



Revista Internacional de
**Sostenibilidad,
Tecnología y Humanismo**
año 2006 n° 1

Hacia una construcción social del desarrollo sostenible basada en la definición de sus dimensiones y principios, articulados a partir de la ecuación IPAT. Aproximación a sus implicaciones y debates.

Jaume Cendra Garreta* y Andri W. Stahel**

*Profesor de la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad. Universitat Politècnica de Catalunya.
cendra@mmt.upc.edu

**Colaborador de la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad. Universitat Politècnica de Catalunya.
stahel@catunesco.upc.edu

Resumen

Ante las evidentes críticas de indefinición que el concepto de desarrollo sostenible ha recibido y recibe, se propone un acercamiento al concepto en base a la formulación de unos principios generales que deberían ser discutidos, tanto a nivel académico como social, en general. Para que la propuesta sea coherente y global se ha tomado la ecuación IPAT como punto de partida articulador de la misma. En este sentido, se definen siete dimensiones, vinculadas a ella, y se formula un principio general para cada una de esas dimensiones con algunos subprincipios subsidiarios suyos. Al mismo tiempo que estos principios y subprincipios se van presentando, se estudian y discuten algunas de sus implicaciones y debates, con la finalidad de presentar una visión global que de la idea de desarrollo sostenible se pretende ofrecer.

Descriptores: desarrollo sostenible, sostenibilidad, dimensiones, principios, implicaciones, debates, paradigma.

1. Desarrollo sostenible, la construcción social de un concepto.

1.1 Introducción: ¿de qué estamos hablando?

Por todos es conocido que el principal problema cuando hablamos de sostenibilidad es el acuerdo concreto sobre a qué nos estamos refiriendo. Desde, la que se ha convertido en la definición oficial del concepto, formulada por la comisión Brundtland, hasta nuestros días, muchas son las críticas que se le han hecho (vaguedad, término confuso y lleno de contradicciones, falta de operatividad, indefinición en lo que se debe sostener, cuáles son las necesidades a satisfacer, etc) y muchos los debates establecidos desde sistemas de valores diversos y a menudo encontrados, que exigirán todavía muchos esfuerzos de concreción y acuerdo. Sin embargo, y a pesar de ello, parece que “hay un sentido general que la sostenibilidad es una cosa buena, pero que todavía requiere definición y elaboración” (Jabarenn, 2006, p.2). En tal sentido Ríos, Ortiz y Álvarez (2005, p.505 y 506) señalan como

“la falta de interés por conocer en profundidad el origen de nuestra manera actual de ver y entender el mundo, y la ligereza con la cual aceptamos como propias doctrinas e ideologías como la del Desarrollo sostenible/Sostenibilidad, son parte del proceso de homogenización cultural global del cual todos somos víctimas. Es por ello que la discusión sobre el debate conceptual no se puede obviar con la propuesta de definiciones más complejas y detalladas, pues tras ellas se esconde una realidad mucho más compleja que la misma definición”

Y apuntan que para superar el caos de las definiciones en el cual se ha estancado el Desarrollo sostenible en la actualidad “se necesita, a partir de ahora, generar procesos nuevos, caminos alternativos, que nos permitan afrontar nuestra realidad social, económica, política, ambiental y cultural desde una visión común acorde a nuestro bagaje histórico-cultural”

En esta línea, nosotros creemos que podríamos avanzar en esa concreción de lo que sea, o mejor, debiera ser, el desarrollo sostenible con la formulación, igual que en cualquier ciencia¹, de unos principios generales a partir de los cuales se pudieran derivar sus consecuencias y estudiar sus implicaciones concretas.

Cuando la Asamblea general de NN.UU. ante la conciencia de los nuevos problemas globales, hizo el encargo a la Comisión Brundtland (1992, p.13) de diseñar “un programa global para el cambio”, estaba pensando en la necesidad de una lógica articuladora para hacerles frente. Como todo sistema, el sistema global en que se ha convertido nuestro mundo, tiene una lógica y unos principios de ordenación. Creemos que la sostenibilidad podría convertirse en una alternativa a esa lógica de ordenación si fuera posible establecer una formulación explícita y coherente de principios ampliamente aceptados. Pero, evidentemente, esa lógica no se puede reducir a un simple informe escrito por una comisión de expertos o a unos principios formulados desde la academia. Esa visión exigiría un amplio diálogo interdisciplinar y, sobretodo, intercultural (del que sólo incipientemente tenemos algunos ejemplos), que creemos debería implicar a todos los ámbitos: académico, pero también político, económico y social.

Creemos que más allá de una definición general, interpretada a partir de las diferentes visiones particulares, el establecer unos principios generales permitiría resaltar, más allá de la diversidad en su forma de manifestarse en los distintos contextos espaciotemporales, *los elementos comunes que deberían caracterizar toda estrategia de desarrollo sostenible*. Así, una vez establecidos estos principios comunes, se podría aterrizar mejor el debate a aspectos concretos y, sobretodo, estudiar más fácilmente sus implicaciones y coherencia con las prácticas a ellos asociadas. Nuestra modesta aportación aquí, es contribuir a la construcción de esa visión desde el punto de vista interdisciplinar, ya que no puede serlo intercultural (de todas formas, creemos que existen determinados principios, que caracterizarían una dinámica de desarrollo sostenible, más allá de las culturas particulares y de las formas sociales concretas en que esos se manifiestan).

A tal fin, y con el objetivo de formular una propuesta de principios coherente y global, que intente tener en cuenta de forma ordenada y lógica todos los aspectos cruciales de la sostenibilidad, hemos tomado como punto de partida la ecuación IPAT, propuesta por Ehrlich y Holdren (1971). Creemos que dicha ecuación, muy sencilla y ampliamente aceptada, le permite adecuarse fácilmente a nuestra pretensión de realizar ese análisis global, en la medida que persigue evaluar, de forma sintética, el impacto ambiental a partir de las variables básicas que lo afectan.

La finalidad de nuestra propuesta es doble, por un lado se presenta como un marco de referencia que permita aproximarnos a la definición del paradigma de la sostenibilidad y de las implicaciones y debates que de él se derivan (con una clara intencionalidad pedagógica que la misma sencillez de la ecuación nos permite explotar). Por otro, el análisis, que no pretende ser completo ni exhaustivo, persigue convertirse en un marco de ordenación lógico, coherente y jerárquico, ante la ingente cantidad de principios de sostenibilidad propuestos por las distintas instituciones locales, nacionales y supranacionales. En este sentido, nuestra propuesta va en la dirección de la seguramente más difundida propuesta de principios de sostenibilidad, la de Caring for the Earth (IUCN, UNEP, and WWF, 1991), pero en nuestro caso concretándola un poco más, al articularla por dimensiones y establecer un principio con sus correspondientes subprincipios en cada una de ellas.

Nuestra intención aquí es aprovechar, y desarrollar posteriormente, el trabajo realizado previamente, en esa dirección, por diversos autores (Jabarenn, 2006 y 2004; Riechmann, 2006 y 2005a; Xercavins *et al.*, 2005), a los que les añadiremos otros, articulándolo y aportando nuevas propuestas. Comentar que Jabareen (2006), a partir de un estudio sistemático de la literatura y de los campos de conocimiento que confluyen en el desarrollo sostenible, ya identifica “siete conceptos que juntos sintetizan y establecen una propuesta de marco conceptual”, son: la paradoja ética (al querer mantener, al mismo tiempo, el desarrollo económico y la preservación ambiental), el capital natural, la equidad, la ecoforma, la gestión integral, la utopía y la Agenda política global. Nosotros integraremos estos conceptos en nuestros principios, aceptándolos, en este caso, como el resultado de un acuerdo implícito entre la academia, y al que nosotros pretendemos contribuir desde aquí.

1.2 La ecuación IPAT.

La ecuación IPAT nos permite evaluar el impacto ambiental I, a partir del producto de tres variables: la población P que produce ese impacto, el consumo C de bienes y servicios que ésta realiza para satisfacer sus necesidades y, el impacto ambiental T producido por la tecnología disponible para producir esos bienes y servicios (también denominada eficiencia tecnológica). De ahí el nombre de la ecuación como IPCT (que algunos autores también denominan IPRT, con R de recursos consumidos o, también, de riqueza – debido a que en el original inglés es IPAT, con A de *affluence*):

$$\text{IMPACTO} = \text{POBLACION (personas)} \times \text{CONSUMO} \left(\frac{\text{n}^\circ \text{ productos}}{\text{persona}} \right) \times \text{TECNOLOGIA} \left(\frac{\text{impacto}}{\text{producto}} \right)$$

La finalidad de la ecuación, así planteada, no es la de realizar cálculos absolutos en la medida de ese impacto (cosa que seguramente tampoco tendría mucho sentido), sino la de poder hacer comparaciones en función del peso que cada una de las variables tiene sobre el impacto ambiental; lo que se denomina en el ámbito técnico como un análisis de sensibilidad o paramétrico. Concretamente sus autores la utilizaron para enfatizar la necesidad de no minimizar la importancia del crecimiento de la población en el impacto ambiental. Posteriormente, otros autores la han utilizado para realizar diversos tipos de análisis, como, por ejemplo, el planteado por K. Mulder (2006a, p.20-22), quien se pregunta por cuál debería ser el incremento a nivel mundial en la eficiencia tecnológica, para que en el 2050, y a pesar de producirse un crecimiento de la población del 50% respecto de la actual, incrementándose al mismo tiempo el nivel de consumo de los países más pobres hasta alcanzar el de los más ricos, se mantuviera el impacto ambiental actual. Llegando a la conclusión, que ese incremento debería ser de 32,4 veces.

Tal como ya se ha comentado, nuestra intención aquí no es la de realizar este tipo de análisis, sino la de utilizar esa ecuación como punto de partida para formular y articular, a partir de ella, nuestros principios de sostenibilidad. Que asociaremos, tal como puede verse en la Figura 1, a las dimensiones vinculadas a cada uno de los términos de la ecuación, o a la agrupación de algunos de ellos. Sin embargo, antes de empezar esa labor, y tal como ya hemos comentado, decir que tomamos como punto de partida dicha ecuación, aprovechando que su simplicidad nos permite tener una visión de conjunto de las variables que inciden en el impacto ambiental. Pero, si bien, esa simplicidad parece apuntar a una dependencia lineal entre sus variables, nada está más lejos de la realidad, puesto que tal como veremos las interacciones entre esas variables son múltiples. Lo cual nos indica, por otra parte, un hecho evidente: que el análisis de la sostenibilidad sólo será posible abordarlo desde la teoría de la complejidad. Aspecto que más tarde abordaremos al tratar la dimensión cultural.

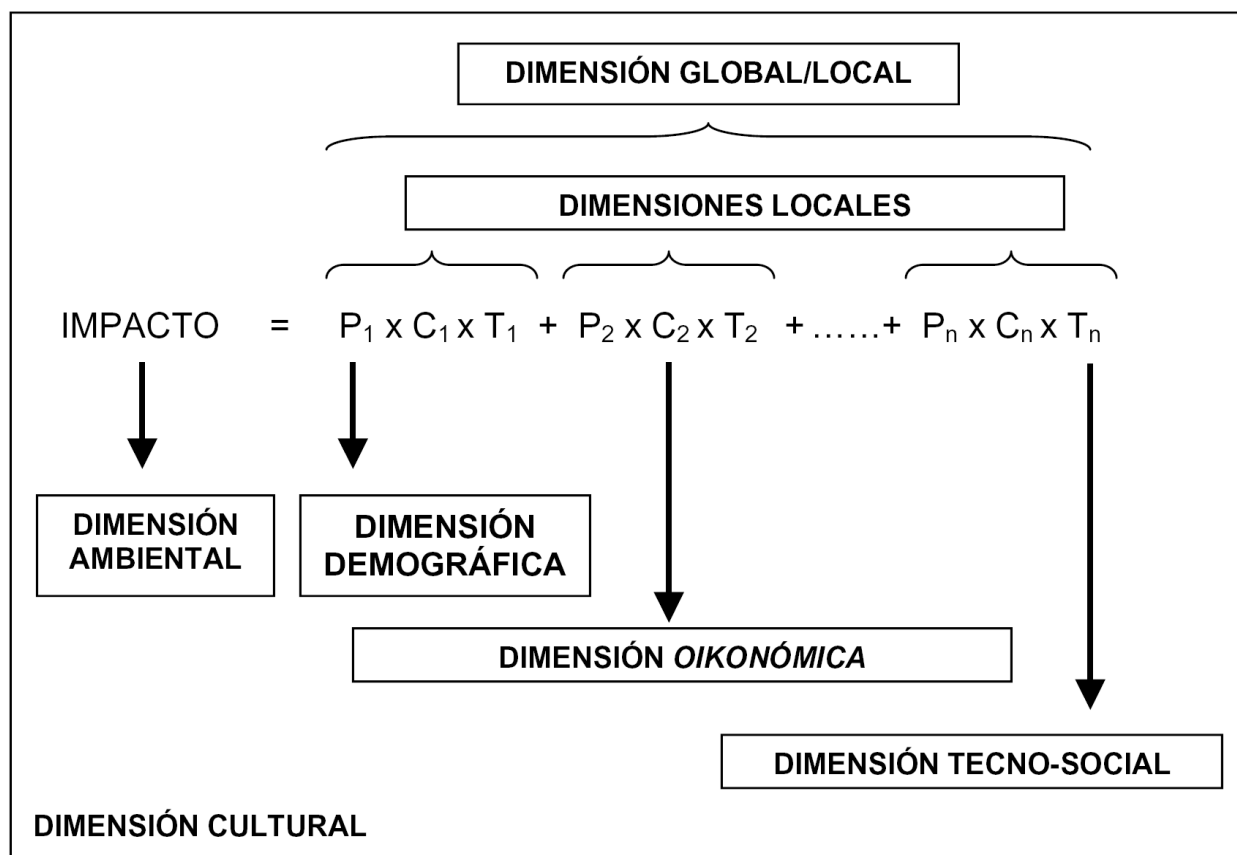


Fig.1: Ecuación IPCT y sus dimensiones (elaboración propia).

