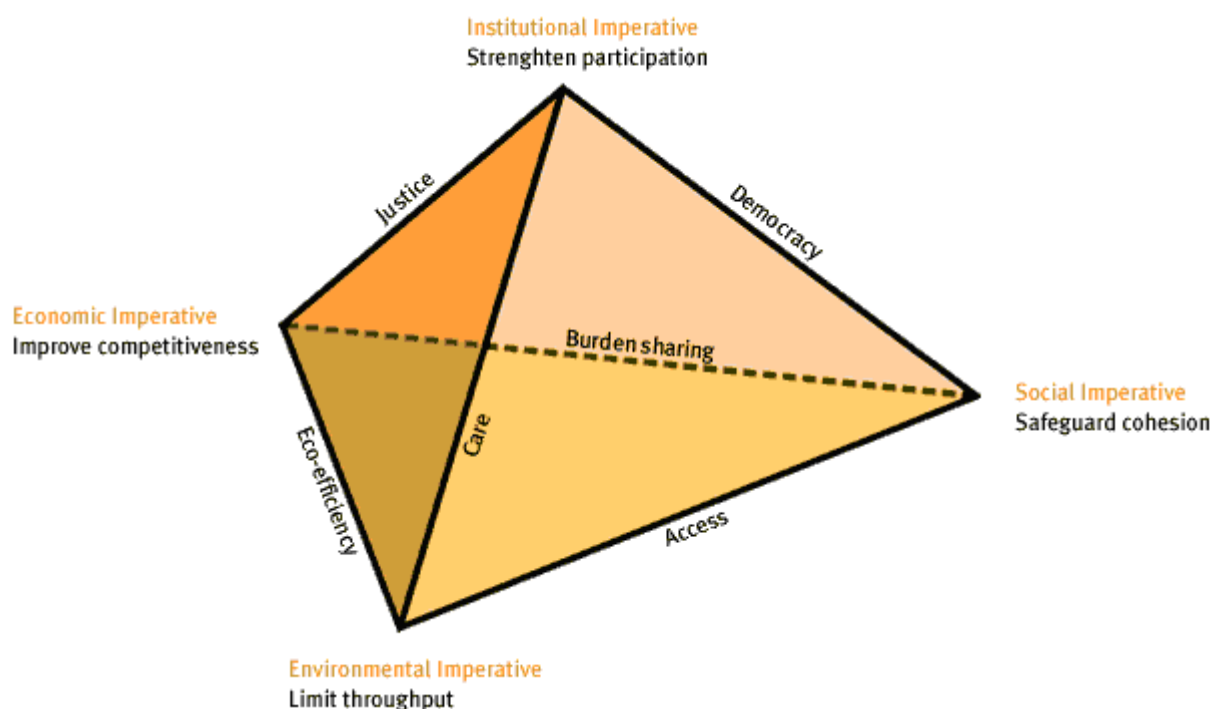


Figura 6: Prisma de la Sostenibilidad. Fuente: Spangenberg, J. SERI

Otra propuesta, que a la vez es considerada un marco ordenador<sup>2</sup> para el trabajo integrado con indicadores de sostenibilidad, es el modelo socio-ecológico de Gilberto Gallopín (2006) desarrollado en el marco de la CEPAL<sup>3</sup>, con el fin de evaluar el desarrollo sostenible y apoyar la definición de políticas públicas coherentes (figura 7). Dicho marco ordenador contempla una propuesta sistémica de evaluar los indicadores, superando los enfoques lineales ampliamente usados, como el PER (Presión-Estado-Respuesta) y aborda los indicadores como eslabonamientos a diversas escalas y niveles, a fin de contar con enfoques y soluciones integrados a los problemas complejos a los que se enfrenta el mundo actualmente. Por tanto, es una propuesta para la evaluación integrada de los avances en materia de desarrollo sostenible, teniendo como punto de partida las dimensiones establecidas por la Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (1995, 2001). Este modelo, al igual que el modelo de O'Connor, explora las interrelaciones entre los diversos subsistemas.

Como afirma Gallopín: “El reconocimiento de la existencia de interrelaciones significativas en los sistemas (particularmente en los sistemas socio-ecológicos) pone en evidencia las limitaciones de los procedimientos usuales (a menudo tan simples como sumar o promediar) para agregar indicadores en un único índice. Estos pueden ser de utilidad para evaluar progreso, pero difícilmente sirvan para comprender, proveer alertas tempranas o para anticipar.” (2006, p. 18).



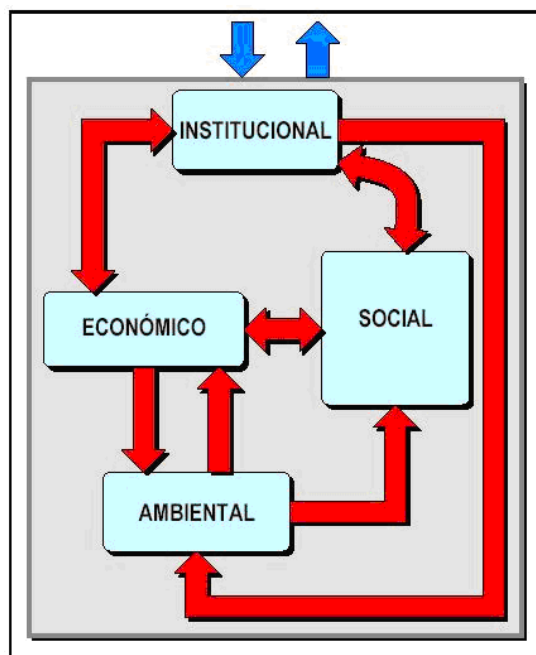


Figura 7: Modelo socio-ecológico. Representa los flujos, interrelaciones o acoplamientos funcionales principales entre los subsistemas. Las flechas recíprocas simbolizan influencias recíprocas. Fuente: Gallopín 2006.

