

DESARROLLO SOSTENIBLE: ¿SABEMOS DE QUÉ ESTAMOS HABLANDO?

- Principios básicos para hablar un mismo lenguaje –

A. W. Stahel^{*}, J. Cendra², À. Canadell³, M. Cano⁴, R. Bernal⁵, M. Cucina⁶, B.
Lazzarini⁷, J. Lobera⁸.

^{*} Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la Universitat Politècnica de Catalunya
EUETIT, Colom 1, 08222 Terrassa, Espanya
Email: stahel@catunesco.upc.edu – Pàgina web: <http://www.catunesco.upc.edu>

²⁻⁸ Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la Universitat Politècnica de Catalunya
EUETIT, Colom 1, 08222 Terrassa, Espanya
Email²: jaume.cendra@mmt.upc.edu – Email³: filosofiaterra@gmail.com
Email⁴: marcel.cano@catunesco.upc.edu – Email⁵: quesadilladesesos@yahoo.com
Email⁶: manuela.cucina@gmail.com – Email⁷: boris.lazzarini@upc.edu
Email⁸: pep.lobera@catunesco.upc.edu
Pàgina web: <http://www.catunesco.upc.edu>

Palabras clave: Desarrollo sostenible; definición; principios; palabras plásticas; sistémica.

Resumen.

En esta aportación al congreso, se pretende indicar el marco necesario para una delimitación clara del concepto de sostenibilidad. Partiremos de la teoría de los sistemas o de la ciencia de la complejidad, para, a partir de ahí, delimitar el campo y los sentidos en que se puede, dentro de la construcción de una ciencia de la sostenibilidad, hablar legítimamente de sostenibilidad. Ello nos parece fundamental una vez que el desarrollo sostenible se ha convertido en lo que el lingüista alemán Uwe Poerksen define como un concepto plástico. Un concepto con un enorme poder ideológico y legitimador de la acción social pero cada vez más desprovisto de sentido concreto. Crear una ciencia de la sostenibilidad sólo será posible en la medida en que logremos dar al concepto y a los discursos sostenibilistas, en y a través de sus distintos contextos de utilización, una denotación clara y, a la vez, reduzcamos al máximo sus connotaciones valorativas. Sólo así se puede reducir el ruido que dificulta la comunicación, embota el entendimiento y, así, entorpece la acción.

1 INTRODUCCIÓN

Pasados poco más de dos siglos de la revolución industrial y de la emergencia del libre mercado como institución central de la ordenación social y económica (Polanyi, 1944), nos encontramos en un momento crítico del desarrollo de este modelo de civilización, al chocar

con los límites ecológicos y sociales a su expansión y reproducción. Ello se refleja en una crisis sistémica que afecta a sus distintas dimensiones bajo la forma de diversas crisis: ecológica, económica, de legitimidad política, social y de valores, pero también crisis de responsabilidad social de la tecnología en la medida en que la técnica moderna alcanza un poder de intervención y de potencial destrucción del entorno y de las sociedades sin precedentes.

Todo ello plantea cuestiones éticas y morales insospechadas, tanto por su complejidad como por la magnitud de lo que está en juego (Jonas, 1995). En la medida en que las prácticas se hacen contradictorias y los valores y creencias que han sostenido hasta hoy este proyecto pierden su vigencia y son cada vez más cuestionados, entramos en lo que Habermas (1975) definiría como una crisis de legitimidad, ya no sólo del Estado sino del conjunto del modelo de desarrollo moderno. Además, a diferencia de modelos de civilización anteriores (como la Maya, la Isla de la Pascua o el Imperio Romano, para citar las más emblemáticas), que han colapsado por sus contradicciones internas una vez sobrepasados los límites ecológicos y sociales de su modelo, el alcance global del actual modelo de civilización amenaza con llevar en su colapso, sino a toda la vida sobre la Tierra, una buena parte de ella y al conjunto de la civilización actual tal como la conocemos.

Es en este contexto que emerge el paradigma de la sostenibilidad y el concepto de desarrollo sostenible como intento de proponer otro sistema que encuentre las condiciones básicas para asegurar el bienestar de las generaciones presentes y futuras. Además de una tarea titánica, se trata sin lugar a dudas del principal y fundamental reto que se nos plantea como individuos y como civilización global, no sólo de cara a este nuevo milenio, sino de manera inmediata, en la medida que cada vez más señales apuntan a que distintos límites de escala (ecológicos, culturales, económicos, políticos, tecnológicos e incluso éticos), han sido sobrepasados, algunos de forma irreversible, generando inestabilidades y fluctuaciones crecientes de los distintos sistemas naturales y sociales¹. Es por todo ello que las discusiones y diálogos en torno a la sostenibilidad se revisten de una importancia capital, al ir más allá de un simple debate académico o técnico entre especialistas.

¹ No se trata de redundar en este aspecto aquí. Simplemente, lo que se pretende es apuntar hacia la gravedad y la importancia de lo que se esconde por detrás de las discusiones en torno de la sostenibilidad. *Peak oil* (que para diversos autores ya ocurrió); el ya irreversible cambio climático aunque se lograra parar las emisiones de gases de efecto invernadero de origen humano; la acelerada pérdida de biodiversidad, incluida la extinción de especies de interés inmediato para los humanos como el colapso de los bancos de peces de interés comercial, de organismos fundamentales para la recuperación y fertilidad de los suelos agrícolas o la pérdida de la diversidad agrícola, la deforestación y desertificación creciente en las zonas tropicales y ecuatoriales; el deshielo del *permafrost*, glaciares y capas polares... Esos son apenas algunos de los elementos, que podemos observar, que apuntan hacia un mayor desequilibrio y estrés sistémico. Si a ello le sumamos la proliferación nuclear, la crisis de gobernabilidad y el surgimiento de estados fallidos, las megalópolis modernas y la crisis de valores y de sociabilidad cada día más visibles, nos damos cuenta que no se tratan de problemas puntuales, sino de profundas inercias que tenemos que revertir si queremos recuperar una sostenibilidad mínima entendida ya ni tan siquiera como calidad de vida, sino como mera supervivencia.

Sin embargo, al mismo tiempo que la búsqueda de sostenibilidad se erige como la gran cuestión política y ética de nuestra época, la definición misma y comprensión social de lo que es, se hace más confusa y borrosa. De este modo, cuando más necesitamos entender la sostenibilidad y sus principios para poder intentar aplicarlos, más confuso se vuelve su significado. Esta paradoja se hace aún más trágica si consideramos que, por su naturaleza compleja y multidimensional, la sostenibilidad requiere un diálogo interdisciplinar, pero sobre todo transdisciplinar, en la medida en que no sólo distintos saberes tienen que dialogar, sino distintos actores sociales e incluso culturas distintas, para hacer frente a esta cuestión que nos afecta a todos como individuos y sociedad.