2. Aproximación a los principios del desarrollo sostenible.

Tal como establece el Diccionario de la Real Academia Española, un principio es “cada una de las primeras proposiciones o verdades fundamentales por donde se empiezan a estudiar las ciencias o las artes” y que, por tanto, exigen un consenso, *por su evidencia como principio*, que debería establecerse al respecto por la comunidad interesada. Si bien, en el caso de la sostenibilidad este es un objetivo complicado dada la diversidad de visiones que en ella confluyen, no nos parece ocioso el intentar establecer un mínimo acuerdo al respecto, a fin de contribuir, como ya se ha comentado, a la clarificación del concepto. Y éste, nos parece, puede ser un buen camino para ello, más allá, de la necesaria y saludable, diversidad imprescindible en todo diálogo social, como lo debe ser el que aquí nos ocupa.

2.1 Dimensión ambiental.

Entrando en la lógica de la explicación de la propuesta planteada, empezaremos por el primer miembro de la ecuación, o sea, el término del impacto ambiental. En este ámbito, nos parece oportuno establecer como principio de sostenibilidad el de la **conservación del capital natural**²,

o lo que ha dado en llamarse en la bibliografía, la sostenibilidad fuerte. Según el estudio de Jabareen (2006), en el discurso del desarrollo sostenible, hay un amplio consenso sobre el tema, situándose la dificultad más en el terreno de cómo medir la depreciación de este capital (a fin de poder asegurar su preservación). En la medida que no hay un acuerdo universal a causa del mismo desafío conceptual y operacional que ello implica (que incluiría, entre otros aspectos, la cuantificación de los servicios ecosistémicos, así como la determinación de su importancia para las mismas dinámicas ecosistémicas y para la sociedad humana).

No hay que obviar, no obstante, que, en relación al tema, existe otra opción menos exigente, como es la de la llamada sostenibilidad débil, que tiene como punto de partida la creencia en la sustituibilidad entre los capitales natural y manufacturado, de manera que el agotamiento de determinados recursos naturales podría ser compensado por cambios tecnológicos y la utilización de otros recursos o capital económico. Sin embargo, según Cuchí (2005), se presentan serias objeciones a tal posibilidad: a) la imposibilidad de aceptar de forma indefinida la elasticidad en la sustitución, b) la insuficiencia del mercado como mecanismo de asignación eficiente de los recursos no renovables, en la medida que las generaciones futuras (y todas aquellas que viven al margen de nuestro sistema económico) no pueden hacer valer sus preferencias, y c) la imposibilidad intrínseca de valorar de forma monetaria el capital natural, ya que la naturaleza no entiende de intercambios mercantiles. Esta última es, desde el punto de vista técnico, la crítica más incisiva que la economía ecológica (defensora de la sostenibilidad fuerte) hace a los planteamientos de la economía ambiental aquí expuestos, en la medida que el servicio prestado por la naturaleza sólo podría ser compensado con la restitución del valor auténtico que ha aportado al sistema económico, con el mismo material que ella ha suministrado.

2.2 Dimensión demográfica.

Antes de continuar con el análisis, queremos hacer énfasis, y de aquí la presentación del segundo miembro de la ecuación en forma de sumatorio, en la necesidad de poder descomponerlo en tantos términos PCT como consideremos necesario. Justificándose esta segregación, por el hecho de poder estudiar el impacto ambiental producido por un grupo de población concreto, escogido, ya sea, en función: de su origen cultural o de su ubicación geográfica o política, por su nivel de consumo, por la tecnología de la que dispone, etc. Como podría serlo, por ejemplo, el producido por una población de un país del Norte en comparación con la de uno del Sur. Sin embargo, en el análisis que realizaremos a continuación, de momento, no tenemos necesidad de entrar en el detalle y haremos referencia únicamente a la variable ‘población global’ (siendo válida la misma consideración, más tarde, cuando hablemos de las otras dos variables: consumo y tecnología).

Con relación a la variable población se nos plantea inmediatamente otro importante debate. De entrada, dada la complejidad de la cuestión por las razones expuestas a continuación, no parecería oportuno proponer aquí ningún principio más allá de establecer la necesidad de plantearse la **autocontención poblacional**, ya sea por su crecimiento de origen endógeno o exógeno (inmigraciones), pues creemos que las políticas asociadas a ese principio deben ser

objeto de debate y, en su caso, implantadas, por parte de la 'población afectada' y sólo acordadas por ella. Sin embargo, en un mundo globalizado, podemos entender que la 'población afectada' supera fácilmente los simples límites geográficos o políticos que la delimitan; los problemas ambientales debidos al sobreconsumo o los conflictos por los recursos naturales, así lo demuestran. De hecho, en un sistema interdependiente como lo es nuestra biosfera y, cada vez más, nuestro mundo globalizado, dinámicas locales tienen, forzosamente, una dimensión global que va más allá del ámbito local en el que aquellas se desarrollan. Así, la cuestión que se plantea es: ¿quién tiene derecho a decidir sobre el crecimiento de una población? O, en otro nivel, ¿cómo regular o absorber los grandes flujos de refugiados producidos por las guerras, las grandes masas de desplazados ambientales que parece van a producirse como consecuencia del cambio climático o de los flujos migratorios sur-norte que, cada vez más, ponen en entredicho la abundancia autista de los países desarrollados? Los dilemas éticos que se plantean son evidentes, como lo son las dificultades y las formas de afrontar los problemas que de ellos se derivan. Seguramente que, tarde o temprano, estas deberán ser cuestiones a plantearse en una agenda política global.

De todas formas, para algunos la necesidad de la autocontención en el crecimiento poblacional también es un hecho discutible³, pues el impacto ambiental causado por ella no sólo depende de su número, sino del producto de las tres variables (PCT). Así se puede argumentar que nuestro desarrollo tecnológico nos permitirá incrementar la eficiencia en el uso de los recursos naturales y de esta forma compensar el incremento de las otras variables, entre ellas el de la población. De todas formas, tampoco podemos olvidar que la biología nos demuestra que ninguna población puede crecer de forma indefinida. Aunque, evidentemente, siempre hay quien pueda pensar que el ser humano tiene capacidad, gracias a esa capacidad tecnológica, para escapar a sus leyes. Pero, como argumenta Hans Jonas (1995), los límites físicos a nuestra existencia siguen existiendo y, a medida que vamos forzando los límites ecológicos, mayor es la magnitud del potencial colapso.

2.3 Dimensión oikonomica.

Continuando con nuestro comentario de la ecuación, deberíamos pasar ahora a la variable consumo, C, pero querríamos replantearnos aquí el sentido meramente material de esta variable⁴. Creemos que si estamos hablando de desarrollo sostenible debemos de plantearnos que su finalidad no es, en sí mismo, el desarrollo material, sino que debería ser lo que suele denominarse como calidad de vida, concepto que pretende ir más allá de un mero bienestar material, considerando aspectos más cualitativos en el desarrollo, como pueden serlo, por ejemplo, un entorno adecuado de relaciones sociales dentro de una comunidad o la posibilidad de disfrutar de un trabajo creativo. Somos conscientes que éste es un concepto difícil, el cual no podemos abordar aquí, pero sí decir que desde hace ya algunos años, las teorías entorno al Desarrollo Humano están tratando desde sus distintas formulaciones. Proponemos, así, el concepto de **calidad de vida** como principio de la sostenibilidad, a fin de destacar, el aspecto ya

comentado, que la finalidad de una población es su bienestar integral, de forma que para alcanzarlo es necesaria la satisfacción de ciertas necesidades humanas⁵, y que el impacto ambiental de los productos y servicios consumidos por ella, sólo es su consecuencia. Sabiendo, además, que este objetivo puede ser alcanzado de formas muy distintas, a partir de formas de organización social y económica distintas, subyacentes a culturas distintas y, lo que es más importante, produciendo impactos ambientales también muy distintos. Así, tal como veremos en los próximos apartados, el concepto calidad de vida se presenta como fundamental para establecer un umbral en la definición de lo sostenible y, es por esta razón, que lo definimos como eje articulador de esta dimensión.

Y al introducir ese principio intentamos, también al mismo tiempo, resaltar esa dimensión más personal del desarrollo, que en la formulación original del concepto de desarrollo sostenible fue soslayada a favor de los aspectos ambientales, económicos y sociales (que a pesar que la incluyen creemos necesario explicitar). Y que gracias a los intentos realizados desde el ámbito del Desarrollo Humano está siendo posible recuperar⁶. Nos permitimos destacar aquí, las aportaciones realizadas por el enfoque del Desarrollo a escala humana (Max-Neef, Elizalde y Hopenhyan, 1986) ya que creemos que sus características lo hacen especialmente adecuado para integrar esta perspectiva más humana en el desarrollo sostenible: tratamiento sistémico de las necesidades humanas, diferenciación entre necesidades y satisfactores⁷, consideración de un desarrollo integrado en su entorno ambiental y social⁸, y, en palabras de Max-Neef (1998, p. 87), “la necesidad del desarrollo de toda la persona y de todas las personas”, son algunas de ellas. Queremos también destacar especialmente que, según los autores, este desarrollo personal integral no puede realizarse al margen del de la comunidad, en la medida que la participación es una de las necesidades humanas básicas contempladas por el enfoque (como tampoco puede serlo, evidentemente, el desarrollo de la comunidad al margen del de los individuos que la componen) y de ahí la necesaria articulación entre estas dos dimensiones, la individual con la colectiva.

Un debate de interés, vinculado a ese principio, es el de la relación entre desarrollo material y calidad de vida/felicidad que se está desarrollando desde hace ya algunos años. Las críticas realizadas al PIB, como indicador del ‘bienestar’, llevaron a la formulación de indicadores que incluyeran otros aspectos, como los sociales y ambientales, además de los económicos, entre ellos el GPI (Genuine Progress Indicador). En un estudio realizado por el grupo de investigadores que lo propusieron⁹, se mostró, al comparar los dos índices para el período de 1950 al 2002 en EEUU, una clara separación entre ellos a partir de un determinado punto. Así, si el desarrollo económico está desacoplado de la calidad de vida a partir de un determinado umbral, seguir tomándolo como objetivo *último* de las políticas públicas no tiene sentido. El objetivo no puede ser crecer por crecer, sobretodo en la medida que ello afecta directamente al entorno natural y social. Tal como afirma Riechmann (2006, p. 99 y 98, respectivamente):

“Una vez que hemos ‘llenado el mundo’ sin la detención del crecimiento material de la economía a escala global, no podemos hablar en serio de desarrollo sostenible.....Frenar el crecimiento no implica

vivir peor (lo decisivo es la calidad de los bienes y servicios finales de que disfruta la gente, y no la cantidad de energía y materiales consumidos)”.

Además, ello tiene importantes implicaciones para otra cuestión candente entorno del desarrollo sostenible:

“Hay que señalar aquí que las críticas antiproductivistas al crecimiento material indefinido distinguen perfectamente entre países del Norte y Sur, y defienden precisamente – en la inmensa mayoría de los casos – que el Norte tiene que decrecer – dejando libre espacio ambiental – precisamente para que el Sur pueda crecer”.