La propuesta de Robert Prescott-Allen, llamada ‘Barómetro de la Sostenibilidad’ (figura 8) al igual que el anterior modelo, es un instrumento de evaluación de la Sostenibilidad. Se basa en el uso de indicadores e índices y está orientada a la “medición del bienestar de la sociedad y su progreso hacia la Sostenibilidad” (Grenier, 1999, p, 89). Cuenta con el aval de la *International Union for Conservation of Nature -IUCN-*, y relaciona el *bienestar humano* y el *bienestar ecológico*. El *bienestar humano* se focaliza en el estado del Desarrollo Humano y contiene, por tanto, las dimensiones social, económica e institucional, mientras que el *bienestar ecológico* se centra en el estado del medio ambiente. El barómetro los sitúa en dos ejes ( $x$  y  $y$ ) y les da igual importancia a cada uno. Cada eje, a su vez, está dividido en cinco niveles para tener mayor flexibilidad y control de la escala (IUCN, 2001). Así, considera que el intervalo de 0-20 es *insostenible* (malo); el de 21-40 es *cuasi insostenible* (pobre); el de 41-60 es *intermedio*; el de 61-80 es *cuasi sostenible* (bueno); y el de 81-100 es *Sostenible* (muy bueno). El barómetro es flexible y da como resultado indicadores sintéticos. No tiene una cantidad predeterminada de indicadores sino que su elección “es realizada por los analistas, de acuerdo con la posibilidad de construcción de escalas de desempeño, del área de estudio y de la disponibilidad de información” (Kronemberger et al., 2008, p. 26).

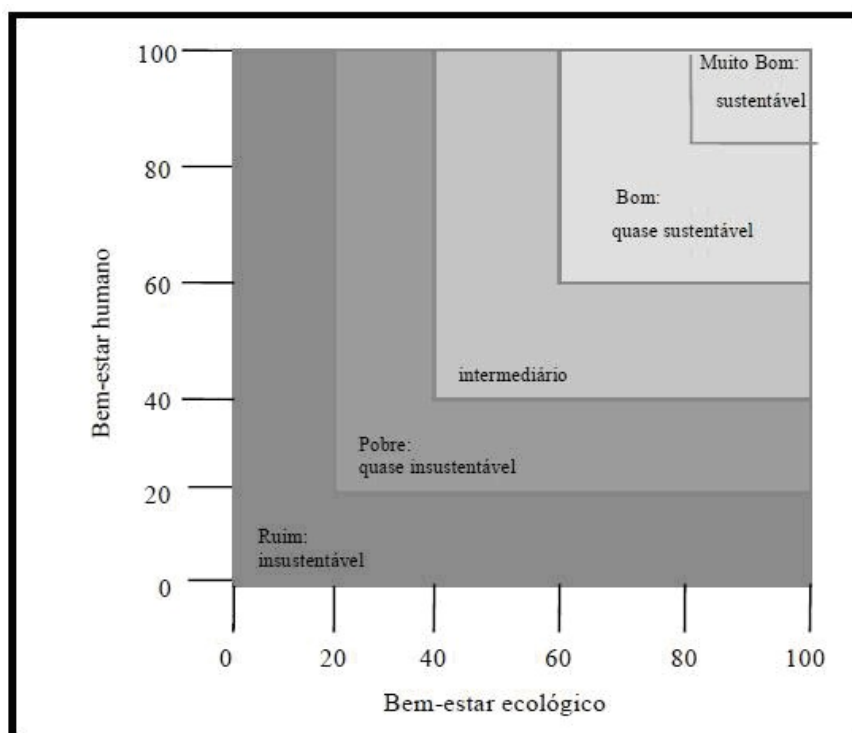


Figura 8: Barómetro de la sostenibilidad de Prescott-Allen. Fuente: Kronemberger et al. (2008)

Otro tipo de propuestas, como la de Jiménez Herrero (2000a), es a la vez referencia conceptual del carácter integral de la Sostenibilidad, en el cual vincula el conjunto de relaciones de los sistemas ambientales y humanos. Este modelo tiene el factor común de las tres dimensiones *básicas* de la sostenibilidad, y la cuarta dimensión está muy cercana al sistema político-institucional, al proporcionar el *marco normativo global* de ideas y valores humanos que condicionan la toma de decisiones, estando pues en relación directa con la gobernanza. Este modelo parte de definir que la “sostenibilidad” es un principio (o conjunto de principios) aplicables a los sistemas, pero no es exactamente sinónimo de desarrollo sostenible. Este último concepto incluye objetivos sociales según determinadas escalas de valores humanos y de necesidades en un proceso abierto que va cambiando en el tiempo y que se va enriqueciendo a sí mismo progresivamente. Por ello, afirma el autor que no existe un único modelo de referencia y de validez universal; de hecho existen múltiples realidades y contextos que dan lugar a diferentes estilos de desarrollo(s) sostenible(s).

Estos conceptos, en cualquier caso, están más ligados a la idea de “cambio” que a la noción de “estabilidad”, comúnmente asociada a “sostener” un sistema de forma permanente para mantener un determinado “estado”. Por eso, ambas nociones se entienden mejor como *procesos* de cambio, adaptación, auto-organización y equilibrios permanentes de los sistemas ecológicos, económicos y sociales en evolución conjunta, donde intervienen aspectos de jerarquía, incertidumbre e ignorancia que se entremezclan con otras consideraciones éticas y culturales (Jiménez Herrero, 2002).

De aquí que la doctrina de la sostenibilidad que ampara las diversas teorías del desarrollo sostenible tenga una perspectiva de integralidad y globalidad. Es decir, la *sostenibilidad integral*, en la triple dimensión ecológica, económica y social, con una envolvente ética (sistema de valores), para dar sentido al desarrollo entendido como un proceso dinámico que se orienta hacia la perdurabilidad de un *sistema global* conformado por el conjunto de los sistemas humanos y naturales en permanente interacción. Bajo una envolvente ética, la sostenibilidad se puede representar en forma vectorial para visualizar la resultante de unas fuerzas dinámicas que interactúan en las tres dimensiones de la realidad ya mencionadas. (Ver figura 9).

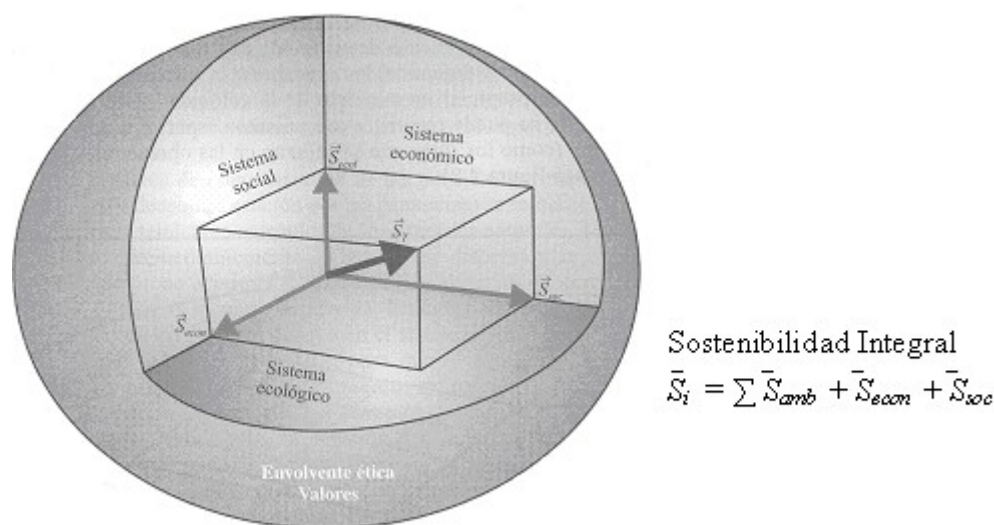


Figura 9: Modelo vectorial de la Sostenibilidad Integral de Jiménez Herrero (2000)