Se trata de una crisis global que, debido a la incertidumbre de las dinámicas futuras y lo que nos jugamos si nos equivocamos en nuestras previsiones y acciones, requiere para su estudio lo que Funtowicz y Ravetz (1993) denominan ciencia postnormal: una forma de construcción del saber que va mucho más allá de la ciencia normal, volcada a problemas concretos y puntuales. Plantea la necesidad de una construcción del saber capaz de incluir una comunidad de evaluadores extendida, compuesta por la mayor cantidad de actores sociales afectados, yendo más allá de la comunidad científica y de especialistas tradicional. Es por ello que es justamente en el campo de las discusiones en torno a la sostenibilidad, donde más se necesita un lenguaje claro y compartido para establecer puentes de diálogo. Ello requiere la ampliación del saber y de la conciencia basada no sólo en una razón instrumental construida entre especialistas, sino en una razón dialógica en la que participen y dialoguen diversos y distintos actores.

En la medida en que ‘sostenibilidad’ y ‘desarrollo’ se han convertido en lo que el lingüista alemán Uwe Poerksen (1995) define como conceptos plásticos, nos encontramos con discursos cada vez más desprovistos de significado concreto, pero con un enorme poder ideológico y legitimador de la acción social. De esta forma, nos encontramos no sólo con la dificultad inherente al intento de establecer puentes de diálogo transdisciplinar, sino también con el hecho de que las palabras que utilizamos para ello sirvan para vehicular un sentido claro. Las palabras plásticas se definen por ser ambiguas en sus denotaciones, pero con una connotación positiva inequívoca, en la medida en que son socialmente aceptadas y reproducidas. Por ello, las palabras plásticas se ajustan a los más distintos discursos y, aunque no denoten nada en concreto, su connotación positiva confiere legitimidad y poder a los que las utilizan. Este tipo de palabras son empleadas por los más diversos actores, muchas veces con objetivos encontrados entre sí, justamente para intentar conferir peso a su propia posición, pero al coste de comunicar menos. Así, aunque distintos actores utilicen las mismas palabras, no están hablando el mismo lenguaje, con el agravante de que, aparentemente, se trata de una misma lengua (ya que se comparte la misma fonética), enmascarando así la necesidad de una traducción conceptual de un discurso al otro. Una misma frase construida en torno a palabras plásticas dicha por un empresario, un ambientalista, un político, un ingeniero del norte o un indígena del sur (o viceversa) normalmente quiere decir cosas distintas.

Como muestra Poerksen (1995), las palabras plásticas son palabras que vienen del lenguaje vernáculo, pasan por la academia y las discusiones científicas, donde adquieren un aura de ‘cientificidad’ y de ‘verdad’, para después retornar al uso vernáculo colectivo. Sin embargo, vuelven como palabras descontextualizadas, vacías de contenido concreto y llenas de poder

político e ideológico. Estas palabras reciben su aura y su enorme poder de denotación positiva en la academia y en el campo del saber especializado - donde reside lo que Illich (1973) denominó el monopolio radical, refiriéndose a aquello que se acepta como saber legítimo en las sociedades modernas. Al retornar al uso vernáculo y al ser empleada de forma descontextualizada y plástica por los distintos actores, estas palabras pierden cada vez más sus contornos y claridad connotativa. Es decir, ganan en poder legitimador de discursos al mismo tiempo que se degrada la información que esos discursos vehiculan. Por ello, aquellos que nos dedicamos (al menos en intención, si no en la práctica) a la construcción de un paradigma sostenibilista o a la creación de los fundamentos de una ciencia de la sostenibilidad que pueda ayudarnos a hacer frente a la actual crisis de insostenibilidad, corremos el riesgo de los constructores de la Torre de Babel: a pesar de perseguir un mismo objetivo, la ausencia de un lenguaje común y el exceso de ruido aportado por las distintas lenguas, puede acabar por derrumbar todo el edificio.

Crear una ciencia de la sostenibilidad sólo será posible en la medida en que se logre dar al concepto y a las palabras una denotación clara y, a la vez, se reduzcan al máximo sus connotaciones valorativas en y a través de sus distintos contextos de utilización. Por ello, se hace imperativo lograr un marco conceptual mínimo para una delimitación clara del concepto. Con este objetivo en mente, partiremos de la teoría de los sistemas o de la ciencia de la complejidad, para, a partir de ahí, delimitar el campo y los sentidos en que se puede hablar legítimamente de ‘sostenibilidad’ dentro de la construcción de una ciencia de la sostenibilidad. Lo haremos en forma de decálogo. Con ello, queremos resaltar algunos pocos conceptos clave y, por otro lado, en alusión a los 10 mandamientos morales que se encuentran en la base de nuestra civilización judeocristiana en crisis, hacer referencia a la dimensión ética subyacente al lenguaje y al deber moral de ‘hablar claro’ cuando nos referimos a algo tan trascendente como lo que aquí nos ocupa.

Hablar de sostenibilidad es, en última instancia, hablar de la vida y de la posible muerte de aquello que estimamos y queremos preservar. La discusión en torno de la sostenibilidad, más allá de su dimensión técnica y científica, es ética y política en el sentido profundo de la palabra. Ella se vincula a nuestra capacidad de libre albedrío y de autoconciencia, se refiere a nuestra libertad de decidir entre distintos caminos existenciales (cerrando a la vez la puerta a otras derivas de lo posible), conscientes de optar por distintas formas de vida y posibilidades de futuro. Ello conlleva una responsabilidad y deber moral aún mayores, en la medida en que somos conscientes de que nuestro actuar y hablar, no solamente nos afecta como individuos, sino como sociedad. Como ya recoge nuestra filosofía jurídica, equivocarse por inconsciencia – aunque se haya actuado de buena fe – también conlleva una responsabilidad personal y colectiva. De ahí la importancia de un lenguaje claro, no alienante, como sustrato de la conciencia y la capacidad de acción individual y colectiva responsable.