En el fondo de estos planteamientos se encuentra subyacente una importante cuestión que la ciencia económica ortodoxa parece haber olvidado: si el bienestar y la riqueza individual y colectiva vienen dadas por el acceso a diferentes valores de uso, ¿cómo entender que la economía se dedique a estudiar exclusivamente la (re)producción y distribución de valores de cambio (es decir los bienes y servicios que tienen un valor mercantil), ignorando todos aquellos bienes y servicios ecológicos y sociales (como el aire que respiramos o la red social en que nos movemos) que, aunque fundamentales para el bienestar, no tienen valor ‘económico’ al no ser comprados y vendidos en el mercado?. Con el advenimiento de la Modernidad, nos olvidamos que la razón de ser del proceso económico es la (re)producción/distribución de valores de uso, lo que Aristóteles definía como el objeto de la *oikonomía*, y no la reproducción de los valores de cambio en el mercado, actividad que el mismo autor denominaba como crematística y que, según él, debería estar al servicio de la *oikonomía*. Es a esta distinción fundamental que queremos apuntar al denominar a esta dimensión *oikonomica*, en lugar de referirnos al término *economía* que, en la modernidad, se redujo a la dimensión crematística.¹⁰

Así, mientras que para todas las sociedades el objetivo último siempre ha sido su reproducción material a partir de la transformación del medio, intentando lograr la coherencia entre la realidad y la disponibilidad de recursos, por un lado, y los valores y aspiraciones culturales de los individuos y de la colectividad¹¹, por otro. Es, sin embargo, sólo con la sociedad moderna que la reproducción/acumulación material se transforma en una necesidad última del sistema, en la medida en que se erige en elemento central de la continuidad del proceso de acumulación capitalista. En otras palabras, si la relación entre desarrollo material y calidad de vida no es una relación directa ya que viene mediada por la cultura y los valores individuales (para un nómada o incluso para un asceta sedentario, pasado determinado umbral, más acumulación material reduce y no aumenta su bienestar), es sólo en la sociedad capitalista moderna que se establece ese vínculo directo entre crecimiento económico y desarrollo a partir de la necesidad de reproducción del propio subsistema económico. Sin plusvalía, sin una acumulación ampliada, en una economía de mercado ninguna empresa puede seguir existiendo al ser crematísticamente insostenible (y de hecho, ningún emprendimiento que no cuente con recursos públicos o privados externos al mercado se mantendría, explicándose así la introducción y expansión de la lógica instrumental crematística cada vez a más ámbitos de la vida moderna). De este modo, es el mercado el que se convierte en el gran árbitro social, orientando el proceso de desarrollo y

obligando a todos los agentes económicos a una carrera continua basada en la acumulación¹². Es por ello, que en función de nuestro contexto capitalista, podríamos enunciar el **principio de reproducción ampliada del capital financiero**, como necesidad de la denominada sostenibilidad económica (entendiéndose económico aquí en el sentido de ser capaz de mantener una rentabilidad crematística). De este modo, podemos decir que la así denominada ‘tercera pata de la sostenibilidad’ es una dimensión históricamente específica a una economía de mercado. Otras economías, no regidas por el libre mercado, no tienen su dinámica pautada por esta necesidad de acumulación ampliada del capital y, así, las distintas dinámicas de producción y distribución económica no tienen su supervivencia condicionada por la capacidad de generar beneficios monetarios o crematísticos¹³.

Pero como consecuencia de ese mismo principio de acumulación, en el contexto de la economía moderna regida por la institución del libre-mercado, donde priman las interacciones sociales pautadas por los indicadores cuantitativos de precios, se hace necesario considerar la ‘internalización de los costes externos de la actividad económica’, es decir, todos aquellos efectos secundarios de carácter social y/o ecológico que, aunque no tengan un precio de mercado asignado, representan un coste o un beneficio (en el caso de las externalidades positivas) colectivo. De esta forma, el **subprincipio de internalización de las externalidades económicas** se convierte en una condición *sine qua non* para que una dinámica, pautada en la libre interacción en el mercado, genere también una asignación eficiente de los recursos ya que, sin ella, la misma dinámica mercantil impulsa a los agentes económicos en sentido contrario, ‘obligándoles’ a buscar la externalización (y así socialización) de sus costes privados y la internalización (y así privatización) de los beneficios públicos. Es así que desde el punto de vista crematístico individual, adquiere pleno sentido lograr que la sociedad tenga que acarrear con los costes ambientales y sociales de la producción, y, al mismo tiempo, conseguir la máxima apropiación privada posible de los recursos colectivos (como lo puedan ser los servicios ecosistémicos, el capital natural o los servicios comunitarios), aunque no lo tenga necesariamente desde la perspectiva de la sostenibilidad colectiva. Es por ello que toda estrategia de sostenibilidad en el marco de un desarrollo coordinado por la libre-competencia de mercado, necesita que se logren internalizar los costes externos de la actividad económica para que esos costes sean considerados por los agentes económicos a la hora de tomar sus decisiones.

Pero derivada de estas cuestiones, la pregunta que ahora deberíamos hacernos aquí, es si esa necesidad de continua expansión para mantener la incesante acumulación del capital, que se impone a partir de la regulación de la vida económica por la competencia en el mercado, puede seguir dándose bajo la hipótesis de ‘mundo lleno’ planteada por Daly ya en los años 70, y no es la cuestión de fondo que se impone ante las exigencias de la sostenibilidad, chocando así con la misma estabilidad de los ecosistemas y los equilibrios ecológicos. Según Riechmann (2006, p. 263, 257, 258 y 252, respectivamente),

“El capitalismo, como sistema basado en la búsqueda del beneficio reiterado...es intrínsecamente expansivo. Ahora bien: si ‘capitalismo no expansivo’ es una contradicción en los términos – y lo es –,

entonces ‘capitalismo sostenible’ es una expresión infinitamente problemática, ya que el estado estacionario (en términos biofísicos) es una condición necesaria de sustentabilidad ecológica.”

De forma que

“...sólo una transformación profunda en el modo de organización socioeconómica, que ‘dome’ o domestique o someta al capitalismo hasta poner en sordina algunos de sus aspectos esenciales, será capaz de detener la devastación ecológica que hoy sigue progresando imparable”..... “Así, definiendo que la política y la ética han de prevalecer sobre la economía: dicho con más precisión, las políticas públicas democráticas orientadas por valores como la sustentabilidad ecológica y los derechos humanos tienen que establecer el marco dentro del cual tenga lugar la persecución del interés propio en mercados competitivos – y no al revés.”..... “Si – como sugiere abundante investigación sociológica y psicológica – la sensación subjetiva de felicidad o bienestar, una vez superados ciertos mínimos (a los que nosotros llamamos necesidades básicas), no tiene que ver con el nivel *absoluto* de consumo material, sino más bien está relacionada con la posición *relativa* de uno mismo en comparación con los demás, y con la calidad de los vínculos sociales, entonces una estrategia de reducción de las desigualdades sociales ha de formar parte de cualquier estrategia de sustentabilidad ecológica que se plantee al mismo tiempo la liberación humana. Sólo cabe plantearse una disminución del consumo, un modelo de austeridad no represiva, planteando al mismo tiempo la redistribución del ingreso y la cuestión de la propiedad”.

Es por todo ello, que, vinculado con el principio de equidad y solidaridad que más adelante formularemos, proponemos como necesario para la consecución de un desarrollo sostenible **la (re)producción y distribución equitativa de los valores de uso por el proceso económico**, como nuevo principio de la sostenibilidad. Con ello intentamos resaltar que el objetivo intrínseco de toda producción y distribución económica, más allá de la dimensión crematística, viene dado por la necesidad de transformación de los recursos del medio de forma útil para el ser humano y, para que ello sea sostenible, debe de serlo de forma equitativa, tanto horizontal como verticalmente.

En la misma dirección y bajo la misma consideración de encontrarnos en un ‘mundo lleno’, proponemos, tal como hace también Riechmann (2006, cap.1), el **subprincipio de la gestión generalizada de la demanda**, pues parece conveniente que ante esa situación de percepción de los límites a nuestro crecimiento, más allá de un incremento constante de la oferta, con el consiguiente incremento de recursos naturales consumidos y de residuos producidos, la estrategia debería pasar, también y de forma generalizada (o sea, extendiéndose a todos aquellos bienes que tienen una base material), por una adecuada gestión de la demanda. Frente a la evidencia de una cada vez mayor inminente escasez en el suministro de distintos recursos naturales, en los últimos años hemos sido testigos de la aparición de lo que ha dado en llamarse como ‘nuevas culturas’ (‘nueva cultura del agua’, ‘nueva cultura de la energía’), donde el énfasis se sitúa no en el incesante incremento de la oferta, constreñida ahora por la escasez, sino en el intento de limitar la demanda. En este sentido, empiezan a vislumbrarse ya también otras ‘nuevas culturas’, como podrían ser la del uso del suelo (ya sea para la construcción de viviendas o de infraestructuras territoriales) o, de forma más latente, la de algunos minerales metálicos (como

por ejemplo la del cobre, sobre el cual existen previsiones de agotamiento inferiores a los 30 años) (Xercavins, 2005, p.46).

2.4 Dimensión tecno-social.

Evidentemente, el impacto ambiental de ese consumo de bienes y servicios está mediatizado (y puede y debe ser minorizado) por la tecnología disponible por una población. Es por ello que pasaremos ahora a la presentación de las propuestas relacionadas con la última de las variables, la tecnología, o mejor dicho el impacto ambiental resultante de su uso en la producción de bienes y servicios. Entendiendo aquí por tecnología toda la tecnosfera, o sea, todo el conjunto de instrumentos, artefactos y formas de organización tecno-socio-económicas con que los seres humanos se dotan en su intento de adaptación al medio, y que irían desde un hacha de piedra, a un coche, un área metropolitana o una forma de organización de la producción, como puede serlo el montaje en cadena. Teniendo en cuenta que, tal como señala Wolfgang Sachs (1999), los instrumentos técnicos modernos más que instrumentos aislados se presentan como un inmenso sistema tecno-social formado por el conjunto de sus requisitos técnicos (redes de extracción y suministro de energía, redes de gestión y comunicación que controlan su funcionamiento, etc.), socioculturales (formación de ingenieros, técnicos, economistas, gestores, juristas, financieros, etc.) y ambientales, además de todas sus interrelaciones, configurando lo que, antes de él, Lewis Mumford (1963) denominó como la ‘Megamáquina’ moderna.

2.4.1 El impacto ambiental de la tecnología.

En relación al impacto ambiental de la tecnología, el principio propuesto es el de la **biocompatibilidad**¹⁴ o **ecoforma**¹⁵ de la tecnosfera. Si bien cualquier uso de tecnología ha tenido desde siempre un impacto sobre la biosfera (p.e. la aparición de la agricultura), es con las distintas Revoluciones Industriales que ese impacto se hace más evidente, habiendo llegado en la actualidad a la posibilidad de que nuestra tecnología pueda tutearse con las mismas fuerzas de la naturaleza (siendo los ejemplos más evidentes de ello, la destrucción de la capa de ozono o el cambio climático). Pero no podemos olvidar que todo eso ha sido así porque, en ningún momento, esos usos tecnológicos aparecidos con las distintas revoluciones industriales, se plantearon (como mínimo hasta las últimas décadas y de forma seria) el problema de su impacto ambiental. La evidencia de todos los posibles impactos ambientales, habidos y por haber, ha hecho que hoy en día nos planteemos la irremisible necesidad de contemplar tal posibilidad. Es por ello, que desde la mayoría de ámbitos tecnológicos aparecen propuestas de tecnologías, o formas de organización socio-tecnológicas, fundamentadas en la necesidad de mantener una relación menos agresiva para con el ambiente natural. En esta dirección podemos citar los esfuerzos que se están realizando desde:

- la ecología industrial,
- la construcción sostenible,

- la ecología urbana,
- la arquitectura del paisaje,
- la agricultura ecológica,
- la química verde,
- la permacultura o
- la localización¹⁶.

Podemos ahondar más en las implicaciones del principio de la biocompatibilidad citando algunos de los subprincipios propuestos por Riechmann (2006, cap.10)¹⁷ :

- estado estacionario en términos biofísicos (o sea, final del crecimiento material de la economía),
- vivir del Sol,
- cerrar los ciclos materiales,
- no transportar demasiado lejos,
- evitar los xenobióticos¹⁸ (implícito ya en nuestra propuesta de título para este principio),
- respetar la diversidad

a los que nosotros le añadiríamos dos de nuevos:

- la escala adecuada de los sistemas técnicos (tanto en su dimensión espacial como temporal)¹⁹ y
- potenciar las sinergias entre las mismas soluciones biocompatibles.