Jiménez Herrero (2002) remarca que: “Expresar la noción de sostenibilidad en forma vectorial, (...) es un intento de precisar esencia como un proceso dinámico de equilibrios y reequilibrios, en lugar de identificarlo con una ausencia de fuerzas que tienden a alterar una situación previa más o menos estabilizada. Aquí, los componentes básicos de dirección, trayectoria, velocidad, etcétera, se derivan de la correlación de fuerzas impulsoras y de resistencia, para establecer las condiciones y capacidad de sostenibilidad.” (2002, p. 72) Para ilustrarlo, propone un ejemplo de una aeronave en vuelo (figura 10), la cual alcanza su equilibrio dinámico cuando se igualan las fuerzas (impulsión-resistencia y gravedad-sustentación). Una vez se logra dicho equilibrio, la programación de la trayectoria y ajustes, se hacen en función de las condiciones iniciales y el ritmo de cambio para mantener las condiciones de vuelo adecuadas. Aún así, “contar con las condiciones mínimas de sostenibilidad (velocidad, impulsión, etcétera) y compensar las posibles pérdidas para mantener la estabilidad dinámica, depende de numerosos factores que no siempre son identificables y controlables en la evolución de los sistemas complejos, y, menos aún, de los acontecimientos bruscos de carácter contingente e imprevisible por efecto de las sobretensiones acumuladas. (...) La idea de reequilibrio mediante la compensación de las pérdidas coyunturales y permanentes de sostenibilidad, o descompensación por las ganancias, se refuerza cuando

contemplamos la tendencia entrópica de los procesos naturales.” (2002, p. 72)

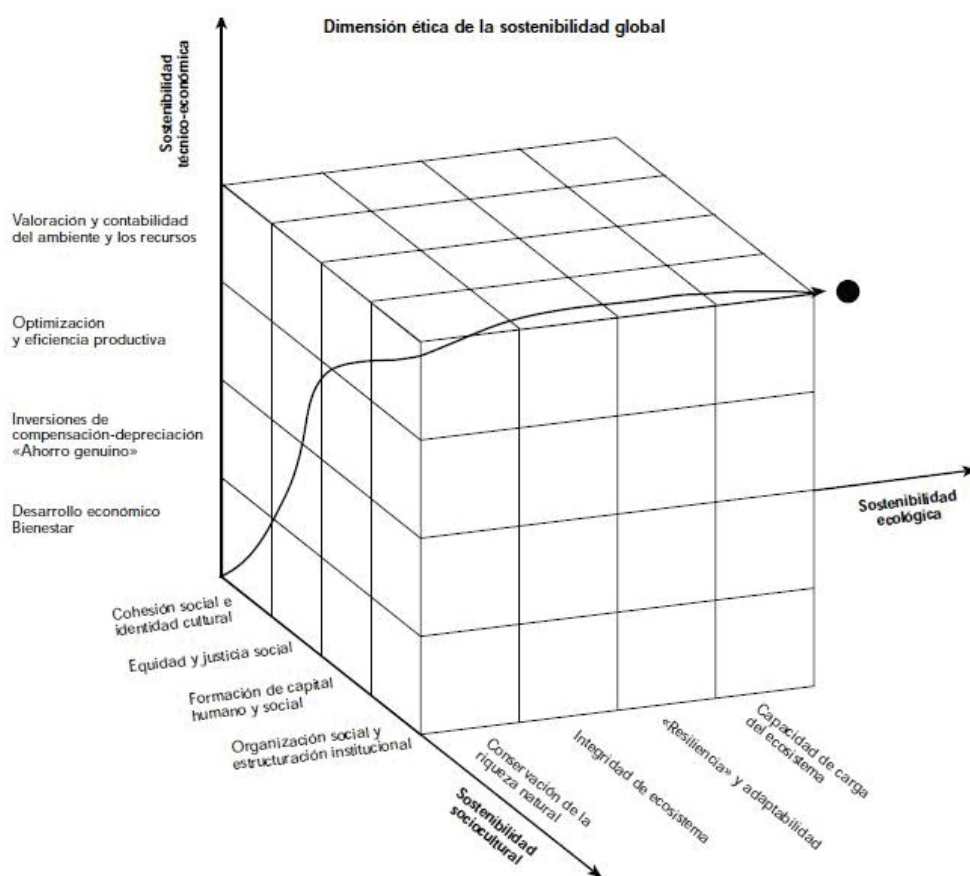


Figura 10: Representación del equilibrio dinámico en procesos de Sostenibilidad Integral. Ejemplo de aeronave en vuelo hasta alcanzar su punto de equilibrio dinámico. Fuente: Jiménez Herrero (2002)

Jiménez Herrero enfatiza, por consiguiente, que todos estos criterios operativos y sistemas de medición son un referente prioritario para concretar la forma de hacer sostenible el desarrollo, pero no es suficiente. Un argumento básico es empezar por cambiar el “metabolismo” de la sociedad industrial para “engranar” definitivamente la *economía mundial* con la *ecología global*. Es imprescindible actuar sobre las causas fundamentales de la insostenibilidad. Es decir, sobre los agentes responsables y sus actuales pautas económicas de producción-consumo-distribución, que son *ecológicamente insostenibles* porque exceden la capacidad de carga de los ecosistemas; que son *socialmente insostenibles* porque están llevando al punto de ruptura las tensiones creadas por la desigualdad; y que también son *éticamente insostenibles* porque el materialismo humano no puede seguir determinando el sentido del progreso.

Este modelo permite, por tanto, vislumbrar las múltiples dimensiones de la Sostenibilidad Integral: la ecológica, la económica y la social, y una envolvente ética y cultural (sistema de valores), que orienta la dimensión institucional (especialmente en la perspectiva de la gobernanza). La sostenibilidad integral parte de la interacción de sus diversas dimensiones y

enfatisa que no es posible obtener sostenibilidades parciales debido al carácter global/planetario de la sostenibilidad, que vincula, de forma interdependiente, los fenómenos locales y globales. Por consiguiente, esta esfera ética/cultural/institucional/global envolvente sirve para fijar los *límites* en la Sociedad circunscribiendo así sus procesos de Toma de Decisiones.