2 DECÁLOGO DE LA SOSTENIBILIDAD

1) No harás servir el nombre de la ‘sostenibilidad’ en vano:

Utilizar palabras por su connotación positiva y no por lo que denotan y aportan en claridad al discurso, puede servir a objetivos de legitimar su propio discurso. Sin embargo, lo hace

generando ruido en la comunicación y por ello confusión en la conciencia y fallos en la acción. Como recuerda Poerksen (1995), las palabras plásticas redefinen discursos y los vacían de contenido, aunque no de poder. Cuando son colocadas al lado de otras palabras, acaban por redefinir e imponerse a ellas y convierten el conjunto del discurso en un **discurso plástico**. Este discurso uniformiza y universaliza el espacio y el tiempo local, y lo abre para la explotación y el control externo. Los discursos plásticos hipnotizan a los oyentes, en la medida en que esos se dejan llevar por las connotaciones positivas que sugieren y no son capaces de comprender el sentido de aquello que les es sugerido. Por ello, evitar contribuir a la plasticidad de las palabras no sólo entra en el deber moral de aquel que busca contribuir al saber y a la claridad desde una posición académica e investigativa, sino también de aquel que, como ser humano, busca contribuir al despliegue de la vida, de la conciencia o simplemente busca la felicidad y la belleza en este pequeño rincón del universo e instante en el que le tocó vivir.

Por todo ello, consideramos este primer precepto como el más fundamental de todos. Él nos remite directamente a nuestro deber moral como científicos e investigadores (a quienes la sociedad moderna confiere una mayor legitimidad de discurso y quienes, por medio de nuestra utilización, investimos de legitimidad y poder a las palabras plásticas). Aún más, remite, directa y más profundamente, al sentido que le queremos conferir a nuestra existencia como personas y a nuestra responsabilidad de hacer un buen uso de nuestra libertad y libre albedrío como seres auto-reflexivos que somos, en la medida en que la libertad sólo puede existir ahí donde la conciencia permite tomar decisiones adecuadas para lograr los objetivos que uno se haya fijado. Sin ello, actuamos de forma condicionada y equivocada.

2) No existe sostenibilidad parcial:

En la medida en que todo sistema representa un conjunto de elementos (sub-sistemas) interdependientes y relacionados entre sí, donde la parte es a la vez la (co)productora y el producto del todo, no tiene sentido hablar de sostenibilidad parcial. De la misma forma que no hablaríamos de ‘corazón’ o ‘hígado’ sostenible, sino de la sostenibilidad del organismo, no tiene sentido hablar de la sostenibilidad de la hoja o incluso del árbol. Como mucho, podemos hacer referencia a la sostenibilidad del bosque. Todo subsistema sólo puede mantenerse en la medida en que su contexto ecológico, sociocultural y político se mantenga y, además, este subsistema sea capaz de adaptarse a los cambios en su entorno sin perder su identidad propia. No tiene sentido hablar de la sostenibilidad de la empresa o del negocio. Una empresa sólo se puede mantener en la medida en que la economía en que está inmersa se mantiene, a la vez que ésta depende de la estabilidad del entorno social, cultural y político, que requieren de la estabilidad de los ecosistemas y, en última instancia, de la biosfera en su conjunto, que a su vez, alimentada por la radiación solar, requiere de la estabilidad en las dinámicas solares y planetarias. Por ello, debemos delimitar y tener clara la escala espacial relevante (y también finita) en que definimos la sostenibilidad.

En este sentido, cuando hablamos de ‘desarrollo sostenible’, la escala relevante es claramente el modelo de desarrollo en su conjunto. La sostenibilidad, en la medida en que hace referencia explícita o implícita al desarrollo a largo plazo en sus múltiples dimensiones socioculturales, económicas, políticas y ecológicas, también se refiere al proceso más amplio,

general. No hace referencia a la dinámica de las partes. Un coche o un panel solar no pueden ser en sí ‘ecológicos’ (otra palabra plástica estrechamente relacionada al concepto de sostenibilidad) o ‘sostenibles’. Como mucho podríamos hablar de algo como ‘sostenibilista’ en la medida en que aumenta la resiliencia del conjunto del desarrollo y, a la vez, contribuye, en términos cualitativos y equitativos, a la convivencialidad social y a la calidad de vida de las personas, hoy y en el futuro. Por ello, no debemos confundir eficiencia parcial y local con sostenibilidad, que es un término que denota un proceso global. Lámparas de bajo consumo o coches eléctricos pueden ser más eficientes desde el punto de vista energético o material a lo largo de su ciclo de vida, sin embargo, eso no los hace ‘sostenibles’ ni ‘ecológicos’.

Ello explica también porque, difícilmente, podemos hacer investigación en sostenibilidad de forma especializada en algún laboratorio o departamento universitario. Si no es transdisciplinar (implicando a distintos actores sociales), lo que tenemos son investigaciones parciales y desarrollos volcados a la mayor eficiencia del medio. Pero no investigación en sostenibilidad que implica una resultante ética y estética del conjunto. La eficiencia se define en términos instrumentales concretos, en el sentido de adecuación y optimización de los medios con relación a los fines. Pero nada nos puede decir en cuanto a la adecuación o no de dichos fines. Así, se puede cualificar la eficiencia en función de los fines que atiende: eficiencia energética, eficiencia material, eficiencia crematística (económica) o eficiencia productiva (productividad), para dar algunos ejemplos, a la vez que puede estudiarse en el interior de un campo especializado del saber aplicado. Sin embargo, referente a la sostenibilidad, la evaluación o la discusión en cuanto a los fines, es en sí un aspecto fundamental de la misma y escapa al ámbito de este tipo de investigación instrumental. Un elemento puede contribuir positiva o negativamente al funcionamiento del conjunto, ampliando o no su resiliencia, complejidad y capacidad de adaptación al entorno, sin embargo, la sostenibilidad, como tal, es una propiedad del todo, implicando, como veremos también en el punto 5, los fines del sistema y su definición.

3) La sostenibilidad hace referencia al largo plazo, nunca a un fenómeno a corto plazo:

Todo en nuestro universo, nace, vive y muere, surge, persiste y desaparece otra vez. Nada es eterno. Ni el universo mismo ya que, hasta donde llegan nuestros conocimientos cosmológicos actuales, o bien éste se dispersará en su expansión infinita, o se colapsará en un inmenso ‘big crunch’ (gran colapso) una vez que su expansión presente se revierta. Eso significa que no existe sostenibilidad absoluta en la medida en que la muerte o el final es el destino inevitable de todo lo que nace. Por ello es imprescindible considerar la escala temporal legítima a la cual se aplica el concepto de sostenibilidad, de la misma forma que, en el punto anterior, definimos la escala espacial – del conjunto del desarrollo y no de la parte – en que éste debe ser considerado.