Además de este, podríamos añadir, en este apartado sobre la tecnoesfera, dos principios más propuestos también por Riechmann, son los de Ecoeficiencia y de Precaución (que nosotros tomamos como subprincipios en la medida que consideramos que son subsidiarios del de biocompatibilidad). El **subprincipio de ecoeficiencia** vendría a enfatizar la necesidad de un uso eficiente de los recursos naturales. Aunque, como bien apunta Riechmann, parece que la eficiencia no puede ser la única solución posible a nuestros problemas ambientales, pues, tal como señala la experiencia, los beneficios en términos de eficiencia son rápidamente absorbidos por el incremento en el consumo (Riechmann, 2006, cap.4). Frente a este hecho D. Ferrer (2006, p.44-5), en la línea apuntada al principio por Mulder, destaca la necesidad de realizar saltos extremadamente radicales en el incremento de la ecoeficiencia (de entre 10 y 50 veces con respecto a la actual) a partir de la innovación tecnológica basada no sólo en la optimización y en la mejora del proceso y del producto, sino en la renovación basada en las necesidades y la función, de forma que en este caso ya “no se parte de las soluciones actuales para mejorarlas, sino de las necesidades funcionales de los procesos, para las cuales se deduce el sistema

tecnológico más adecuado”. Es evidente el reto que supone este tipo de innovación tecnológica, que requiere, según el autor, la combinación de investigación básica y aplicada por períodos superiores a los 15 años. Es por esta razón, que antes hemos introducido, también, el principio de la gestión generalizada de la demanda, pues creemos que el avance hacia la sostenibilidad debe de afrontarse desde todos los ámbitos posibles y, en este caso, también desde el del consumo.

También queremos recordar en este momento, tal como apuntábamos más arriba, la naturaleza compleja del sistema tecnológico y, como tal, la incertidumbre e impredecibilidad de las consecuencias de cualquier innovación tecnológica y, por tanto, la necesaria asunción social del riesgo. De ahí la introducción del **subprincipio de precaución**, formulado en 1972 en la Conferencia de las NNUU sobre Medio Ambiente Humano o Cumbre de Estocolmo, que vendría a convertirse en el criterio rector frente a las posibles amenazas medioambientales derivadas del uso tecnológico. Sin embargo, a fin de poder mantener altos márgenes de beneficios, la continua innovación tecnológica de nuevos productos y servicios se hace, generalmente, sin tener el tiempo necesario para comprobar su biocompatibilidad. Así, la misma dinámica del sistema entra en conflicto con la aplicación del principio, lo cual dificulta su aplicación. Seguramente, el camino está en hallar el justo equilibrio entre seguridad y riesgo.

2.4.2 El impacto social de la tecnología.

De lo tratado hasta aquí sobre la tecnología hay que destacar un hecho importante: todo ello hace referencia únicamente a la necesidad de contener su impacto ambiental. No obstante, existe otro aspecto, en los usos tecnológicos realizados por una sociedad, tan importante como su impacto ambiental: su impacto social. Las consecuencias en el ámbito de los valores, los hábitos y costumbres o incluso en la misma percepción de la realidad derivadas de la implantación de un objeto tecnológico son patentes. Pensemos únicamente en los cambios producidos en nuestras sociedades por el uso del reloj mecánico, del automóvil, o de la píldora contraceptiva, para no hablar de la radio o de la televisión que han permitido la emergencia de la cultura y de la ideología de masas del siglo XX. Si hace poco hablábamos de la necesidad de considerar a la innovación tecnológica como un fenómeno complejo con relación a su impacto ambiental, ¿qué no será ahora aquí ante su impacto social? Tal como ya hemos apuntado hace un momento al introducir el análisis de esta dimensión, el hecho mismo de que estemos hablando de desarrollo sostenible no es ajeno a ello.

Por esta razón, ante la intención de resolver los problemas creados por la tecnología con más tecnología, se plantean dos importantes debates. En el primero de ellos, independientemente de que esos objetivos en ecoeficiencia sean posibles de alcanzar, los tecnoescépticos argumentan que toda tecnología siempre resuelve unos problemas pero acaba planteando otros de nuevos. Sirva como ejemplo el caso más argumentado, cuando se quieren defender las ventajas aportadas por la sociedad tecnológica, como lo es el del notable incremento experimentado en la esperanza de vida. Pues es notorio que en las sociedades que han alcanzado las cotas más altas en dicho aspecto, ese incremento se está convirtiendo en un auténtico problema de asistencia social a las

personas de edad más avanzada. Sin querer negar, evidentemente, tal ventaja, ello apunta hacia otra tesis defendida por Ivan Illich (1973), quien señaló como toda tecnología a partir de un determinado nivel de implementación acaba teniendo efectos contrarios a los esperados, planteándose la necesidad de considerar la escala adecuada en su uso. Así, por ejemplo, con la introducción del coche privado en la sociedad moderna, se puede ver como pasado un cierto umbral, en lugar de mejorar nuestra movilidad, su uso ha generado, más distancias y más, y no menos, tiempo dedicado a la locomoción. En el fondo de ese tipo de planteamientos sobre las posibilidades de la tecnología, subyace una cuestión importante: la de si los problemas sociales se pueden resolver *únicamente y sobretodo* mediante tecnología (lo que, de otra parte, apuntaría a una reducción de la *polis* a la *tekne*).

El otro debate apunta, frente a las importantes consecuencias sociales derivadas de la continua innovación tecnológica, la necesidad de su control social y político. Pero el entorno neoliberal en el que nos encontramos presenta, como ya hemos apuntado anteriormente, importantes resistencias a esa, ya de por sí, difícil tarea. Pues la evaluación previa del impacto ambiental y social, exigiría un tipo de intervención deliberada y racional en la organización de la producción que choca contra los principios de funcionamiento del sistema (p.e. la libertad a la hora de decidir sobre las inversiones).

Vinculado a la misma preocupación sobre las consecuencias sociales de la innovación tecnológica, también deberíamos de considerar los efectos de la llamada obsolescencia forzosa, planteada por el mismo Illich. El cual muestra como toda técnica genera nuevas necesidades en la medida que desvaloriza las anteriores. Así, mientras que la innovación continua beneficia a quienes tienen más poder adquisitivo, una gran parte de la población ve reducido su bienestar en la medida en que aumentan sus nuevas aspiraciones no satisfechas. Como tampoco podemos olvidar otro asunto de especial importancia, vinculado a él: en nuestras sociedades, al darse la innovación tecnológica a partir de los intereses crematísticos de las empresas que la desarrollan, presentándose como necesidad de bienestar, la innovación fomenta el consumo. El cual es, al mismo tiempo, un potente elemento de control social, ya que se encuentra vinculado a roles sociales, tan fundamentales como la formación de identidades y la reproducción de la jerarquía social, o más psicológicos, como la búsqueda de satisfacciones compensatorias frente a una vida pobre de sentido. Todos estos son aspectos que cualquier innovación tecnológica para la sostenibilidad no debería olvidar.

Todos estos debates plantean la imperiosa necesidad de establecer algún tipo de mecanismo orientador, para la toma de decisiones, a la hora de implementar innovaciones tecnológicas sostenibles. La conciencia de esa necesidad aceleró, ya desde los años 70 del siglo pasado, el intento que bajo el epígrafe de **evaluación de tecnologías** pretende abordar esta compleja cuestión (postulándose por ello como otro Subprincipio, con intencionalidad semejante al de precaución, pero, en este caso, extendiéndose al ámbito social). Sin embargo, aunque algunos países han creado Institutos a tal efecto, su labor no ha trascendido más allá de algunos casos particulares, insuficientes ante la magnitud del problema. Que en el fondo de la cuestión plantea

tanto importantes dificultades epistemológicas (por la misma naturaleza compleja del fenómeno)²⁰ como políticas (vistas en el apartado anterior)²¹.

Comentar, por último, en relación a estas importantes repercusiones sociales de la tecnología, las consecuencias de un aspecto que desde el campo de la paleoantropología se denomina como la selección técnica. Así como la selección natural discrimina a aquellos organismos biológicamente más fuertes frente a los más débiles, la selección técnica lo hace con relación a aquellas culturas que no han desarrollado, por el motivo que fuere²², tecnologías más avanzadas. Éste es, evidentemente, la causa de la supremacía de la cultura occidental sobre el resto del mundo y de la ventaja comparativa que tiene sobre él, y que plantea la necesidad (si es que los países del Sur quieren avanzar hacia sociedades tecnológicas) de eliminar las trabas a la transferencia de tecnología Norte-Sur, eso sí, en la línea de los principios que aquí estamos planteando, dentro de un marco más amplio de reflexión y análisis del impacto social y ambiental de esta tecnología.

2.5 Dimensión global/local.

2.5.1 Dimensión global.

Una vez comentadas las tres variables (P, Q y T) de los términos de este segundo miembro, nos toca ahora comentar todo su conjunto, indicado en la Figura 1 por la llave situada por encima. Ya hemos comentado antes la necesidad de poder descomponer este miembro a fin de poder discriminar el impacto originado por distintos conjuntos poblacionales. Pero el hecho que distintas poblaciones tengan distintos impactos ambientales apunta, tal como hace la misma definición del informe Brundtland, directamente al pilar central de la sostenibilidad: el imperativo ético de establecer **la equidad y la solidaridad inter e intrageneracional**, postulándose, por tanto, como otro importante principio de la sostenibilidad. La hipótesis del 'mundo lleno', nos plantea el derecho que todas las poblaciones (presentes y futuras) tienen de poder vivir en un mundo ambiental y socialmente digno; no es plausible que unas poblaciones dilapiden aquello que es la herencia global de toda la humanidad. Como tampoco lo son las grandes desigualdades con que ello se está produciendo, ya no sólo entre los países de los llamados Primer y Tercer mundo, sino también dentro de ellos mismos.

Y dentro de esta herencia global debemos considerar no sólo la preservación ambiental de nuestro planeta sino también **la preservación de la diversidad cultural**. Es incompatible hablar de solidaridad y al mismo tiempo no denunciar las constantes agresiones, explícitas e implícitas, que están sufriendo constantemente innumerables poblaciones indígenas a causa, normalmente, de los recursos naturales disponibles en sus territorios, y que ponen en peligro su propia supervivencia²³. Además, aunque sólo fuera desde un punto de vista utilitarista, de la misma forma que desde el ámbito biológico la biodiversidad es un capital irrenunciable al aumentar las posibilidades de la vida y de determinados ecosistemas para hacer frente a cambios en el contexto ambiental, parecería que también debiera serlo la diversidad cultural, pues la riqueza

humana acumulada desde las llamadas culturas tradicionales y la estrecha vinculación a la tierra que ellas han preservado, representa un caudal de conocimientos y experiencias diversas frente a los nuevos retos de sostenibilidad que, continuamente, se plantean a la sociedad humana. Y cuanto más desde un punto de vista ontológico; si cualquier ser vivo individual tiene derecho a la vida, ¿qué no será de una cultura? Y no estamos hablando de preservar las culturas tradicionales como si de un museo etnográfico se tratara, son sólo las propias poblaciones afectadas quienes deben de decidir sobre su propio destino, sea adoptando el estilo de vida occidental o no. La cultura y la libertad de expresarla constituyen una parte fundamental del desarrollo puesto que, para vivir una vida plena, es importante poder elegir la identidad propia. Así, la libertad cultural incrementa la participación activa en la vida política de las sociedades, al mismo tiempo que representa, sin duda, un desafío urgente para los estados que contienen esa diversidad cultural.

La misma apuesta por la equidad y solidaridad entre todos los seres humanos y entre todas las culturas, inherente al desarrollo sostenible, planteó ya en el mismo informe Brundtland la necesidad de reformar las instituciones y las leyes, en el marco de la sostenibilidad, a fin de poder hacer frente a los retos globales planteados. Más tarde la Cumbre de Río del 1992 retoma y articula el tema en la forma del Programa Agenda 21. Así, el **subprincipio de gobernabilidad mundial** nos ha de permitir abordar de forma eficaz los problemas ambientales y sociales globales: deforestación, cambio climático, pérdida de biodiversidad, crecimiento poblacional, pobreza... pues todos ellos son temas que se escapan de la autoridad de los estados nacionales y exigen del acuerdo internacional. Los protocolos de Montreal sobre la capa de ozono o el de Kyoto sobre el cambio climático, junto con la propuesta de los denominados Objetivos del Milenio, son algunos primeros ejemplos de lo que se ha denominado como la **Agenda política global**. Tal como ya hemos dicho, el papel fundamental a jugar por las instituciones internacionales obligará seguramente a su reformulación, como lo pueda ser el caso, desde hace tiempo planteado, de las mismas NNUU. Aunque tampoco debemos menospreciar el impulso generado desde la sociedad civil, como pueda serlo el del Foro Social Mundial y el de los movimientos sociales, ONGs e individuos, que en ellos confluyen.