Otro tipo de propuestas, ahora de **carácter pedagógico**, han sido desarrolladas por la UNESCO (2002) y están orientadas a facilitar la comprensión holística de la sostenibilidad como concepto integral, reforzando el pensamiento sistémico y la interdependencia de los diversos subsistemas, con metodologías de fácil aplicación.

De esta forma, la UNESCO plantea el “Compás de la Sostenibilidad” (figura 11), el cual es una variante de la propuesta realizada por Donella Meadows y Herman Daly (Steele, 2006), cuya diferencia principal radica en que la dimensión institucional (*quien decide* en la propuesta de la UNESCO) para estos últimos correspondía al *bienestar*.

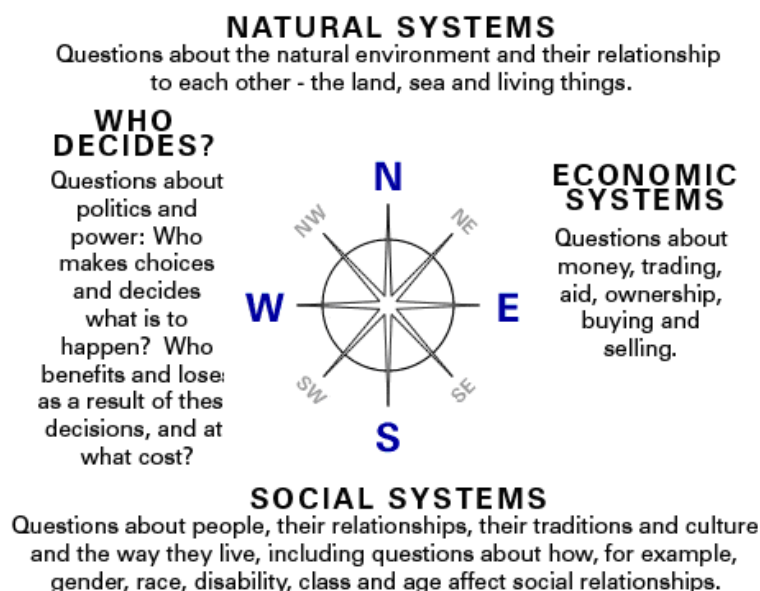


Figura 11: “Compas de la Sostenibilidad”. Fuente: UNESCO 2002.

El compás de Sostenibilidad requiere que la *visión de conjunto se garantice* y que se tenga el análisis interdependiente de las diversas dimensiones para lograr pasos más acertados en los procesos de toma de decisiones, pero está supeditada –como todas las herramientas- a quien(es) la use(n) para garantizar decisiones más integrales (holísticas).

Otro modelo de representación que tiene la UNESCO sobre las dimensiones de la sostenibilidad, se presenta en la figura 12. Dicho modelo es pedagógico y parte de la complementariedad de cada uno de los subsistemas para tener un solo conjunto, por ello lo plantea como un ‘puzzle’, cada pieza es diferente pero imprescindible junto con las otras.

La UNESCO (2002) resalta que para lograr un futuro más sostenible, es necesario contar con una serie de valores o principios, entre los cuales se encuentran:

*Conservación:* Es necesaria para asegurar que los sistemas naturales puedan seguir proporcionando sistemas de apoyo de vida para todos los seres vivos, incluyendo los recursos que sostiene el sistema económico.

*Paz y Equidad:* Tiene lugar cuando la gente es capaz de vivir cooperativamente y en la armonía el uno con el otro y tienen sus necesidades básicas satisfechas de un modo justo y equitativo.

*Desarrollo apropiado:* Es necesario para que la gente cubra sus necesidades básicas a largo plazo. El desarrollo inapropiado ignora los vínculos entre la economía y los otros sistemas, como el ambiental.

*Democracia:* Proporciona vías a la gente para tener justa y equitativa gestión de los sistemas naturales, sociales y económicos.

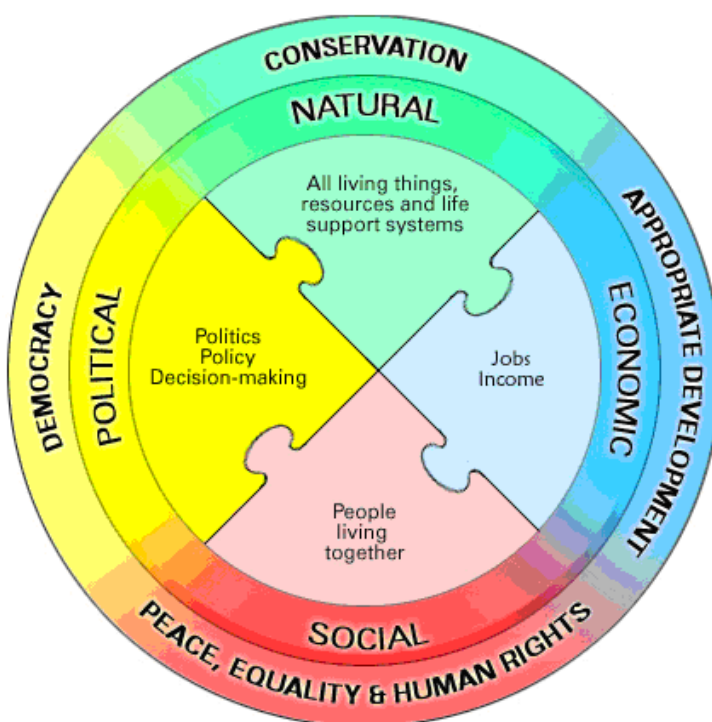


Figura 12: Dimensiones de la Sostenibilidad con sus respectivos Valores y Principios. Fuente: UNESCO 2002.

Rocuts (2009) por su parte, propone un modelo vectorial (figura 13), que sitúa espacialmente el subsistema ecológico, el subsistema social y el subsistema económico. La cuarta dimensión (político-institucional) no se representa como un eje, sino como una 'esfera' de mínimos, es decir, indica los niveles de obligado cumplimiento para cada eje (dimensión).

La representación planteada es **vectorial** porque cumple las características básicas de los mismos: tiene *dirección* y *sentido*, lo cual implica que se puede establecer con *gran aproximación* el énfasis que se le está dando a cada subsistema, es decir, determinar si la decisión está más inclinada hacia el subsistema económico, social o medioambiental.