Es muy conocida la definición estándar, procedente del denominado Informe Brundtland (CMSMAD, 1987/1992), en que se habla de crear las condiciones para que las generaciones futuras también puedan satisfacer sus propias necesidades. Esta definición implica, ya de entrada, que no podemos hablar de sostenibilidad parcial en el corto plazo, sino que debemos hablar de sostenibilidad como fenómeno a largo plazo que incluya también a las generaciones

futuras. También son conocidos los preceptos culturales de sociedades tradicionales que hablan de considerar los efectos de sus acciones sobre las diez generaciones siguientes (Goldsmith, 1996). Así, el horizonte temporal que se propone, sería el máximo que somos capaces de abarcar como seres humanos en un determinado contexto histórico, en términos de efectos sobre ‘generaciones futuras’ (sin entrar ahora en consideraciones sobre la complejidad que esa estimación pudiera entrañar, que es grande). Esto no representa ni días, ni décadas, sino más bien siglos y, hasta donde nuestro conocimiento lo permite, milenios, cuando estamos hablando de fenómenos como los residuos nucleares, la destrucción de la biodiversidad o el cambio climático. Por ello, medidas que buscan la supervivencia o el mantenimiento de algún subsistema en el corto o medio plazo, nunca pueden ser consideradas ‘políticas de sostenibilidad’. Como mucho, son políticas de salvación de algún sistema concreto, como puede ser una empresa o incluso un recurso o espacio natural. De la misma forma, aunque veamos que la energía nuclear pueda tener un menor impacto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, en el corto/medio plazo, no podemos hablar aquí de sostenibilidad mientras no sea encontrada una solución a largo plazo para sus residuos y los riesgos asociados a esta tecnología.

Igual que con la dimensión espacial considerada en el punto anterior, acciones locales y el mantenimiento de determinadas dinámicas o procesos a nivel local pueden contribuir o no al mantenimiento del sistema más amplio. Sin embargo, la sostenibilidad hace referencia a este sistema más amplio en el largo plazo, no a lo local en el corto o incluso medio plazo.

4) La sostenibilidad es antes que nada un fenómeno cualitativo y relacional, más que cuantitativo y ‘objetual’²:

Todo sistema se define por su organización interna y por sus relaciones con su entorno (organización externa) en un proceso de *auto(re)organización* (Morin, 1977). En este proceso, un sistema pasa por lo que Maturana y Varela (1996) definen como cambios de estado a lo largo de una *deriva estructural* en la que, en todo momento, el sistema tiene que preservar el *acoplamiento estructural* con su entorno para seguir existiendo sin perder su identidad de clase. Para la organización interna del sistema, estas relaciones con el entorno aparecen como *perturbaciones*, las cuales, según sus efectos sobre la organización interna del sistema y la capacidad de éste de preservar su acoplamiento estructural con el entorno, pueden configurar diversos dominios: un dominio estable (en el que se mantiene el sistema, aunque pase por cambios de estado que no afectan la esencia de su organización interna y, como consecuencia, su identidad de clase) o un dominio de cambios destructivos, donde las perturbaciones externas rompen con la organización interna de la unidad y, así, ésta desaparece como de determinada clase (Maturana y Varela, 1996, p. 65).

Como sistema activo, todo sistema es abierto y sostiene su proceso de organización interna a partir del flujo de materia, energía e información que lo atraviesa. En este proceso, expele materia, energía e información transformada que, de cara a los sistemas de su entorno,

² Planteamos este término como opuesto a ‘relacional’, para destacar un enfoque centrado en los objetos y no en sus relaciones, obviando el término ‘objetivo’ por su multiplicidad de significados.

representan perturbaciones externas a ellos. Prigogine denominó a esos sistemas como disipativos, queriendo resaltar la dimensión de disipación tanto del desorden interno del sistema hacia el entorno (generándose así un orden interno a cuenta de la disipación de la entropía interna del sistema), como también para resaltar la disipación de materia, energía e información resultante al final del proceso, a nivel del sistema más amplio (Prigogine y Stengers, 1996, pp. 215-216). En este sentido, el desarrollo humano es claramente un proceso de este tipo, ya que se alimenta de los recursos del medio, genera un orden interno que permite satisfacer y mantener las vidas humanas y su calidad, y disipa materia, energía e información al final del proceso. A lo largo de todo el proceso, lo fundamental no son los elementos en sí tomados aisladamente, sino las relaciones entre ellos, la organización dinámica del todo. Lo fundamental no son los objetos y la acumulación de los mismos, sino la calidad y el tipo de relaciones que se establecen entre ellos.

Desde esta perspectiva, debemos entender que en la sostenibilidad de un determinado modelo de desarrollo concurren dos factores. De un lado, el mantenimiento de la organización interna del conjunto de los sistemas sociales, culturales, técnicos e institucionales que conforman el modelo de desarrollo – que se traduciría en la capacidad de resiliencia de determinado modelo de desarrollo – y, de otro lado – y eso de forma más substancial – los objetivos de bienestar y equidad social (inter e intrageneracional), inherentes al concepto de desarrollo sostenible, como veremos con más detalle a continuación. En ambos los casos, lo fundamental es la organización y las dinámicas de interrelaciones que la configuran, no los elementos considerados de forma aislada o simplemente agregados cuantitativamente.

5) La sostenibilidad representa primordialmente un objetivo ético y estético, no técnico o económico:

En la medida en que el desarrollo no es un objetivo en sí, sino un medio para atender un determinado fin (el bienestar individual y colectivo), debemos entender y evaluar la sostenibilidad en función de la consecución de esos objetivos y no de la preservación de determinado sistema. Es decir, lo fundamental de determinado modelo de desarrollo no es su preservación *per se* ni la de su resiliencia, sino la capacidad de generar bienestar con equidad inter y transgeneracional, lo cual representa el núcleo de la sostenibilidad. El progreso técnico o el crecimiento económico pueden, en algunos casos, contribuir a esos objetivos. Pero siempre serán un medio, no un fin. Así, la sostenibilidad no se mide por la preservación/crecimiento de la economía, empresas, bienes y servicios, sino por la consecución de un objetivo ético y estético: la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras dentro de una ética de equidad inter e intrageneracional, lo cual supone también la preservación del medio natural y de su riqueza, base fundamental para la existencia humana.