Vinculados al anterior podemos postular dos subprincipios. El **subprincipio de sostenibilidad global** (Xercavins, 2005, p.83) establece que el avance hacia el desarrollo sostenible será global o no será, no podemos pensar que un desarrollo local sea sostenible a costa de exportar su impacto ambiental a otros lugares del planeta (como actualmente están haciendo la mayoría de los países del Norte, ya sea en forma de residuos industriales indeseables, p.e. informáticos, o como consecuencia de la deuda ecológica contraída por los países del Norte como consecuencia del consumo de los recursos del Sur²⁴).

Y en este sentido, si bien los principios anteriores abogan por la equidad y la solidaridad, no es ningún secreto la evidencia de que, hoy en día, lo que priman son las desigualdades y los desequilibrios. Es por ello, que nos parece oportuno postular también aquí el **subprincipio de justicia ambiental o ecológica**, a fin de destacar la necesidad de afrontar todas aquellas problemáticas que se abordan desde la Ecología política: conflictos distributivos relativos a los

costes ecológicos del proceso de desarrollo y la exportación de dichos costes, los temas relativos a la deuda ecológica, el acceso desigual a los distintos servicios ecosistémicos, la privatización y mercantilización de los bienes comunales, etc. En todos estos casos, más allá de la dimensión ética propias de la justicia y la equidad, subyace la misma dimensión de la sostenibilidad, en la medida que la desigualdad genera tensiones sociales que reducen la estabilidad y viabilidad del sistema en su conjunto.

Nos toca ahora plantear el tipo de gobernabilidad necesario para caminar hacia la sostenibilidad. El **subprincipio de políticas integrales** establece la necesidad que las problemáticas ambientales, económicas y sociales se aborden conjuntamente, desde una perspectiva global y sistémica, tal como una visión de la sostenibilidad como fenómeno complejo exige. Para ello, en su conjunto, las distintas políticas públicas y privadas deben ser coherentes tanto espacialmente (en la medida que políticas relativas a ámbitos distintos pueden entrar en contradicción entre sí), como temporalmente, estudiando que sus efectos a medio y largo plazo sean coherentes con los objetivos de sostenibilidad propuestos (ya que, dado el enfoque de corto plazo que rige muchas de las políticas realizadas, en muchos casos no se da). Ello obligará, cada vez más, al replanteamiento de la mayoría de instituciones que todavía operan en base a departamentos compartimentados y poco conectados.

Tampoco la sostenibilidad, como nueva forma de ver el mundo que es, puede ser el resultado de una opción política concreta, del acuerdo de unos cuantos expertos en el tema o de un conjunto de países más o menos desarrollados que la imponen a los demás. La resolución de la complejidad de los problemas que confluyen en la sostenibilidad sólo podrá alcanzarse con la participación de todos los actores sociales implicados en ellos, pues no hay un único camino hacia la sostenibilidad, sino que lo que está en juego es un sinfín de alternativas, que lo que exigen es el acuerdo entre las partes. Es por ello que podemos decir que la sostenibilidad es una construcción social que es impensable plantearse sin una profundización del **subprincipio democrático** (que también deberíamos añadir a la lista), y que debe regir no sólo en todas las sociedades sino en todo su conjunto globalmente. Y ello no sólo es así como una cuestión política o de justicia social, sino que tal como establecen Funtowicz y Ravetz (2000), autores de la propuesta metodológica denominada por ellos como **ciencia post-normal**, en los problemas socio-ambientales surgidos en nuestros días, caracterizados por la complejidad y la incertidumbre, y por la contraposición de intereses particulares, la participación de todos los actores sociales involucrados se convierte en una verdadera necesidad epistemológica, pues la multiplicidad de visiones que con ella se introduce, permite ampliar el conocimiento del fenómeno estudiado. Y al mismo tiempo, garantizar una mayor efectividad a la hora de implementar sus posibles soluciones. Como en el caso de la diversidad cultural, también aquí la pluralidad resultante de los procesos democráticos y participativos aumenta las posibilidades de sostenibilidad del sistema. Sin olvidar tampoco, como hace Riechmann, de enunciar un problema democrático muy profundo en relación a las cuestiones ecológicas: la representación de los intereses de aquellos que no importan a nadie (o mejor dicho, a unos pocos): desde las mismas necesidades de las generaciones futuras, pero también de los marginados sociales y de los

pueblos indígenas, hasta las de los mismos animales y plantas.

2.5.2 Dimensión local.

Para acabar este apartado, comentaremos un último aspecto destacado en la ecuación por debajo de la dimensión global ahora comentada. Se trata de lo que hemos llamado la **dimensión local** (o mejor en plural, las dimensiones locales), y lo introducimos dentro de esta dimensión global porque ambas dimensiones se implican mutuamente; es impensable, desde el punto de vista de la sostenibilidad, analizar una al margen de la otra, pues la sostenibilidad o insostenibilidad de una contribuye a la de la otra. Así, todos los principios enunciados desde el ámbito global tienen importantes repercusiones en el local y, por tanto, debemos tenerlos presentes al hablar de esta dimensión.

Para nosotros el principio fundamental aquí sería el de la **sostenibilidad local** (y de subsidiariedad) (Xercavins, 2005, p.83) que establece que, tanto desde el punto de vista ambiental como social, todo lo que pueda resolverse a nivel local debe de primar frente a cualquier solución planteada a niveles superiores. Este sería el principio básico subyacente a lógica de la denominada “localización” (que ya hemos apuntado anteriormente al abordar la dimensión tecnológica) que apuesta por favorecer la descentralización, ya que así, también, aumenta la pluralidad y diversidad cultural a nivel global, facilitando la adopción de soluciones biocompatibles (a causa de un mayor conocimiento y adaptabilidad a la realidad ecológica local), reduciendo la alienación del consumidor y del productor (en la medida que las consecuencias de los actos individuales ‘quedan más a la vista’), y permitiendo una mayor gobernabilidad, por el simple hecho de que sistemas sociales menores son más manejables y flexibles.

Sin embargo, comentar que para que esta lógica pueda desarrollarse es imprescindible promover y facilitar la autonomía local, cosa cada vez más impedida por las actuales dinámicas globalizadoras; sirva sólo de ejemplo la extensión de los monocultivos en el Sur para el abastecimiento de los países del Norte a costa de sacrificar su soberanía alimentaria al reducir, e incluso, eliminar los cultivos necesarios para la supervivencia de la población local. Es por ello que creemos necesario enunciar, en esta dimensión, el **subprincipio de soberanía local** a fin de avanzar hacia un desarrollo sostenible local que contribuya de forma fehaciente a una sostenibilidad global.

2.6 Dimensión cultural.

Ya sólo nos queda por comentar el último de los ámbitos, que seguramente es además el que más retos nos plantea, ya que hace referencia a lo que hemos dado en llamar la Cultura de la sostenibilidad. Ahondar en este aspecto es una tarea extremadamente compleja y delicada, ya que creemos que para llevar a cabo una transformación social de la magnitud que implica un desarrollo sostenible, sólo puede realizarse si se da un cambio global en la forma de percibir el mundo y en la de actuar en él. Situamos este ámbito en el trasfondo de la ecuación, queriendo

indicar con ello que la abarca toda, pues este cambio cultural es subyacente a todos los demás cambios, alimentándolos y retroalimentándose al mismo tiempo, y que, haciendo referencia a aquella frase de Einstein sobre que no podemos resolver un problema con la misma mentalidad que lo ha provocado, implica que sin él será imposible avanzar, aunque sólo sea de forma parcial, hacia la sostenibilidad.

En este sentido, la Modernidad se forjó en una visión del mundo y en unos valores que sirvieron para eliminar las trabas medievales al desarrollo de un conocimiento científico autónomo, contribuyendo a la emancipación de la razón. Pero la visión instrumental explicitada por Bacon y Descartes desde el mismo momento en que tomaron conciencia del poder transformador latente en la ‘ciencia moderna’, llevaron a la Modernidad a una pérdida de la noción de los límites inseparable de la idea misma de sostenibilidad. Mecanicismo, antropocentrismo, desacralización y objetivación de la naturaleza, idea de progreso vinculada a la felicidad material, individualismo, son algunos de los conceptos que hoy en día deberíamos de considerar críticamente. Tal como afirma Ken Wilber (1995), toda cosmovisión, cuando surge, viene a resolver una serie de problemas que una sociedad tiene planteados, pero al mismo tiempo crea otros de nuevos, que si bien quedan latentes en un primer momento, acaban apareciendo con el tiempo. Seguramente, hoy en día, sufrimos esa otra cara de la moneda de la Modernidad, y los problemas de insostenibilidad surgidos como consecuencia de nuestro desarrollo tecnoeconómico no son ajenos a ese origen.

Se escapa de nuestras posibilidades aquí entrar a analizar esta problemática, de por sí, compleja, y que otros autores han tratado extensamente²⁵. Sólo citar que de entre todas las herencias que la Modernidad nos ha legado, hay dos, sin embargo, que han jugado un papel determinante en transformar y consolidar nuestra visión del mundo actual, que son la ciencia y la tecnología. Raúl Fornet-Betancourt (2002), al analizar la crítica que Martin Heidegger o Raimon Panikkar han realizado a la concepción instrumental que ellas nos han legado, destaca que dichos autores

“acentúan en su análisis el giro antropológico y cosmológico que implica en la historia de la humanidad la opción por una civilización científico-tecnológica, ya que con ello se introduce un cambio fundamental en la relación del ser humano consigo mismo, con sus semejantes y con la naturaleza”

No es nuestra intención analizar aquí la indiscutible contribución que la ciencia y la tecnología modernas han tenido en el avance del conocimiento, en el control y utilización de las energías y, en definitiva, en la transformación del entorno material en que vivimos. Como tampoco lo es considerar sus consecuencias negativas: deslegitimación de cualquier otra forma de saber fuera de la ciencia, fragmentación del conocimiento, instrumentalización de la naturaleza y del mismo ser humano, degradación ambiental, aceleración social, etc. Sino sólo destacar la imperiosa necesidad de abordar este análisis a la hora de plantearnos la cultura de la sostenibilidad.

En este sentido, creemos de interés, tal como lo hace J. Habermas, enmarcar a la ciencia moderna en lo que él denominó la razón instrumental. Es decir, aquella racionalidad preocupada por el conocimiento de las relaciones de causalidad material entre los procesos, que permitirá

poder determinar los medios más ‘eficientes’ para lograr determinados fines. Sin embargo, al establecerse al margen de los valores éticos y religiosos que regían no sólo la acción sino la misma búsqueda de conocimiento, la ciencia moderna, voluntariamente, deja de preocuparse por el sentido ético y moral de las cosas para centrarse únicamente en el análisis de los hechos. De forma que su tarea se acaba restringiendo a dar respuestas al ‘cómo’, poniéndose, sin embargo, de espaldas al ‘porqué’ de las cosas. Más aún, al partir de una concepción lineal de los procesos (ignorando la dimensión sistémica e interdependiente de la realidad), junto a su preocupación por el conocimiento de los detalles, le lleva a una cada vez mayor especialización y fragmentación del conocimiento. Así este inmenso conocimiento científico adquirido se muestra ahora impotente para poder abordar de forma global los grandes retos de la sostenibilidad que aquí estamos delineando. Nunca antes hubo tal conocimiento de los detalles, desde las partículas subatómicas hasta los primeros instantes de la existencia del universo. Sin embargo seguimos ciegos a la comprensión del conjunto de nuestra dinámica histórica. Sabemos cómo producir microprocesadores cada vez más eficientes, sin embargo, no sabemos, y ni siquiera nos cuestionamos, porqué los hacemos y qué efectos tendrán sobre nuestra visión del mundo, nuestra cultura y nuestro entorno.