En la práctica, el/la decisor/a evalúa la importancia otorgada a cada dimensión y la sitúa en el plano cartesiano propuesto, según la escala señalada en la tabla 1.

Importancia	Equivalencia para la valoración
Ninguna	0
Baja	1
Media-Baja	2
Medio	3
Medio-alto	4
Alta	5

Tabla. 1: Equivalencias para determinar configuración de la Sostenibilidad. Fuente: Elaboración propia.

Para facilitar la visualización de la dimensión político-institucional, se representa como una 'esfera de mínimos<sup>4</sup>'. Por tanto, cualquier decisión-vector que quiera ser aceptable deberá, *cómo mínimo* cumplir con los estándares normativos adoptados (Leyes, Normas, Tratados, y Acuerdos, entre otros) de cada dimensión.

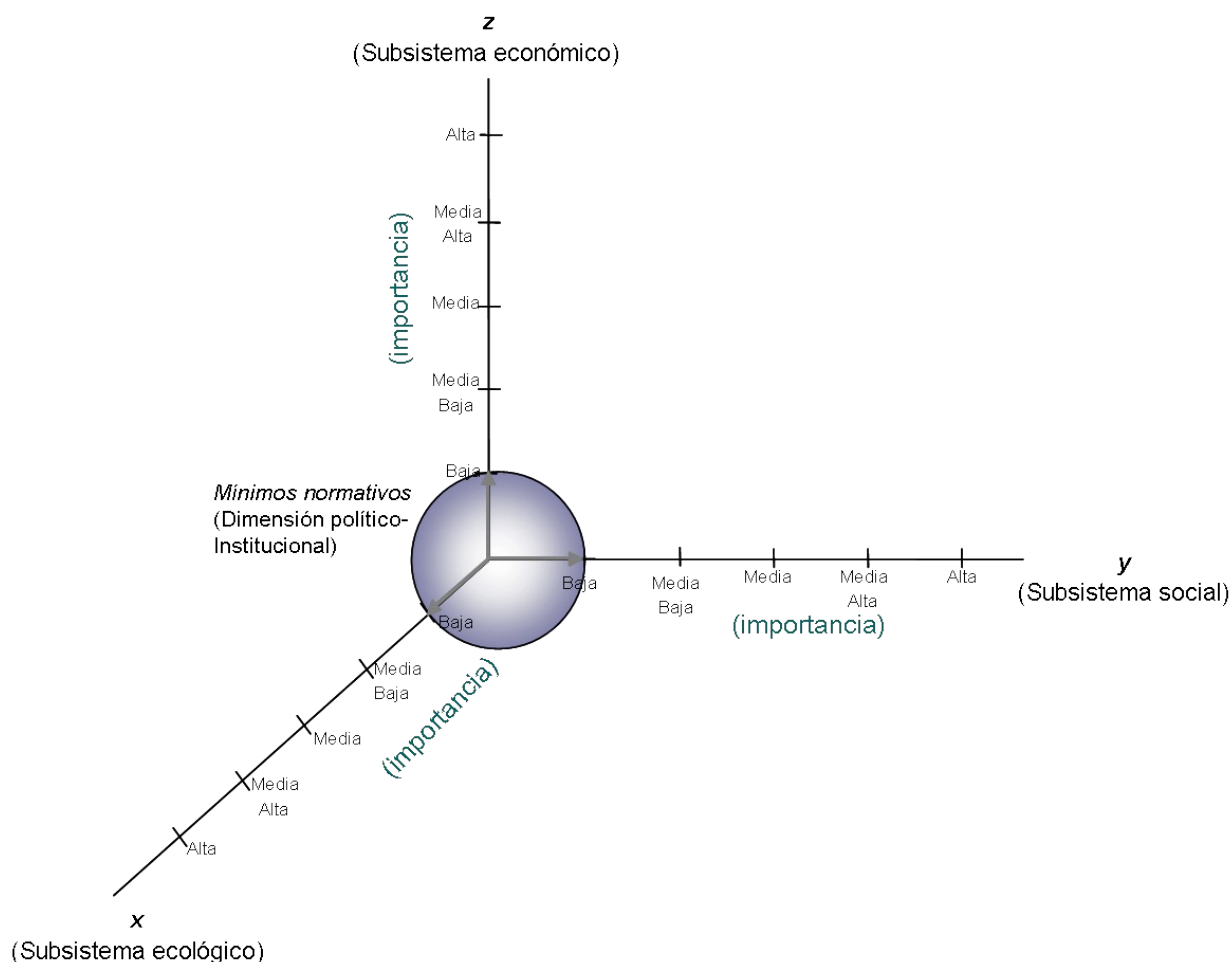


Figura 13: Propuesta vectorial de la Sostenibilidad. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, las decisiones deberían aspirar a superar los mínimos establecidos por las Leyes, acercándose al ideal desde el punto de vista de la sostenibilidad integral /Global.

Para el proceso de toma de decisiones es conveniente delimitar, en lo posible, la subjetividad. Para ello, deberán *tenerse en cuenta simultáneamente, los imperativos básicos de la sostenibilidad* (ambientalmente sano, socialmente justo, económicamente viable y éticamente vital), además el *objetivo* en cualquier decisión deberá acercarse lo máximo posible a la **solución óptima**<sup>5</sup> e **integral** a nivel de sostenibilidad.

Con ese fin, la *política*, como acción humana que se encuentra presente en todos los niveles, permite gobernar o dirigir la toma de decisiones, y en su estado más *puro*, trasciende los intereses particulares y se orienta a la consecución de objetivos provechosos para el conjunto de la sociedad<sup>6</sup>. Así, los mínimos establecidos a cumplir pueden ser siempre superados si se busca el *Bien Común*. Para ello, se tiene como marco universal la **ética** –como referente máximo- y la Sostenibilidad integral / Global, como objetivo común del cual depende la supervivencia –a corto y largo plazo- del conjunto del planeta.

La dimensión político – institucional, por tanto, es fundamental, sabiendo que las decisiones marcan tendencias que cambian el equilibrio entre las diversas fuerzas de los subsistemas. Esta dimensión, aparte de brindar el marco normativo que es crucial para promover lo que se debe hacer y regular lo que se tiene que evitar en una sociedad, connota la responsabilidad por las decisiones que se toman y exige al / a la decisor/a a que *su* voluntad política refleje las preocupaciones de la sociedad en general.

Con estas herramientas, y añadiendo la base conceptual de las propuestas de la CDS (1995, 2001), UNESCO (2002), Gallopín (2006), O'Connor (2006), Spangenberg (2001), Jiménez Herrero (2000a, 2002) y adicionalmente el modelo de Ketola (2007), se propone la siguiente representación vectorial integral de la sostenibilidad.