Por todo ello, no podemos hablar de sostenibilidad mirando sólo a un determinado objeto o elemento. Más bien, debemos mirar como éste se relaciona con el cuadro global, el bienestar humano y la promoción del ‘arte de vivir y de vivir bien’, que es como Aristóteles definía a la *oikonomía* (Aristóteles, 1988). Por ello también, la sostenibilidad, o no, de los distintos elementos del desarrollo, debe ser evaluada y considerada por su contribución a esos objetivos éticos y estéticos a los cuales el desarrollo se subordina. No por su aportación a la preservación o no del modelo de desarrollo en sí. Como veremos a continuación, muchas

veces la ‘insostenibilidad’ de determinado elemento, en aparente paradoja, es fundamental para la sostenibilidad del todo.

6) La sostenibilidad es dinámica, no estática:

El desarrollo representa, en palabras de Schumpeter (1988), un proceso de ‘creación destructiva’ y de ‘destrucción creativa’. La sostenibilidad considerada como ‘conservación’ o ‘preservación’ de determinados elementos, ignora este hecho, generando confusión y contradicciones en la medida que desestima que en los sistemas dinámicos, el todo sólo existe y se regenera por medio y en función de la destrucción/muerte de algunas de sus partes, en una relación dialógica entre la vida y la muerte (Morin, 1980 y 2002). Así, para que un proceso de desarrollo pueda mantenerse, sus partes tienen que regenerarse continuamente: empresas e incluso industrias enteras tienen que desaparecer, tecnologías y valores culturales se hacen obsoletos, así como nuevas reglas e instituciones se abren paso por encima de las antiguas.

La ‘insostenibilidad’ de las partes – puesta de manifiesto por su desaparición –, es pues preconditione ineludible de la sostenibilidad del todo. Aún más si consideramos, como hemos visto en el punto anterior, que la esencia de la sostenibilidad es la consecución de determinados objetivos y no la preservación de un modelo de desarrollo en sí mismo. Por ello, la eliminación o el redireccionamiento de aquellas dinámicas del actual modelo de desarrollo que no contribuyan al bienestar de las generaciones presentes porque son negativas desde el punto de vista distributivo y/o comprometan el bienestar de las generaciones futuras, forman parte de cualquier estrategia sostenibilista.

7) La sostenibilidad representa un fenómeno emergente de un proceso organizativo:

Del proceso de auto(re)producción/destrucción creativa del desarrollo, surgen distintas cualidades o propiedades emergentes. Son esos fenómenos emergentes quienes definen y diferencian a los distintos tipos de modelos de desarrollo. Como afirmaría Morin (1977), todo lo que hasta hoy considerábamos los elementos definitorios de los distintos modelos de desarrollo (como puede ser el nivel de renta, la distribución de la misma, la gobernabilidad, la convivencialidad social, las instituciones, la cultura y las transformaciones en el entorno/paisaje), son emergencias de emergencias de emergencias... Estas propiedades emergentes no resultan de los elementos, tomados aisladamente, sino de la cantidad y calidad de relaciones que los distintos elementos del sistema establecen entre sí. Depende, así, de la prevalencia o no de relaciones de cooperación, soporte, sinergia o, a la inversa, de relaciones de competencia, parasitismo o destrucción, como también de la intensidad con que determinados elementos se relacionan entre sí. De este modo, podemos ver que la sostenibilidad existe como propiedad emergente del todo y no como característica atribuible a sus elementos particulares. Es por ello que debemos excluir los intentos de definir o evaluar de forma reduccionista a la sostenibilidad. No es en los elementos en sí, sino en las relaciones internas que se establecen entre ellos y en las del sistema con su entorno, que la sostenibilidad puede aparecer como propiedad emergente del todo. Se trata de algo relacionado con su esencia organizativa interna, no con su apariencia emergente externa. Así existirán modelos

organizativos que favorecerán, o no, la sostenibilidad del sistema como tal. Pero no elementos aislados ‘sostenibles’.

8) No existe crecimiento indefinido sostenible:

Como apunta Leopold Kohr (1954) todo sistema y, por lo tanto, todo en la Naturaleza y en las sociedades humanas, tiene su escala adecuada de funcionamiento. Por debajo de un determinado umbral, al sistema le faltan los elementos y relaciones necesarias para existir y por encima de otro, lo que antes ayudaba a construir la forma de los cuerpos, ahora la revienta, de manera que, a medida que crecen, se hacen más pesados y rígidos. Pasado determinado umbral, lo único que un sistema puede hacer naturalmente es descomponerse o explotar. “La estabilidad y la salud sólo se adhieren a cuerpos de peso mediano o, para poner el énfasis donde se debe, a cuerpos *relativamente pequeños*.” (Kohr, 1957). Este efecto de escala, como apunta D’Arcy, “depende no de la cosa en sí, sino de la relación de ésta con la totalidad de su medio o ambiente. Ella está en función de su ‘lugar’ en la naturaleza, su campo de acción y de reacción en el universo. Por todas partes, la naturaleza actúa fiel a la escala y todo tiene, en correspondencia, su tamaño adecuado. Seres humanos y árboles, pájaros y peces, estrellas y sistemas solares, tienen su dimensión apropiada y sus límites más o menos restringidos de magnitudes absolutas.” (D’Arcy, 1992, p. 24). No existe, así, crecimiento que sea sostenible indefinidamente. Ni siquiera a nivel del Universo en su totalidad, ya que su expansión indefinida nos dispersaría a todos en un gélido vacío.

Sin embargo, una dinámica de desarrollo basada y centrada en la libre competencia de mercado – y por ello, la lógica de la acumulación de los valores de cambio – requiere justamente este continuo crecimiento de los distintos agentes económicos, inmersos en una incesante carrera por la competitividad, la rentabilidad y el crecimiento que, al aumentar su poder de mercado (y también su poder político y cultural) acaba siendo fundamental para mantener e incrementar su rentabilidad crematística. Ya de entrada, un sistema financiero centrado en el pago de intereses por el dinero/tiempo y de beneficios/dividendos por la actividad productiva, se impone, por sí misma, a una dinámica de crecimiento continuado de los valores de cambio. Como ya nos indicaba Aristóteles (1988), contrariamente a la lógica del bienestar inherente a la *oikonomía*, la lógica del valor de cambio y de la acumulación de dinero es, potencialmente, infinita. Con la emergencia moderna del libre mercado como instancia central de regulación de la vida económica y social (Polanyi, 1944), esta lógica de acción acumulativa potencialmente infinita se generaliza y el crecimiento económico se convierte en un fin en sí mismo, lo que a su vez choca con los límites al crecimiento de todo sistema. Nos encontramos, así, con un modelo de desarrollo basado en una lógica organizativa inherentemente insostenible.