Es como consecuencia de esta visión reduccionista y a corto plazo, que no se ha preocupado por prever los efectos secundarios de su acción, que hoy hablamos ya de un nuevo paradigma científico, que no viene a negar el anterior sino a complementarlo, Es el paradigma de la complejidad, que vamos a intentar delinear a continuación aunque sea brevemente. Para Morin (2005, p.1) la complejidad (general)²⁶ no es un método automático, ni un programa, sino un conjunto de principios que pueden ayudar al espíritu autónomo a conocer. Así frente al principio de reducción, de la ciencia clásica, impone la necesidad de comprender la relación entre el todo y sus partes. Frente al principio de disyunción (entre objetos, entre disciplinas, entre sujeto y objeto) introduce el de distinción pero estableciendo, al mismo tiempo, la necesaria relación entre lo distinguido. Frente al principio de determinación opone la necesidad de concebir la interacción entre orden, desorden y organización, fundamental para entender el proceso creativo del universo (Morin, 2005, p. 24 y 6-7). A partir de ellos, articula, desde una lógica que define como dialógica (que contraviene los mismos fundamentos de la lógica aristotélica), toda una red de relaciones fundamentales para reinterpretar el mundo: unión entre unidad y diversidad, entre autonomía y dependencia, entre lo local y lo global, entre vida y muerte, entre cosmos y caos, entre precaución y riesgo, entre causa y efecto o entre objeto y sujeto. Lo cual tiene inmediatas consecuencias en la forma de hacer ciencia y en el conocimiento de sus fundamentos, posibilidades y límites, en su inserción en la historia y en su relación con la filosofía. No tenemos espacio aquí para extendernos más en su propuesta, sólo decir que ella sintetiza una extensa corriente con diversos orígenes (cibernética, teoría de la información, teoría general de sistemas) que hoy en día cuenta ya con innumerables seguidores desde los más diversos ámbitos del saber, apuntando hacia una nueva epistemología que, seguramente, ha de llevarnos a una reorganización global del conocimiento y a “una profunda reforma de nuestro funcionamiento

mental, de nuestro ser”. Es por ello que, volviendo a la tarea de hilvanar los principios de la sostenibilidad, creemos imprescindible establecer, en esta su dimensión cultural, el **principio del pensamiento complejo** (o del pensamiento sistémico o de la complejidad) como eje vertebrador de una nueva forma de ver el mundo.

Desde un ámbito más filosófico nos aparece el pensamiento de Raimon Panikkar, profundo analista de las implicaciones de la cultura occidental. El autor, desde una óptica intercultural, encuentra sus fuentes de inspiración en la escuela filosófica del Advaita Vedanta y en el Budismo Mahayana, tomando de ellos los conceptos de no-dualidad y relacionalidad radical, respectivamente, y que como veremos se encuentran en la misma línea de inspiración de los que acabamos de presentar de Edgar Morin. Para Àngels Canadell (2007), continuadora del trabajo de Panikkar, cuatro son los ejes sobre los cuales vertebrar la sostenibilidad como visión del mundo:

1. Interdependencia: expresa la interconexión mutua entre todos los fenómenos, seres y dimensiones de la realidad. La materia y la conciencia; el cosmos y los seres humanos. Parte del reconocimiento de un mundo plural y diverso estructurado en forma de red, de manera que todos los seres se originan y se condicionan mutuamente.
2. No-dualidad: indica la estructura relacional de la realidad. Es decir que las polaridades que originan la vida y configuran el cosmos no son contradictorias en sí mismas, sino aspectos de una misma realidad dinámica, cambiante y compleja. De forma, que la vida es la tensión creativa entre polos distintos pero no separados. Es porque no están separados el uno del otro, que pueden mostrarse en sus diferencias. Es por ello que tampoco hay necesidad de unirlos, porque siempre lo han estado.
3. No-linealidad: el tiempo no es una línea unidireccional ni tampoco una fórmula abstracta con la que podemos hacer cálculos. El tiempo es el cuerpo, la materia, la naturaleza de cada ser vivo. Es la vida compartida y configurada en sus múltiples formas por todo el Universo. El tiempo no está separado de la vida. Somos el tiempo; y tiene la calidad que tenga nuestra manera de vivir.
4. Relacionalidad: todo lo que existe es relativo a un contexto, a un lugar, a una cultura. Cualquier perspectiva forma parte de la trama de interrelaciones y, por tanto, está condicionada por el lugar que ocupa en el conjunto. Por ello, no existe un lugar privilegiado desde donde observar al margen de los acontecimientos, ni puede haber culturas universales ni una sola manera de interpretar la verdad. No hay entes individuales que luego se relacionan. Son las relaciones las que forman y transforman a los seres.

Evidentemente no se agotan aquí las propuestas para una nueva cultura de la sostenibilidad. El mismo Riechmann, en la obra ya citada (2006, cap.14), desarrolla a partir de la filosofía de Epicuro, a la que califica de “*materialismo ecológico* a la altura de las circunstancias históricas de hoy”, toda una ética sobre la autocontención cultural.

Morin apuesta por lo que denomina la ‘cultura fundamental’ (en el sentido de que, en la educación, hemos ignorado enseñar lo más vital, lo más importante para hacer frente a la vida), basada en cuatro ejes (2005, p.23-24):

1. El reconocimiento del conocimiento como fuente de error e ilusión, de sus trampas debidas al hecho que él es traducción y reconstrucción.
2. Enseñar la racionalidad como si fuera una cosa obvia, cuando sabemos que la racionalidad conoce su perversión, sus propias enfermedades.
3. Cientificidad. Qué es ciencia, cuáles sus fronteras, sus límites, sus posibilidades, sus reglas.
4. Qué es complejidad.

Y también en:

- Enseñar cual es la identidad y la condición humana.
- Enseñar en la era global, empezando con la conquista de América hasta la colonización del mundo, su situación actual y sus perspectivas futuras.
- Enseñar en el entendimiento humano.
- Enseñar como enfrentar las incertidumbres en todos los campos: ciencias, vida diaria, historia.
- Enseñar sobre los problemas de nuestra civilización²⁷.

También Canadell nos da, en la obra citada, un sinnúmero de pautas (alfabetización ecológica e intercultural, vincular conocimiento y experiencia, aprender sobre los límites, enseñar la importancia de los ritmos, etc), para su posible integración en un programa educativo para la sostenibilidad. Que, junto a las otras propuestas comentadas, además de muchas otras, apuntan al que creemos debería ser otro de los subprincipios en esta dimensión cultural, subsidiario del anterior, el de la **educación integral**. Que también podríamos resumir en la propuesta que en su día hizo el Informe Delors (1996): aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. De esta forma, educando e integrando la dimensión mental, creativa, social y espiritual la UNESCO se alineaba ya con la vocación de esta educación global y globalizadora.

Para acabar. Creemos que la cultura de la sostenibilidad, buscando una mayor coherencia entre los valores y las prácticas, es el gran reto que tenemos delante. Si el bienestar emerge del conjunto de las dinámicas de desarrollo, en la medida que se logra una mayor coherencia entre las aspiraciones y las posibilidades existenciales reales abiertas a los individuos y a las colectividades, plantearnos el ‘porqué’ de las cosas más allá del ‘cómo’, adquirir una visión integrada y global de las dinámicas en que estamos inmersos, aunando el conocimiento del detalle a la comprensión del conjunto, es un elemento central y fundamental de la sostenibilidad.

Así, la emergencia de una nueva cultura científica de la complejidad, que incluya en el debate 'científico' otras perspectivas, culturas y valores, es un elemento fundamental para asegurar nuestro futuro.

3. Consideraciones finales: Desarrollos Sostenibles.

No pretendemos, con el análisis anterior, haber agotado ni todas las dimensiones de la sostenibilidad, ni todos los principios que seguramente se les podrían vincular. El nuestro, ya lo hemos comentado, es sólo un intento de concreción del concepto de desarrollo sostenible, a través de la visión de sus implicaciones y debates en cada una de las dimensiones consideradas, que creemos debemos construir socialmente. Y que ahora resumimos en la Figura 2²⁸.

Tal como puede observarse hemos establecido un principio para cada una de las dimensiones, que creemos son suficientemente amplios como para que puedan ser asumidos desde las distintas perspectivas que confluyen, necesariamente, en el desarrollo sostenible y, así, los proponemos como los siete principios fundamentales. Vinculados a ellos, algunas veces como posibles corolarios, otras como complementación suya, pero siempre en una relación de subsidiariedad, hemos establecido unos subprincipios. Aunque algunos de ellos son claramente transversales a todas las dimensiones, como, por ejemplo, el subprincipio democrático que, a pesar de que lo hemos vinculado al principio de equidad, se encuentra implícito en todas las demás dimensiones y, por tanto, preferentemente sería mejor formularlo dentro de la llamada dimensión cultural. Algunos tiene un cariz más ético o axiológico, otros, en cambio, son más instrumentales y prácticos.

Seguramente, también, podrían establecerse otras ordenaciones en función de otros criterios elegidos, por ejemplo, podríamos haber partido de otra lógica distinta de la impuesta por la ecuación IPAT, seguramente demasiado restrictiva, que igual nos hubiera conducido a otra propuesta. Pero para nosotros esto no es lo importante ahora, ya que como hemos establecido en el título de nuestro artículo y manifestado a lo largo de él, esta es una propuesta que creemos debe de construirse socialmente, y ya habrá ocasión de discutir sobre la lógica de ordenación y sus prioridades. Lo importante, entendemos, es la necesaria visión global y compleja que de la sostenibilidad se deriva y que creemos es necesario aprehender al hablar de ella.

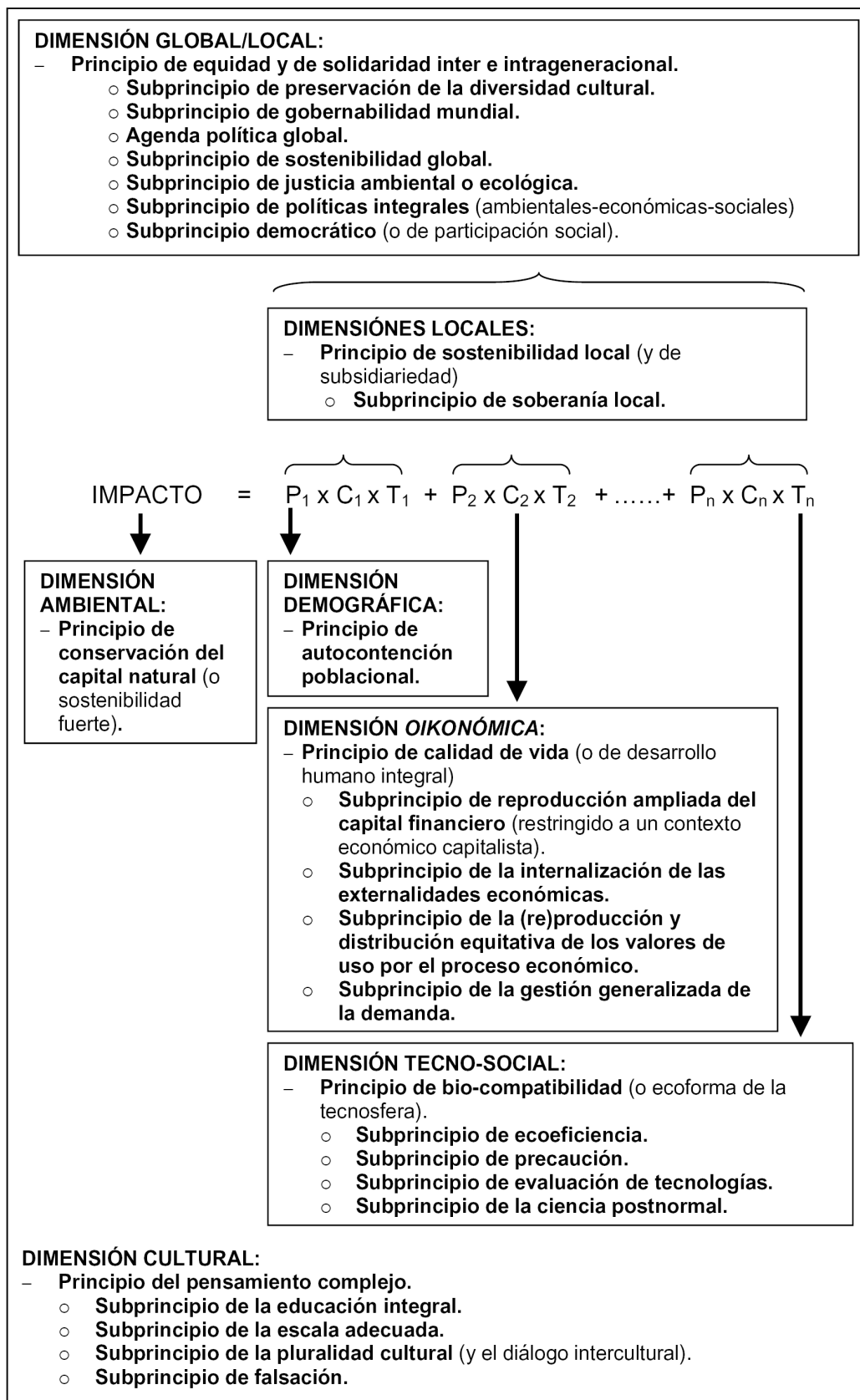


Fig.2. Ecuación IPCT: dimensiones y principios de sostenibilidad asociados.