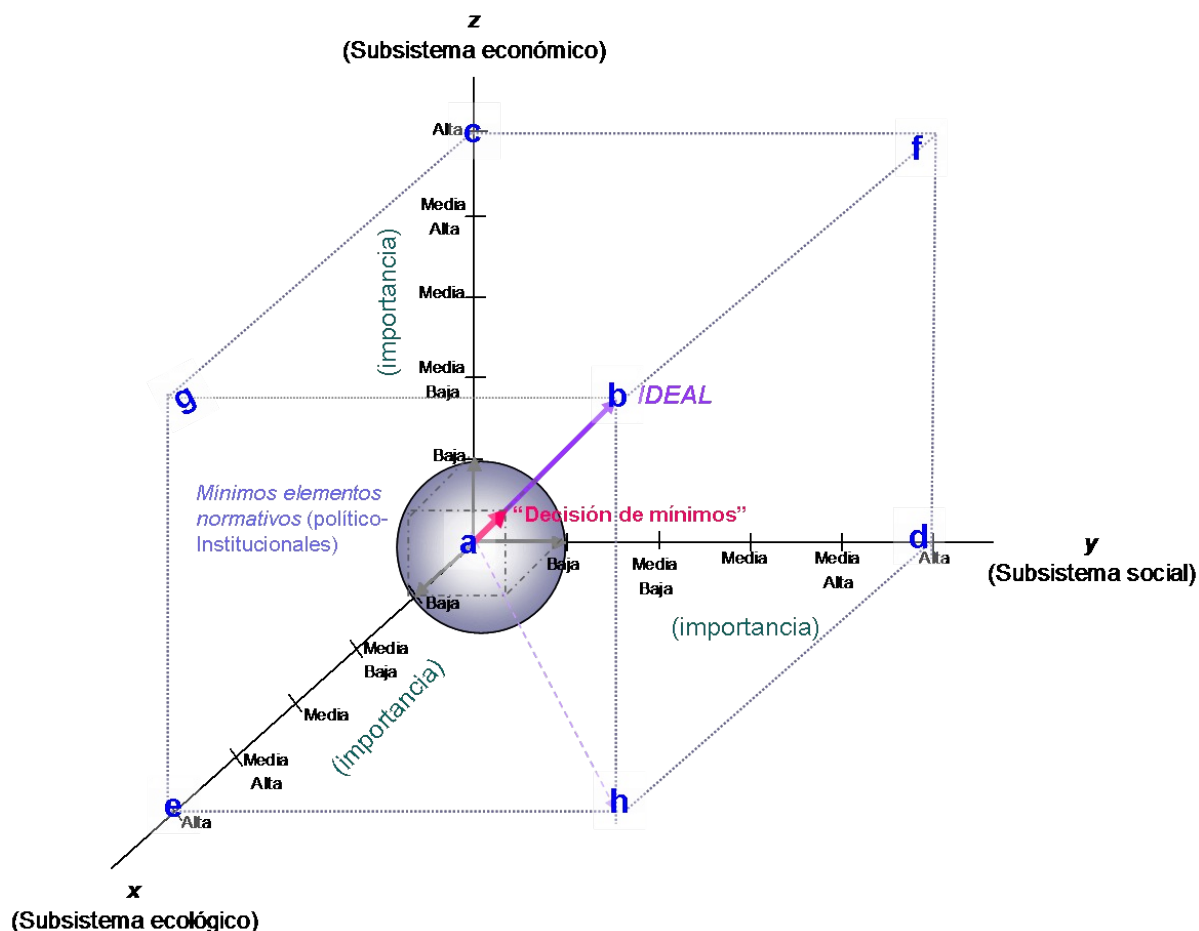


Figura 14: Propuesta vectorial de las cuatro dimensiones de la Sostenibilidad en el marco geométrico de Ketola (2007) Fuente: Elaboración propia. Formalmente el octante de esfera o el cubo que se observan en el centro no son una superficie sino una representación de un punto base a cumplir, pues debajo de dicha zona no se admite nada a lo que se le pueda considerar mínimamente Sostenible.

En la figura 14, se observa una disposición (de la 'a' a la 'h') en los vértices del cubo, los cuales corresponden a la categorización basada en la propuesta de Ketola (2007) a fin de ayudar a determinar posibles escenarios de sostenibilidad:

- Suicidio: mínima importancia (responsabilidad) económica, social y medioambiental
- Ideal: Máxima importancia (responsabilidad) económica, social y medioambiental.
- Plutocéntrico: la importancia (responsabilidad) económica es mayor que la social y medioambiental.
- Antropocéntrico: importancia (responsabilidad) social mayor que la económica y medioambiental.
- Biocéntrico: importancia (responsabilidad) medioambiental mayor que la social y económica.

- f. Patriarcal: importancia (responsabilidad) económica y social, mayores que la medioambiental.
- g. Tecnocéntrico: importancia (responsabilidad) económica y medioambiental, mayores que la social.
- h. Matriarcal: importancia (responsabilidad) social y medioambiental mayor que la económica

Añadiendo al modelo la envolvente ética de Jiménez Herrero, además de la cultural, se obtiene la figura 15:

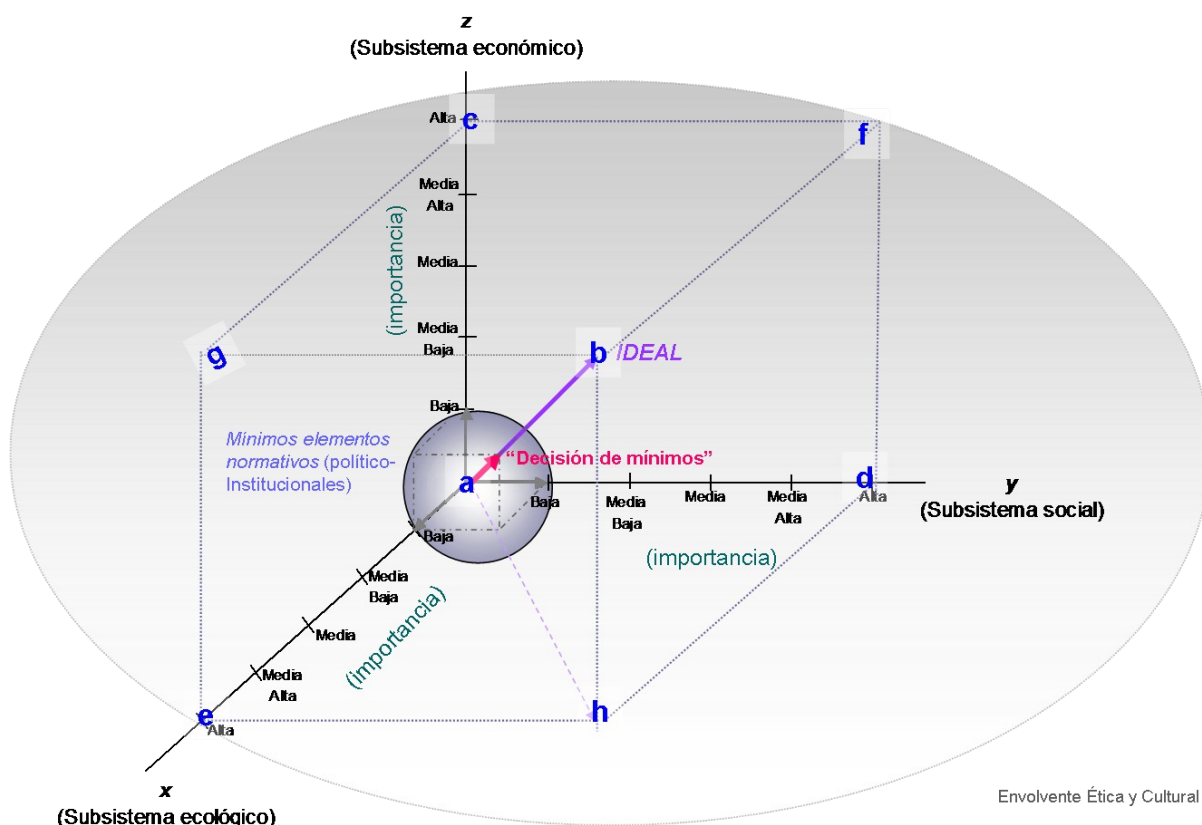


Figura 15: Propuesta vectorial de las cuatro dimensiones de la Sostenibilidad en el marco geométrico desarrollado por Ketola (2007) y con envolvente ética (Jiménez Herrero) y cultural.

Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el modelo de Jiménez Herrero (2000a, 2000b), la envolvente ética cubre todo el sistema. Dicha envolvente va de la mano de la cultura<sup>7</sup>, ya que, como indicaba la Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales (MONDIACULT) “sólo puede asegurarse un desarrollo equilibrado mediante la integración de los factores culturales en las estrategias para alcanzarlo”. Así, como afirma el Informe *Nuestra Diversidad Creativa* (1997), “esta dimensión ética y colectiva, es la que viene definida por la cultura en tanto “manera de vivir juntos” es decir, los valores, funciones, relaciones y vínculos socialmente definidos”. Por consiguiente, *esta envolvente en el modelo corresponde al aspecto normativo de la Sostenibilidad que determina “los máximos posibles en una Sociedad” y que orienta, por tanto, los límites de su acción.*

Este modelo demanda de todos los agentes e instituciones la responsabilidad a largo plazo por las decisiones que se toman en el presente. Es oportuno resaltar que frente al acentuado vacío en la *Rendición de Cuentas* por las *Decisiones que se toman sobre los diversos subsistemas*, es importante formular diversos planteamientos cada vez más propositivos hacia la reorientación y control de los procesos socioeconómicos, lo cual genere espacios que conduzcan a otra *Gobernanza*, necesariamente más justa y “equilibrada” como respuesta al reto de la Sostenibilidad Integral / Global, que busca el *equilibrio dinámico a largo plazo* de los sistemas en su conjunto.

Como se ha visto, la Sostenibilidad parte del reconocimiento de la existencia de límites tanto éticos, como naturales, sociales y económicos, por tanto, conlleva un replanteamiento de los patrones del comportamiento humano, en el que los procesos de toma de decisiones sean más integrales, con conciencia del presente y con responsabilidad de futuro.

### Conclusiones

- Es posible representar las diversas propuestas y enfoques de la Sostenibilidad, a través de interpretaciones visuales de los conceptos.
- La interpretación visual de la Sostenibilidad ayuda a sintetizar conceptos, a identificar las interacciones entre procesos complejos y a consolidar enfoques haciéndolos operativos.
- Existen múltiples modelos interpretativos de la Sostenibilidad, cada uno de los cuales constituye un enfoque que busca plasmar la importancia que cada autor/a da a las diferentes dimensiones, o a su conjunto.
- Los modelos han evolucionado al mismo tiempo que lo ha hecho la conceptualización de la Sostenibilidad. En un principio comprendían las denominadas “tres dimensiones básicas” (social, medioambiental y económica) y progresivamente se han ido incluyendo a los modelos nuevas dimensiones (Político-institucional, Ética, Cultural, Global), con lo que se busca dar cuenta de su multidimensionalidad y multifuncionalidad en escenarios de complejidad.
- La inclusión de la dimensión político-institucional, en especial cuando se incorporan elementos de gobernanza, favorece la implantación de esquemas operativos y garantiza una toma de decisiones más integral pues condiciona la existencia de un nivel mínimo que debe cumplirse en cada dimensión (teniendo en cuenta que no existen sostenibilidades parciales).
- Asumiendo que no hay un solo enfoque de la Sostenibilidad, ni reglas universales, ni “verdades absolutas”, sino que dependiendo del modelo que se tome como referencia, se generarán diferentes propuestas que prioricen determinadas variables, dimensiones, visiones o incluso ideologías. Por ello, la importancia de avanzar en un enfoque sistémico, holístico e integrador que *evite los riesgos de contemplar ‘sostenibilidades*

parciales', pues esto promueve acciones aisladas, que afectan tanto a la toma de decisiones como a la formulación de políticas racionales encaminadas a favorecer los procesos de sostenibilidad en diferentes contextos espaciales y temporales.