Los desequilibrios de escala actuales (para citar algunos: el sobreconsumo, la sobrepoblación, los desequilibrios climáticos, la polarización social, el agotamiento de los recursos no renovables y también de los llamados renovables, como la pesca o los recursos forestales) son un claro reflejo de ello. De este modo, dado que ya hemos sobrepasado diversos umbrales máximos en los sistemas ecológicos y sociales al nivel local, la única cosa ‘sostenible’ actualmente sería el decrecimiento, al menos hasta que volvamos a los equilibrios de escala sociales y ecológicos adecuados. Una vez que un sistema, sea éste un organismo, un

ecosistema o un proceso de desarrollo, alcanza su escala adecuada de funcionamiento, la sostenibilidad del sistema se logra parando de crecer y no con más crecimiento. Cualquier sistema que requiera, por su lógica de funcionamiento mismo, un crecimiento indefinido, ya es inherentemente insostenible, pues tarde o temprano se genera un dominio de interacciones destructivas, se rompe el acoplamiento estructural con su entorno y se derrumba su organización interna.

Por todo ello, hablar de ‘crecimiento económico sostenible’ no sólo es una contradicción en los términos, sino una mala – y peligrosa - metáfora (Daly, 1991, p.41).

9) La sostenibilidad implica un proceso de auto(re)organización participativa y no algo que pueda ser impuesto por sistemas de gestión y planificación centralizados y rígidos:

Como apunta Kohr, resaltando un aspecto central de la organización de los sistemas, “existen dos maneras de lograr un equilibrio y un orden. Una es por medio de un equilibrio estable, otra por un equilibrio dinámico. El equilibrio estable es el equilibrio de lo inmóvil y lo gigantesco. Logra el equilibrio poniendo dos elementos en una relación estable e inalterable (...). En lugar de crear armonía, moldea las diferentes partes en una unidad. Al ser el equilibrio de lo rígido, de lo que carece de movimiento, podría ser concebido como un principio universal sólo si el universo fuera estático, sin vida”. Sin embargo, “vivimos en un universo dinámico, que se mueve y respira, cuyo orden es mantenido no por la unidad, sino por la armonía, basado no en el equilibrio estable de lo muerto, sino en el equilibrio dinámico de lo vivo. Contrariamente al equilibrio estable, este equilibrio es auto-regulado no en función de la rigidez de sus relaciones, sino en función de la coexistencia de un sinnúmero de pequeñas partes en movimiento, de las cuales a ninguna se le permite acumular masa suficiente para perturbar la armonía del todo.” (Kohr, 1957, pp. 85-87). Llevando esta visión a la delimitación y discusión de la sostenibilidad, podemos entender que ésta implique y requiera fenómenos auto-organizados y desprovistos de un sistema de control central. Es así que se organizan y funcionan los ecosistemas, los procesos geo-biofisiológicos de la Tierra y también lo hacen las sociedades y culturas humanas. Se tratan de fenómenos dinámicos complejos, auto(re)organizados, abiertos a la novedad y lo imprevisto, centrados en su organización interna, como vimos arriba y, por ello mismo, fenómenos que escapan a los intentos de control, gestión y planificación externa, al ‘equilibrio de lo rígido’, como lo expresa Kohr.

Podemos deducir de esta nueva comprensión de la realidad, que vemos reflejada en el paradigma de la complejidad o la sistémica, con sus distintas componentes como la teoría del caos, de los fractales o la termodinámica de los sistemas dinámicos alejados del equilibrio, que todo ello tiene también un corolario político pocas veces considerado: en la medida en que el equilibrio de los sistemas dinámicos, vivos y complejos reposa en un proceso de auto(re)organización interna y descentralizada de los sistemas, también el equilibrio (y por lo tanto la sostenibilidad) del desarrollo (que es un fenómeno dinámico complejo) requiere que el énfasis esté colocado en los elementos de organización participativa, en un proceso de dentro hacia fuera, de abajo hacia arriba y no al revés. Por supuesto, en la auto(re)organización de los sistemas dinámicos complejos también nos encontramos con

jerarquías y controles internos, elementos que, desde fuera y de forma rígida, limitan y/o controlan el funcionamiento de otros. También nos encontramos con relaciones rígidas. Sin embargo, su armonía y capacidad de resiliencia reposa en el hecho que en la dialéctica entre lo de dentro y lo de afuera, lo de abajo y lo de arriba, predomina la autonomía descentralizada sobre lo impositivo centralizado. Predomina la auto-organización sobre la organización rígida construida a partir de estructuras de gestión y planificación jerarquizadas y externas.

Ya en los años 1970, Ilich y los impulsores de la Ecología Política proponían un desarrollo convivencial y la ampliación de la autonomía personal y colectiva, señalando los desequilibrios ecológicos del modelo de desarrollo dominante. Apuntaban, entonces, hacia la necesidad de una reconstrucción convivencial de la sociedad para no caer en el ecofascismo, un delicado equilibrio autoritario al borde del abismo ecológico, donde autoridades centrales dictaran las normas y los límites a la acción individual, necesarias para garantizar la supervivencia, mientras que un sistema burocrático/policial, centralizado y rígido, intentara velar por su ejecución. Sin embargo, aunque se llegara a instaurar un ecofascismo, tales estructuras de organización son incapaces de hacer frente a la dinámica de un sistema dinámico complejo (como lo muestran el derrumbe de los sistemas de planificación centralizada del tipo soviético y las grietas internas que tarde o temprano han roto y desestabilizado otros intentos de control centralizado tecnocrático y autoritario). Sirven para mantener el orden de estructuras relativamente sencillas y rígidas, pero fracasan al intentar controlar el desarrollo de una sociedad compleja. Fracasan también al intentar re-direccionar hacia la sostenibilidad dinámicas sociales, valores culturales o gestionar y controlar ecosistemas de forma centralizada y tecnocrática, como podemos observar en inúmeros casos de ‘políticas hacia la sostenibilidad’, ‘planos’ y ‘estrategias’ o ‘agendas 21’ concebidas y aplicadas de forma no participativa. Al no incluir a los actores implicados en su definición e implementación, carecen tanto de toda la información relevante, como de la capacidad de lograr los cambios en los comportamientos – y así, de las formas de relacionarse y organizarse del sistema – fundamentales para re-direccionar sus dinámicas.