Sin embargo, al analizar ahora los principios obtenidos a partir de ahí, apreciamos una tónica apuntada ya por nosotros a lo largo del artículo, y que Riechmann (2005, p.420) resume en el epílogo a uno de sus libros en una frase:

“La tarea de autolimitación ecológica ha de inscribirse en el marco de una más amplia y general *autocontención de la modernidad*”.

Observación que a nosotros nos sugiere un tema que someramente hemos apuntado y que creemos es fundamental: el de la escala adecuada (el mismo autor califica al “desarrollo sostenible como asunto de justa medida”, dedicándole un capítulo de su libro *Biomímesis*). Así como en el caso de los sistemas técnicos la determinación de la escala adecuada es un elemento central para la consecución de una tecnología apropiada, también para los sistemas sociales, políticos, económicos y culturales vale el mismo principio. Como apuntó ya Kohr, y después de él diversos autores, especialmente Ivan Illich y E.F. Schumacher en *Lo Pequeño es Hermoso*, todo sistema tiene su escala óptima de funcionamiento. De forma que por debajo de determinado umbral le falta la masa crítica para existir, mientras que por encima de ella los requerimientos para mantener su integridad (en términos energéticos, de gestión y mantenimiento frente a las fuerzas de fragmentación o explosión) aumentan exponencialmente hasta que el sistema se hace insostenible.²⁹

Sin embargo, como apuntan Illich y Rieger (1997a y 1997b), una de las características centrales de la sociedad moderna que se consolida entre los siglos XVI-XIX es justamente la pérdida de la noción de las proporciones y de la escala adecuada, en pro de una visión atomista, objetivada y descontextualizada de la realidad, y de su fe en un progreso infinito. Así ese enorme poder tecnocientífico que despertó con la Modernidad se ha encontrado hoy con los límites naturales de un planeta finito. En este sentido, plantearse la escala adecuada de nuestro desarrollo quiere decir plantearse el contexto en que ese embate se da. Si nuestra cultura tecnocientífica, basada en un consumo intensivo de recursos naturales, no hubiera tenido el éxito que ha tenido y que le ha llevado a extenderse por todo el planeta, seguramente no estaríamos hoy hablando de la necesidad de conservación del capital natural, ni de la solidaridad intra e intergeneracional, ni de la gestión generalizada de la demanda, ni de los impactos ambientales y sociales de la tecnología, etc. Son los límites naturales de nuestro sistema Tierra los que poden en entredicho la escala de nuestro desarrollo y la imperiosa necesidad de adecuarnos a ellos. Y por eso estamos hablando de desarrollo sostenible. Desde esta óptica, planteamos la necesidad de introducir el **subprincipio de la escala adecuada** y, por tanto, *de la adecuación de todo sistema a su contexto y a sus finalidades*³⁰, como el eje fundamental de la sostenibilidad. Y ello es así, porque éste es un principio que se aplica a todas las dimensiones, desde la local hasta la global, desde la personal a la cósmica. Tomando todos los demás principios una nueva luz cuando se vislumbran a través de él. De hecho, central a todo enfoque complejo y sistémico de la realidad está la necesidad de estudiar los fenómenos en su contexto, sus dinámicas y interrelaciones mutuas, en donde las escalas relativas, la medida, más que los elementos implicados, son lo determinante. Es

por ello que, en este sentido, lo podemos considerar como un principio subsidiario al del pensamiento complejo.

Tampoco es ajeno a la necesidad de considerar la importancia de los contextos, el otro tema que hemos dejado para este momento; que por otro lado, consideramos crucial para la sostenibilidad ya que cuestiona sus propios fundamentos. Y que está relacionado con lo que Ríos, Ortiz y Álvarez (2005, p.510-5) definen como el debate geopolítico. Los autores, a partir del análisis de Arturo Escobar, plantean una cuestión de fondo sobre la 'ideología' implícita en el término desarrollo sostenible, señalándolo como una continuación del intento de dominación de Occidente sobre el resto del mundo, que le sirve de pretexto para intentar externalizar los costes ambientales de su propio desarrollo. Calificándolo de "nueva construcción social de la realidad" que reproduce los aspectos centrales de la economía capitalista y el desarrollismo, y que se preocupa "del efecto negativo del deterioro ambiental sobre el crecimiento económico; pero que no se cuestiona en la misma proporción el papel del crecimiento económico como causante del deterioro ambiental". Ante ello, los autores plantean algunas preguntas cruciales: "¿quién es el encargado de conducir esta situación?, ¿quién el encargado de dirigir el proceso de adaptación hacia la sostenibilidad mundial?, ¿quién debe definir el rumbo que debe seguir este 'nuevo desarrollo'?, ¿con base a qué directrices?".

Creemos que la crítica encierra una gran parte de verdad. Sin embargo, también pensamos que en un mundo globalizado difícilmente podremos afrontar los grandes retos que nos esperan sin acuerdo conjunto (entre estados, instituciones internacionales y sociedad civil). Precisamente son las anteriores preguntas a las que creemos debe responderse colectivamente. Más allá de la ideología del desarrollo, entre todos debemos de ser capaces de articular un proyecto de Humanidad común, que aunque reflejado en una multiplicidad de Culturas, es hija de una misma Tierra. Éste creemos que debe ser el proyecto de la sostenibilidad³¹. La necesidad del diálogo social e intercultural que subyace al intento es evidente, como lo es el reto que representa un proyecto de tal magnitud. Creemos que el proceso de globalización en el que estamos inmersos debe de afrontarse desde la diversidad de culturas que en el mundo existen, aunque algunas veces estas sean ignoradas o soslayadas por la lógica o razón dominante³². Es por ello que apostamos al inicio por la formulación de unos principios que facilitarían un amplio marco de discusión y acuerdo, a partir del cual se pudieran establecer distintas visiones de la sostenibilidad adecuadas a cada contexto cultural concreto. Porque

“a cada momento y en cada contexto geográfico, la consideración de la compleja trama social y ecológica local, así como su vinculación a la dinámica social y biosférica global, son las que pueden orientar las direcciones que debe y puede tomar determinado proceso de desarrollo. No se trata, pues, de buscar un conjunto de 'recetas' que puedan derivarse de un modelo único de 'desarrollo sostenible'. En ausencia de relaciones plenamente determinadas y de certidumbres, el desarrollo sostenible se convierte en un arte vivo, en una obra en permanente construcción.....Así como los contextos en que se da cada desarrollo concreto cambian continuamente en el espacio y en el tiempo, tampoco existe una única ética capaz de dar respuesta al sentido de la existencia humana. Reconocer esa diversidad de

posibilidades, aceptando la coexistencia de distintas formas, resulta así, una componente central de la definición de lo que sea el 'desarrollo sostenible'. De entrada, la sostenibilidad se da (o no) en contextos específicos y es plural, no singular". (Stahel, Cendra y Cano, 2005, p.82-3)

Vista así, la sostenibilidad se nos presenta como una visión del mundo, como un proyecto común, como aquello que el mismo Panikkar denomina un 'horizonte de inteligibilidad', encargado de dar sentido a la acción colectiva global, de acuerdo a las actuales necesidades de nuestra sociedad globalizada, en donde la existencia de las innumerables culturas con sus propios valores y aspiraciones, así como, el reconocimiento de las infinitas posibilidades para atender las necesidades humanas, nos llevan a considerar al **subprincipio de la pluralidad cultural (y del diálogo intercultural)** como otro de los pilares fundamentales de nuestro intento de sostenibilidad.

Vinculado a esa necesaria pluralidad, aunque seguramente redundante con los requisitos de un auténtico diálogo intercultural, querríamos postular, para terminar, la necesidad del **subprincipio de 'falsación'** (subyacente al mismo método científico). Aunque sepamos que la práctica científica está lejos de la visión idealizada propuesta en su día por Popper al poner la falsación como elemento definitorio de la ciencia moderna – ya que en la ciencia, como en toda reflexión humana, los intereses y vicisitudes personales de cada uno siguen presentes y no se puede escapar de la subjetividad del indagador – lo que sí nos interesa retener de esta concepción de la razón es la búsqueda de la reflexividad del saber basada en un continuo cuestionamiento crítico, en la duda sistemática como inherente a la razón moderna. Ello nos aporta, en este caso, una visión del saber, en la que éste no es aceptado en función de algún dogma, referencia a alguna autoridad superior o más 'desarrollada', sino en función de su coherencia, tanto interna como con lo observado. Esta es una visión humilde del saber: sin verdades absolutas, sino tentativas de aproximación, continuamente cuestionadas críticamente. Aplicado a los principios que aquí proponemos articular social y culturalmente, eso significa que ninguno de ellos deba ser aceptado dogmáticamente ni entronizado en un 'decálogo de la sostenibilidad'. El intento trataría, más bien, de establecer unos principios, argumentados a partir de un determinado contexto, cuya validez se verificaría así (o no), a partir de su capacidad de dar una respuesta coherente al problema planteado y con los hechos observados. Éste sería, quizás por otra parte, el gran reto del pensamiento complejo: no negar la razón, pero tampoco la subjetividad, los valores y la necesidad de dar sentido a las cosas. Si el sentido de lo que Habermas denominó razón comunicativa (contrapuesta a la razón instrumental que antes hemos comentado) viene dado por los 'juegos de lenguaje' y las referencias al 'cielo de la tradición', frente a ellos el pensamiento complejo plantea una razón dialógica capaz de integrar, sin fusionar, lo tradicional con lo 'moderno', lo analítico con lo sintético, la aproximación disciplinar con la transdisciplinar, lo instrumental con lo ético, la acción con los valores, los medios con los fines... De forma que una vez establecidos así dichos principios, como guía de una acción colectiva que son, por otra parte siempre provisional, *sólo* nos faltaría, desde una relación dialéctica y dinámica, corroborar la adecuación de nuestras prácticas sociales a ellos.

Es probable que se nos diga que la nuestra es una visión utópica de la sostenibilidad, pero no

podemos olvidar, como ya hemos visto al principio, que Jabareen (2006) establece la utopía como uno de los siete conceptos comunes a la bibliografía sobre desarrollo sostenible consultada por él, y éste es el último de ellos que todavía no habíamos hecho nuestro.

Agradecimientos.

Los autores queremos agradecer los comentarios realizados al texto por parte de Enric Carrera, Ivonne Cruz y Heloise Buckland.

Referencias bibliográficas.

- Brundtland, G.H. (1992). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza Editorial.
- Canadell, A. (2007). *Educació Sostenible. Criteris per a la introducció de la sostenibilitat en els processos educatius*. Terrassa (España): Càtedra UNESCO de Sostenibilitat. UPC. Libro en versión electrónica (en catalán, que próximamente será traducido al castellano) en: <http://www.catunesco.upc.edu/arxius/llobres/educacio-sostenible.pdf>
- Cano, M.; Cendra, J. y Stahel, A. (2005a). “Els orígens culturals de la insostenibilitat”. *Sostenible?*, 7. p. 27-45. Terrassa (España): Càtedra UNESCO en Tecnologia, Desenvolupament Sostenible, Desequilibris i Canvi Global. <https://e-revistes.upc.edu/handle/2099/1668>
- Cano, M; Cendra, J. y Stahel, A. (2005b). “Oikonomía vs. crematística: base de las contradicciones del desarrollo moderno”, *Sostenible?*, 7, p. 47-71. Terrassa (España): Càtedra UNESCO en Tecnologia, Desenvolupament Sostenible, Desequilibris i Canvi Global. <https://e-revistes.upc.edu/handle/2099/1805>.
- Cuchí, A. (2005). “Ambientalización curricular del departamento de construcciones arquitectónicas y de la UPC”. *Ide@sostenible*, 2, 10. <http://hdl.handle.net/2099/223>
- Delors, J. (1996). *Educació: hi ha un tresor amagat a dins*. Barcelona: Centre UNESCO de Catalunya.
- Ehrlich, P. y Holdren, J. (1971). “Impact of Population Growth: Complacency concerning this component of man’s predicament is unjustified and counterproductive”, *Science*, 171 (1), p.211-217.
- Ferrer, D. (2006). “Educar para la sostenibilidad en el ámbito tecnológico”, Velo, E.; Sneij, J. y Delclós, J. (Ed). *Energía, participación y sostenibilidad*, p.43-55. Barcelona: Associació Catalana d’Enginyeria Sense Fronteres.
- Fornet-Betancourt, R. (2002). “Ciencia, tecnología y política en la filosofía de Raimon Panikkar”. Ponencia presentada en el Forum de las Culturas, Barcelona, (sin publicar).
- Funtowicz, S; y Ravetz, J. (2000). *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria–Antrazit.
- Illich, I. (1973). *La Convivialité*; Paris: Éditions du Seuil.
- Illich, I. y Rieger, M. (1997a). “The Wisdom of Leopold Kohr”, *Resurgence*, 184, Set./Out.
- Illich, I. y Rieger, M. (1997b). “Beauty in Proportions”, *Resurgence*, 185, Nov./Dez.
- IUCN, UNEP y WWF (1991). *Caring for the Earth: A strategy for sustainable living*. Gland, Switzerland.
- Jonas, H. (1995). *El Principio de responsabilidad*. Barcelona: Herder.