## Referencias Bibliográficas

- Costanza, R.; Patten, B.C. (1995). "Defining and predicting sustainability", *Ecological Economics*, 15, p. 193-196
- Fernandez Buey, F. (2000) *Ética y filosofía política*. Ediciones Bellaterra, Barcelona.
- Gallopin G. (2006) Los indicadores de desarrollo sostenible: Aspectos conceptuales y metodológicos. Ponencia realizada para el Seminario de expertos sobre Indicadores de Sostenibilidad en la formulación y seguimiento de políticas. Fodepal. Santiago de Chile.
- Grenier, L. (1999). *Conocimiento indígena: Guía para el investigador*. Editorial Tecnológica de Costa Rica y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá, Costa Rica, Ottawa.
- Guijt, I.; Moiseev, A.; Prescott-Allen, R. (2001). *IUCN Resource kit for Sustainability Assessment*. IUCN Monitoring and Evaluation Initiative.
- Hart, M. (2008). "A better view of a sustainability community". <<http://www.sustainablemeasures.com/Sustainability/ABetterView.html>> [Consulta 14/10/2008]
- Jiménez Herrero, L.M. (2000a). *Desarrollo Sostenible. Transición hacia la coevolución global*. Madrid, Ediciones Pirámide.
- Jiménez Herrero, L.M. (2000b). *Desarrollo Sostenible: "engranando" la economía mundial con la ecología global*. Revista de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, número 17.
- Jiménez Herrero, L.M. (2002). La Sostenibilidad como proceso de equilibrio dinámico y adaptación al cambio. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, 800, p. 65-84
- Ketola, T. (2008). "A Holistic Corporate Responsibility Model: Integrating Values, Discourses and Actions", *Journal of Business Ethics* 80 (3), p. 419-435
- Kronemberger, D.M.P., et al. (2008). "Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade", *Sociedade & Natureza, Uberlândia* 20 (1), p. 25-50.
- Lozano, R. (2008). "Envisioning sustainability three-dimensionally", *Journal of Cleaner Production* 16 (17), p. 1838-1846
- Mauerhofer, V. (2008). "3-D Sustainability: An approach for priority setting in situation of conflicting interests towards a Sustainable Development", *Ecological Economics* 64, (3), p. 496-506
- Mebratu, D. (1998). "Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review", *Environmental Impact Assessment Review* 18, p. 493-520
- Mitchell, C. (2000). "Integrating sustainability in chemical engineering practice and education", *Transactions of the institution for Chemical Engineering* 78 (B), p. 237 - 242
- Navarrete M. (2009) *Indicadores de gestión de políticas ambientales para megaciudades. Casos de estudio: Bogotá, Madrid, México, Sao Paulo*. Tesis Doctoral.
- O'Connor, M. (2006). "The 'Four Spheres' framework for sustainability", *Ecological Complexity* 3 (4), p. 285-292
- O'Donnell, A.; Dansereau, D.; Hall, R. (2002). "Knowledge Maps as Scaffolds for Cognitive Processing", *Educational Psychology Review* 14 (1), p.71-86

- Peattie, K. (1995). *Environmental Marketing Management. Meeting the Green Challenge*. London, Financial Times. Pitman Publishing.
- Pérez de Cuellar, J. [et al] (1997). *Nuestra Diversidad Creativa. Informe de la Comisión Mundial de Cultura y Desarrollo*. Colección Cultura, desarrollo y sociedad. UNESCO, París.
- Rocuts, A. (2009). *Afrontar los Asuntos Globales: Fundamentación teórica y propuesta metodológica para la creación de Alianzas Estratégicas entre Organizaciones de la Sociedad Civil*. Tesis Doctoral.
- Schnotz, W. (2002). "Towards an Integrated View of Learning from Text and Visual Displays", *Educational Psychology Review* 14 (1), p. 101-120
- Seri, Sustainable Europe Research Institute & Factor 10 Institute. (2003). *Governance Sustainable Development. The Pignans Set of Indicators: Carnoules Statement on Integrated Objectives and Indicators for Sustainable Development*. Pignans, France.
- Shah, P.; Hoeffner, J. (2002). "Review of Graph Comprehension Research: Implications for Instruction", *Educational Psychology Review* 14 (1), p. 47-61
- Spangenberg, J.H. (2001). *Environmental space and the Prism of Sustainability: frameworks for indicators measuring sustainable development*. SERI Sustainable Europe Research Institute Cologne.
- Steele, R. D. (2006). *An Introduction to the AtKisson Accelerator Suite of Multi-stakeholder Sustainable Development Learning, Training, Planning and Assessment Tools*. Paper submitted to The Asia-Pacific Programme of Educational Innovation for Development, Annual Conference, Bangkok, Thailand, 6-8 December.
- Unesco (2008). "Towards Sustainable Future" en *Teaching and Learning for a Sustainable Future*. UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014). UNESCO, 2002. [www.unesco.org/education/tlsf](http://www.unesco.org/education/tlsf) [Consulta 28/08/2008]
- Unesco (1982). *Declaración de México sobre las Políticas Culturales*. Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales (MONDIACULT), México.
- Verdi, M; Kulhavy, R. (2002). "Learning With Maps and Texts: An Overview", *Educational Psychology Review* 14(1), p. 27-46

## Notas:

- 1 El orden de los subsistemas depende de los autores en cuestión. Por ejemplo, Costanza y Patten (1995) plantean que el sistema económico tiende a ser mayor en escala que la población, pues suele durar varias generaciones, mientras que el percibir el subsistema económico inserto en el subsistema social, es como lo analizan una serie de autores como M. Hart (2008), C. Mitchell (2000); D. Mebratu (1998) y K. Peattie (1995), entre otros.
- 2 Como menciona Gallopín (2006), los indicadores son más útiles si están recopilados en un marco coherente (UNEP-CDS 1995), de esta forma el autor menciona los principales Marcos utilizados específicamente para indicadores de desarrollo sostenible: Marco PER (Presión-Estado-Respuesta); Marco de la CDS y Marcos sistémicos como el del Grupo Balaton, el de H. Bossel, el de Monet y el Sistema Socioecológico, establecido en el marco de la evaluación de la Sostenibilidad por la CEPAL.
- 3 La CEPAL, apoyada por los Países Bajos, ha desarrollado a través la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL el proyecto ESALC (Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe). Ver documentos, Evaluaciones y Bases de Datos en: <http://www.eclac.cl/esalc/> [Consulta 17/10/2008].
- 4 Para ser matemáticamente preciso el modelo, específicamente se trataría de un octante de esfera (no una esfera entera), ya que considera sólo la parte positiva de cada uno de los ejes de coordenadas propuestos, derivado de la definición y condicionantes dados para que se tomen decisiones que sean consideradas Sostenibles, por esta razón los demás octantes, aunque puedan ser relevantes para ser analizados no se toman en consideración.
- 5 La solución  $S_1$  es óptima cuando no existe otra solución  $S_2$  tal que mejore un objetivo sin empeorar otro

- 6 Este es el fundamento de la *Política* según planteó Aristóteles. Para profundizar se recomienda el análisis entre Ética y Política, realizado por Francisco Fernández Buey, en su libro *Ética y filosofía política*.
- 7 Según la Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales (MONDIACULT), que tuvo lugar en México D.F., en 1982: “En su sentido más amplio, la cultura puede considerarse actualmente como el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o un grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales al ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias.”