Por todo ello, como apuntábamos en otro lugar, “una reflexión conducida en términos dialéctico-sistémicos tiende a tener como base política la necesidad de soluciones globales y radicales, implicando una profunda remodelación participativa de la sociedad, mientras que una reflexión llevada a partir de un enfoque reduccionista, cartesiano-mecanicista, tiende a ver la cuestión ecológica como un problema técnico, sujeto a soluciones técnicas, impuestas y propuestas de arriba hacia abajo.” (Hoefel y Stahel, 1998, p. 41).

Como nos recuerdan los impulsores de la ciencia postnormal, con su defensa de una ciencia y procesos investigativos más abiertos e inclusivos, una mayor participación y una mayor equidad social y argumentativa en el seno mismo de la investigación científica, se debe no sólo a un imperativo ético de igualdad de derecho de voz, sino metodológico y epistemológico, vinculado a la calidad y cantidad de la información disponible necesaria para comprender el comportamiento de los sistemas complejos y hacer frente a los retos que plantean sus dinámicas abiertas a la novedad y a lo imprevisible. La complejidad inherente a la sostenibilidad y el reconocimiento de la realidad profunda del riesgo y la incertidumbre inherente a la dinámica de los sistemas abiertos, no admiten respuestas objetivas e inequívocas, sino que requieren de respuestas socialmente construidas, dialógicas y

consensuadas. (Funtowicz y Ravetz, 1993). Por más que nos gustaría lograr frenar el proceso de cambio climático, por ejemplo, a partir de la firma de Protocolos Internacionales basados en las recomendaciones de los expertos, asumidos por los gobiernos nacionales e implementados por medio de políticas públicas, con programas de ‘concientización’ de los ciudadanos y el consiguiente control policial penalizando las desviaciones, la realidad compleja, emergente y dinámica del fenómeno hace que estas, sin un profundo cambio en los valores, los hábitos de vida y las dinámicas sociales, económicas y políticas, a distintos niveles, probablemente no serán capaces de revertir la actual tendencia. La sostenibilidad requiere, así, no sólo una ciencia postnormal, sino también una política postnormal, donde los mecanismos de gestión y política tradicionales sean complementados y se subordinen a procesos participativos, descentralizados y autónomos más amplios. Requiere que se generen las condiciones para un proceso auto(re)organizativo del sistema a partir del mantenimiento de un equilibrio dinámico entre las distintas partes y los actores sociales que configuran el proceso de desarrollo. Lo cual, a su vez, como ya apuntaba Kohr, requiere que a ninguna parte se le permita acumular la masa que pueda perturbar o romper el equilibrio de sus relaciones con las demás. Es decir, implica mantener la escala técnica, institucional, social y económica adecuada, en la medida que también ahí, la sobre-escala es generadora de desequilibrios y relaciones de subordinación, rompiendo con las dinámicas auto(re)organizativas fundamentales para el mantenimiento del equilibrio dinámico del todo.

10) La sostenibilidad es holística y total, implicando el conjunto de los principios que la definen y no alguno en separado:

Finalmente, pero no por ello menos importante (como dicen los anglosajones), tenemos que aplicar la noción sistémica de que ‘el todo es más que la suma de las partes’, al concepto mismo de sostenibilidad y a su definición. Podremos hablar de sostenibilidad ahí donde el conjunto de los principios anteriores sea respetado y, aún más, de sus relaciones de interdependencia recíproca emerja un modelo de desarrollo capaz de atender, de forma equitativa, el bienestar de las generaciones presentes y futuras. Es por ello que, la consecución de uno de los principios anteriores, de forma aislada, no es, en sí, algo que podamos denominar ‘sostenible’. Aisladamente, podemos hablar de condiciones necesarias, pero no suficientes para la sostenibilidad. Así, por ejemplo, un desarrollo de carácter endógeno, participativo y auto(re)organizado, por sí sólo, no podría ser denominado sostenible en la medida que ello no es garantía de generación de un mayor bienestar y equidad. Como tampoco lo sería un desarrollo generador de un gran bienestar e igualdad social, sin que considerásemos sus efectos sobre el entorno o sus dinámicas a largo plazo.

Sólo podemos hablar de desarrollo sostenible (primer principio) ahí donde, del conjunto de las relaciones sociales y ecológicas (cuarto principio), a la escala del desarrollo en su globalidad (segundo principio), en el largo plazo (tercer principio), en un proceso dinámico (sexto principio), emerja un determinado modelo de desarrollo (séptimo principio) que logre el bienestar y la equidad social (quinto principio). Ello resulta (y requiere) de modelos de desarrollo humano endógenos, participativos y autónomos, tanto a nivel de la construcción social del saber y de los valores culturales, como de las prácticas sociales (noveno principio),

capaces de (re)producir los equilibrios sociales y ecológicos a partir del mantenimiento de la escala adecuada en los distintos niveles y dimensiones del desarrollo (octavo principio).

Desde luego, se trata aquí de una concepción y definición exigente de la sostenibilidad. Sin embargo, sin este rigor, caemos en la trampa de la plasticidad del lenguaje y acabaremos utilizando el lenguaje no para comunicar, sino para legitimar. Hablar de sostenibilidad en su forma plástica – sobre todo cuando se hace desde una posición académica, con toda la legitimidad social a ella conferida – tiene el paradójico efecto de generar más insostenibilidad. En la medida que los discursos dejan de transmitir información para convertirse en instrumentos de legitimación de determinadas prácticas, relaciones y estructuras sociales insostenibles, se ve comprometido el lenguaje, que es un elemento fundamental para la auto(re)organización de los sistemas humanos. En lugar de conocimiento y comprensión, se genera más ruido y confusión. Así, se resiente la necesaria participación y diálogo transdisciplinar (noveno principio), a la vez que la organización interna de los sistemas sociales (cuarto principio), entorpecida por el ruido y la falta de fluidez en la circulación de la información, genera y amplía los dominios de interacción destructivos.