- Jabareen, Y. (2004). "A knowledge map for describing variegated and conflict domains os sustainable development". *Journal of Environmental Planning and Management*, 47 (4), p.623-642.
- Jabareen, Y. (2006). "A new conceptual framework for sustainable development", *Environment, Development and Sustainability*. <http://www.springerlink.com/content/v53615166x446wnh/fulltext.pdf>.
- Hawken, P.; Lovins, L.H. y Lovins, A.B. (1999). *Natural Capitalism. Creating the Next Industrial Revolution*. Boston/Nueva York: Brown & Co.
- Max-Neef, M. (1998). *El desarrollo a escala humana*. (2ª ed.). Barcelona: Nordan e Icaria.
- Max-Neef, M.; Elizalde, A. y Hopenhyan, M. (1986) *Desarrollo a Escala Humana: una opción para el futuro. Development Dialogue* (special edition). Uppsala: Cepaur-Dag Hammarskjöld Foundation.
- Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Paidós.
- Morin, E. (2005). "Restricted Complexity, General Complexity". Ponencia presentada en el Coloquio Intelligence de la complexité: épistémologie et pragmatique, Cerisy-La Salle, París. (Traducción del inglés por parte de los autores).
- Mulder, K. (2006a). *Sustainable Development for Engineers*. Sheffield: Greenleaf Publishing Ltd.
- Mulder, K. (2006b). "Measuring the Sustainability of Technology", en Carrera, E.; de Felipe, J.J.; Sureda, B.; y Tollin, N. (Eds) (2006). *Proceedings of the I International Conference on Sustainability Measurement and Modelling*. Càtedra UNESCO de Sostenibilitat. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona.
- Mumford, L. (1963). *Technics and Civilization*. New York: Harvest.
- Panikkar, R. (1993). *Paz y desarme cultural*. Santander: Sal Terrae.
- Panikkar, R. (2004). *Pau i interculturalitat*. Barcelona: Proa.
- Polanyi, K. (1989). *La Gran Transformación: Crítica del Liberalismo Económico*. Madrid: La Piqueta.
- Riechmann, J. (2005a). "¿Cómo cambiar hacia sociedades sostenibles? Reflexiones sobre biomimesis y autocontención. *Isegoría*, 32.
- Riechmann, J. (2005b). *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*. Madrid: Libros de la Catarata
- Riechmann, J. (2006). *Biomimesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*. Madrid: Libros de la Catarata.
- Ríos, L.; Ortiz, M. y Álvarez, X. (2005). "Debates on Sustainable Development: Towards a holistic view of reality", *Environment, Development and Sustainability*, 7 (4), p. 501-518. <http://www.springerlink.com/content/723j88gh77207536/fulltext.pdf>
- Sahcs, W. (1999). *Planet Dialectics. Explorations in Environment & Development*; London: Zed Books.
- Stahel, A. (2002). "Las necesidades humanas y la (re)producción de la pobreza por el desarrollo económico moderno". *Ecología política*, 23, p.141-151.
- Stahel, A. (2006). "Economías locales en Cataluña. Situación actual y perspectivas". *Papers d'innovació social*, 88. Barcelona: Ecoconcern.
- Stahel, A; Cendra, J. y Cano, M. (2005). "Desarrollos sostenibles", *Sostenible?*, 7. p. 73-91. Terrassa (España): Càtedra UNESCO en Tecnologia, Desenvolupament Sostenible, Desequilibris i Canvi Global. <https://e-revistes.upc.edu/handle/2099/1806>
- Tello, E. (2005). *La historia cuenta*. Barcelona: Libros del Viejo Topo.

WCFS. (1999). *Our Forests, Our Future*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wilber, K. (1995). *Después del Edén*. Barcelona Ed. Kairós.

Xercavins, J.; Cayuela, D.; Cervantes, G.; y Sabater, A. (2005). *Desarrollo sostenible*. Barcelona: Edicions UPC.

Notas.

- 1 Aunque desde algunos ámbitos académicos se empieza a hablar de la ciencia de la sostenibilidad (ver, p.e.: <http://sust.harvard.edu>), preferimos hablar de ella como una visión del mundo, aspecto que trataremos al final del artículo.
- 2 Usamos ese término, a pesar de la evidente visión instrumental que proyecta sobre la naturaleza (como recurso), por ser ya una expresión ampliamente aceptada.
- 3 Tal como apunta J. Riechmann (2006, nota 23, p. 184), refiriéndose al epílogo de una obra de E. Tello (2005), escrito por tres representantes del movimiento feminista que se expresan defendiendo el derecho de las mujeres a la libre elección de su maternidad, éste es un punto de desencuentro entre el feminismo y el ecologismo.
- 4 En este apartado no vamos a tratar las grandes desigualdades que se dan en nuestro mundo en el ámbito del consumo, ni las importantes consecuencias, ambientales y sociales, que se derivan de este hecho, ya que trataremos este aspecto en la Dimensión global.
- 5 Para la teoría de las necesidades humanas básicas recomendamos ver la obra de Max-Neef y sus colaboradores.
- 6 A nivel institucional, creemos de justicia destacar los esfuerzos realizados, en este sentido, por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- 7 Particularmente relevante para la anterior discusión es esta distinción entre necesidades y satisfactores. Mientras las primeras son comunes a todos los seres humanos (en función de lo que nos une en cuanto que seres biológicos, sociales y autoreflexivos), diferentes sociedades y culturas privilegian distintas matrices de satisfactores para atenderlas. Pero mientras la satisfacción, o no, del conjunto de nuestras necesidades (materiales e inmateriales) determina en última instancia nuestro grado de bienestar, son los patrones de consumo que adoptamos para satisfacerlas, es decir, los satisfactores que privilegiamos, los que determinan finalmente el impacto ambiental de nuestros estilos de vida individuales y colectivos. Una cosa sería así la necesidad de alimento (como parte integrante de la necesidad de subsistencia) y otra son las innumerables formas de satisfacerla (p.e. a partir de la caza y la recolección, de la autoproducción campesina o de los sistemas de alimentación industrializados actuales con sus monocultivos agrícolas, sus sistemas de congelado y refinado de alimentos y las grandes superficies de distribución...). En todos estos casos, lo que se persigue es el bienestar, sin embargo, los impactos sociales y ambientales producidos son muy distintos.
- 8 Este aspecto, creemos, lo hace especialmente adecuado a la hora de poder integrar una perspectiva intercultural del desarrollo dentro del ámbito de la sostenibilidad.
- 9 *Redefining Progress* (2007). <<http://www.redefiningprogress.org>> [Consultada 23/01/2007]
- 10 Como aproximación a las implicaciones de tal derivación puede consultarse: Cano, Cendra, y Stahel (2005b).
- 11 Coherencia que, por otra parte, sería un buen indicador de la calidad de vida, que podríamos definir como la coherencia/adecuación entre la realidad material y las aspiraciones de cada uno.
- 12 Quizás surja de ahí, también, la confusión, tan común en la sociedad moderna, entre bienestar y grado de desarrollo material (Stahel, 2002).
- 13 Para un buen análisis de lo que supone una dinámica histórica – de desarrollo – organizada a partir de la libre interacción de los ‘agentes económicos’ en el mercado, remitimos a la obra clásica de Karl Polanyi (1989).
- 14 Para este principio seguimos la propuesta de J. Riechmann, quién lo ha trabajado profusamente en la obra citada. Aunque preferimos el término biocompatibilidad al de biomimesis, por él propuesto, porque creemos que es más amplio y refleja mejor la necesidad de la compatibilidad entre tecnosfera y biosfera, y no se restringe a la posibilidad de imitación de la naturaleza para encontrar soluciones biocompatibles, aunque evidentemente las incluye, ni consideramos que sea siempre bueno imitarla.
- 15 El término ecoforma lo tomamos de Jabareen (2006).
- 16 Para una información más detallada sobre cada una de estas propuestas, puede consultarse el Portal de la sostenibilidad: <http://portalsostenibilidad.upc.edu/index.php>
- 17 Aunque el mismo Riechmann cuestiona, dentro de un contexto capitalista, la misma posibilidad de rediseñar la tecnosfera en la dirección de la sostenibilidad, como consecuencia del sometimiento de la naturaleza a los imperativos de valorización del capital, poniendo en duda la posibilidad de las propuestas realizadas desde el ‘Capitalismo natural’ (Hawken, Lovins y Lovins, 1999).

- 18 O sea, todos aquellos productos químicos u organismos producidos artificialmente “extraños” a los sistemas naturales.
- 19 Sobre este tema volveremos más adelante.
- 20 Diversos autores (Arne Naess, Thomas Berry, Jerry Mander...) han intentado una aproximación al problema planteando, en forma de preguntas, algunas de las cuestiones a las cuales debería de responderse ante una posible innovación tecnológica orientada hacia la sostenibilidad: sobre la capacidad de promover la autodeterminación y creatividad de los trabajadores, sobre la facilitación de la cooperación e igualdad de sus usuarios, sobre la capacitación requerida para su uso, sobre el uso de materiales locales, etc. En la misma dirección podemos encontrar, recientemente, las formuladas por K. Mulder (2006b).
- 21 Para el tratamiento de esta importante cuestión, ver más adelante el tema de la ciencia postnormal, que también se aplicaría aquí.
- 22 Comentar que en las culturas antiguas (p.e. en la Grecia y China clásicas) el desarrollo de la tecnología estaba supeditado, a diferencia de como sucede en nuestra sociedad tecnológica, a los dictados culturales, no produciéndose tal desarrollo, necesariamente, por falta de conocimientos ‘científicos’ sino por causas ajenas a él.
- 23 Riechmann, una vez más, (citando a WCFSD, 1999) nos aporta un dato interesante: se estima que unos 350 millones de personas habitan las selvas y bosques del planeta.
- 24 Destacar aquí la labor de investigación realizada por el Observatorio de la Deuda en la Globalización: www.debtwatch.org.
- 25 Para una introducción al tema puede consultarse, en catalán: Cano, Cendra y Stahel (2005a).
- 26 El autor distingue entre la complejidad restringida, que aplica a la Teoría de los sistemas dinámicos, de la complejidad general, que se aplicaría al estudio de cualquier sistema.
- 27 Pueden encontrarse más desarrollados estos puntos, en su pequeña pero innovadora obra: Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.
- 28 Comentar que en la figura aparecen, en la dimensión cultural, ya listados, tres subprincipios que todavía no hemos enunciado, pero que haremos a continuación.
- 29 Para una introducción al tema y su aplicación al ámbito de la localización, ver: Stahel (2006).
- 30 En la medida que la escala adecuada de todo sistema viene dada por su función dentro de un contexto más amplio.
- 31 Ahora ya podemos decirlo, preferimos el término ‘sostenibilidad’ al de ‘desarrollo sostenible’, pues a pesar de las posibles diferencias semánticas que pueda haber entre ellos (ver en Ríos, *op.cit.*, el debate contextual), pretendemos evitar de esta forma la alusión al término desarrollo, por la evidente carga ideológica occidental que contiene.
- 32 R. Panikkar, promotor desde hace años del diálogo intercultural, nos llama la atención sobre las condiciones necesarias para abordar tal cuestión. Que según él exige, en primer lugar, lo que denomina, la crítica de la ‘razón armada’ occidental (Panikkar, 1993), analizando los prerequisites de un auténtico diálogo intercultural (en catalán: Panikkar, 2004). Es de destacar, en este sentido, las iniciativas del ‘Congreso Internacional de Filosofía Intercultural’ y del ‘Seminario Internacional del Programa de Diálogo Norte-Sur’, organizadas desde hace años por Raúl Fonet-Betancourt.