Sabemos que nada es ‘sostenible’ en términos absolutos (tercer principio). Como nos muestra la historiografía ambiental (Ponting, 1993; Crosby, 1994; Diamond, 2006), pocos modelos de desarrollo humano pueden ser considerados así. Muchas grandes y poderosas civilizaciones han tenido una existencia efímera antes de sucumbir a sus propias contradicciones sociales y ecológicas internas o de ser incapaces de resistir a las presiones de otras civilizaciones externas. Sólo los modos de vida nómadas de los cazadores-recolectores han sido sostenibles, en el pasado, de forma relevante, logrando satisfacer los principios arriba expuestos (Ponting, 1993), así como alguna que otra sociedad agrícola tradicional – sobre todo en oriente, donde un mayor cierre de los flujos materiales pudo ser observado (Rockefeller, 1998). La moderna civilización industrial-capitalista, en su corta existencia de poco más de dos siglos, claramente ya ha chocado (y en gran medida sobrepasado) sus límites de sostenibilidad. Nos encontramos en una seria crisis de civilización que no nos parece más grave sólo porque nuestro modelo todavía se aguanta. Mientras vivimos, la muerte no deja de ser una conjetura abstracta, al menos a nivel de su comprensión profunda. Somos así, víctimas de la paradoja de la gallina que se creía inmortal por el simple hecho de que, desde el principio mismo de su existencia observó, una y otra vez, este hecho. Cuando el primero - y también el último - hecho empírico contradujo esta convicción, ya era demasiado tarde para que ella pudiera recapacitar y hurtarse de las manos del cocinero. Así, también, el hecho de que nuestro modelo de desarrollo se aguante e incluso sea capaz de generar bienestar (aunque, no de forma generalizada y equitativa), no significa que sea sostenible (décimo principio).

Tendríamos, así, que aprender de la experiencia ajena pasada (Ponting, 1993; Crosby, 1994; Diamond, 2005). Como supuestamente afirmaba, en el siglo XIX, el jefe Seattle al ser inquirido por una propuesta de intercambio de sus tierras por una reserva indígena: “¿Por qué entristecerse por la desaparición de una nación? Las naciones están hechas por hombres. Es así. Los hombres aparecen y desaparecen como las olas del mar. Ni siquiera el hombre blanco, cuyo Dios pasea y habla con él de amigo a amigo, queda exento del destino común de las cosas. Después de todo, quizás seamos hermanos. Ya veremos... También los blancos desaparecerán, y quizá antes que otras estirpes. Continúad contaminando y corrompiendo

vuestro lecho y cualquier noche moriréis ahogados en vuestra propia suciedad. Eso sí, caminaréis hacia la extinción rodeados de gloria y espoleados por la creencia en un Dios que os da poder sobre la Tierra y sobre los demás hombres. Cuando todos los búfalos se hayan ido, los caballos salvajes hayan sido domados, el rincón más secreto del bosque invadido por el ruido de la multitud, y la visión de las colinas esté manchada por los alambres parlantes, cuando desaparezca la espesura y el águila se extinga, habrá que decir adiós al caballo veloz y a la caza. Será el final del vivir y el inicio del sobrevivir.”

Evitar este destino, requiere claramente no sólo un profundo cambio a nivel de la conciencia y acción individual, sino también un profundo diálogo transdisciplinar a nivel de la sociedad y de nuestras relaciones con nuestro entorno. Requiere no sólo reafirmar y replantear nuestro ‘Pacto Social’, base para la armonía y la convivencia social, sino también establecer y firmar un nuevo ‘Pacto Natural’ (Serres, 1990) que regule nuestras relaciones con nuestro entorno natural, preservando y ampliando, si posible, la riqueza de las dinámicas sociales y biosféricas. Igual que para cualquier pacto que deseamos justo y efectivo a la hora de generar relaciones equilibradas, se hace necesario claridad y consenso en cuanto a los términos. Por ello y para ello, cada vez más, debemos tener claro y dejar claro lo que queremos decir cuando hablamos de sostenibilidad.

REFERENCIAS:

ARISTÓTELES (1988); *Política*; Gredos.

COMISSION MUNDIAL SOBRE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE (CMSMAD, 1987/1992); *Nuestro Futuro Comun*; Madrid: Alianza.

CROSBY, Alfred W. (1994); *Germes, Seeds & Animals*; New York: M. E. Sharpe.

DALY, Herman (1991) *Crecimiento sostenible: Un teorema de la imposibilidad*, *Desarrollo*, n° 20; Madrid.

D’ARCY, Wentworth Thompson (1992); *On Growth and Form*, Cambridge: Cambridge University Press.

DIAMOND, Jared Diamond (2006); *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*; Barcelona: Debate.

FUNTOWICZ, Silvio y RAVETZ, Jerome R. (1993); *Science for the post-normal age*; in *Futures*, vol. 25, no7, septiembre.

GOLDSMITH, Edward (1996); *The Way - an ecological world view*; London: Rider.

HABERMAS, Jürgen (1975); *Legitimation Crisis*; Boston: Beacon Press, 1975.

HOEFEL, João Luiz de Moraes y STAHEL, Andri W. (1998); *A Questão Ecológica no Enfoque Tecnocrático-Objetivista e na Visão Participativo-Sistêmica: Subsídios para uma*

Reflexão Globalizante; in Gestão e Desenvolvimento (3), nº 2, Julio/Diciembre; Bragança Paulista SP.

ILLICH, Ivan (1973); *La Convivialité*; Paris: Éditions du Seuil, 1973.

JONAS, Hans (1995); *El Principio Responsabilidad*; Barcelona: Herder.

KOHR, Leopold (1957); *The Breakdown of Nations*; London: Routledge & Kegan Paul, 1957.

MATURANA, Humberto y VARELA, Francisco (1996); *El Arbol del Conocimiento*; Madrid: Editorial Debate.

MORIN, Edgar (1977); *La Méthode I. La Nature de la Nature*; Paris: Ed. du Seuil.

MORIN, Edgar (1980); *La Méthode II. La Vie de la Vie*; Paris: Ed. du Seuil.

MORIN, Edgar (2002) *L'homme et la mort*; Paris: Seuil.

MORIN, Edgar (2007); *Complejidad restringida, complejidad general; Revista Sostenible?, (9), 23-49.* Terrassa.

POERKSEN, Uwe (1995); *Plastic Words*; Pennsylvania: State University Press.

POLANYI, Karl (1944); *The Great Transformation*; New York: Farrar & Rinehart.

PONTING, Clive (1993); *A Green History of the World -The Environment and the Collapse of Great Civilizations*; New York: Penguin Books.

PRIGOGINE, Ilya y STENGERS, Isabelle (1996); *La Nouvelle Alliance*; Paris: Gallimard.

RAVETZ, Jerome R. y FUNTOWICZ, Silvio (1993); *Science for the post-normal age; in Futures, vol. 25, nº7.*

ROCKEFELLER, Abby A. (1998); *Civilization and Sludge: Notes on the History of the Management of Human Excreta; in Capitalism, Nature, Socialism, nº 9 (3), septiembre.*

SCHUMPETER, Joseph Alois (1988); *A Teoria do Desenvolvimento Econômico; in Os Economistas*; São Paulo: Nova Cultural.

SERRES, Michel (1990); *Le Contrat Naturel*; Paris: François Bourin.