

Introducción al concepto de sostenibilidad

Ramón Jerez Mesa
Antoni Oliva Quesada

PID_00169440



Universitat Oberta
de Catalunya

www.uoc.edu

Índice

Introducción.....	5
1. El concepto de sostenibilidad.....	7
2. Los desafíos de la sostenibilidad.....	9
2.1. Características de un "sistema" sostenible	11
2.2. Dinámicas que dificultan la consecución de la sostenibilidad ...	14
3. La sostenibilidad como proceso dinámico.....	18
4. Soluciones para una crisis sistémica.....	19
Resumen.....	24
Glosario.....	25
Bibliografía.....	26

Introducción

En este módulo de introducción, veremos cuáles son los desafíos de la sostenibilidad para este siglo XXI, que se prevé movido y clave para la supervivencia de la especie humana en el planeta. Se trata de presentarlos brevemente, sin entrar en detalle, para tener una idea del alcance y las diferentes caras de lo que denominamos *sostenibilidad*.

Por este motivo, tendremos que introducir brevemente dos ideas en las que iremos insistiendo y profundizando a lo largo del texto. En primer lugar, el carácter dinámico de la sostenibilidad, la idea de movimiento asociada a las estrategias sostenibles. Y en segundo lugar, el carácter sistémico tanto de la crisis en la que nos encontramos como de los caminos que debemos recorrer para salir de la misma.

1. El concepto de sostenibilidad

A lo largo de la historia reciente han aparecido, de repente, palabras o expresiones que por el conjunto de ideas y valores que articulan o por las resonancias que tienen, más que por su significado estricto, encuentran un nicho favorable y se difunden con rapidez; ya sea en colectivos concretos (políticos, líderes empresariales, intelectuales o futbolistas) o bien en el conjunto de la sociedad.

El filósofo Uwe Poerksen define los términos que se utilizan por su poder connotativo más que por el denotativo, como palabras plásticas. Su utilización se debe al objetivo de potenciar ciertos discursos en los que la palabra no tiene cabida desde el punto de vista formal por su significado concreto, pero que, debido a su aceptación social, refuerza los discursos. La falta de relación semántica o ideológica con las lógicas de diferentes grupos de interés provoca, por lo tanto, una indefinición que a veces se convierte en discusiones o interacciones no provechosas.

Desde su aparición pública, la sostenibilidad ha ido ampliando su influencia de tal manera que hoy es, como mínimo, ciencia, política, ética y moral. Por otra parte, la sostenibilidad, a pesar de no haber inventado nada estrictamente, ha permitido identificar problemas que hace mucho tiempo no existían, y hace menos tiempo se ignoraban, y a la vez ha aportado perspectivas nuevas a dilemas permanentes.

De este modo, retomando debates antiguos e inaugurando otros nuevos, **la sostenibilidad se convierte en uno de los conceptos clave del siglo XXI**. De su comprensión y aplicación dependerá el correcto funcionamiento de lo que el gran divulgador de la ciencia, Fritjof Capra, ha denominado acertadamente *la trama de la vida*.

Conviene advertir sobre la diferencia entre los términos *desarrollo sostenible* y *sostenibilidad*. Si bien son considerados sinónimos, y por lo tanto se usan indistintamente, contienen matices que los diferencian.

La etimología nos es muy útil en estas cuestiones. El origen de los dos términos es la palabra latina *sostenere*, soportar o sostener una determinada acción. De este origen común han salido tanto *sostenibilidad* y *desarrollo sostenible* como *sustentabilidad* y *desarrollo sustentable*, término preferido generalmente por los autores latinoamericanos.

En cualquier caso, la idea que se extrae de la etimología de la palabra es la del "mantenimiento en el tiempo", expresado en términos casi físicos (aguantar, sostener). *Sustentar* es un término más rico, ya que hace referencia a términos

Referencia bibliográfica

Uwe Poerksen (1995). *Plastic word: the tyranny of a modular language*. Pennsylvania: Ed. State University Press.

como la fuerza vital y el vigor. Además, introduce el concepto de sistema: sustentar puede ser sostener un sistema. En este sentido, el término adoptado por el ámbito latinoamericano ha incluido con más detalle lo que se quiere explicar.

El término *desarrollo sostenible*, el primero en aparecer, es heredero del momento histórico en el que se formula (la segunda mitad del siglo pasado), después de décadas de fuerte desarrollo mundial. Esta denominación original tiene la bondad de activar un debate inédito hasta el momento. En definitiva, pone en el centro de la agenda política mundial aspectos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales que nunca antes se habían tratado.

Y sin embargo, el término nace con el lastre que supone una expresión que tan sólo califica el desarrollo. Más allá de las críticas que este planteamiento pronto suscita, la evolución del pensamiento en torno a las cuestiones que inicialmente trata este conocimiento hace que se manifestaran sus limitaciones, tanto operativas como conceptuales.

La palabra *sostenibilidad* no tiene las connotaciones mencionadas, y por este motivo sustituye paulatinamente el término *desarrollo sostenible*. Evidentemente, la división entre los dos conceptos no es académica, pero sí es cierto que tanto Naciones Unidas como la Unión Europea utilizan el término *sostenibilidad* como referencia oficial en sus textos.

Para establecer una diferenciación clara, hemos utilizado *desarrollo sostenible* para referirnos a los aspectos más vinculados con los recursos naturales y el medio ambiente; mientras que hemos asociado *sostenibilidad* con la corriente científica, económica, social y cultural, mucho más allá que la gestión de recursos naturales.

Los contenidos de este documento abordarán los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible como emergencias que surgen de su propia evolución histórica en un ámbito mundial.

2. Los desafíos de la sostenibilidad

A pesar de la plastificación de la palabra y la dificultad de establecer un concepto común entre los diferentes actores de la sociedad, está claro que **el eje principal de análisis y acción de la sostenibilidad es la relación entre el hombre y el medio ambiente**. Efectivamente, su surgimiento en el discurso académico y posteriormente político está arraigado en la crisis detectada en torno a los recursos naturales a mediados del siglo pasado.

¿Cuál es la relación entre humano y medio ambiente? De manera generalizada, hoy día está asumido que existe un vínculo entre los dos, pero el tipo de relación varía en función de quien la considere.

Por ejemplo, detrás del mensaje más clásico, basado en la idea de que los humanos tienen que respetar el medio ambiente, se esconde una realidad parcial, hasta cierto punto tergiversadora de la realidad más amplia. Es igualmente incorrecto pensar que existe una relación de iguales entre la naturaleza y hombre. El hombre es sólo "parte" de una naturaleza en evolución constante.

Así pues, hablar sobre los desafíos de la sostenibilidad es hablar sobre los términos de la relación hombre-naturaleza, partiendo, no obstante, de los antecedentes expuestos: el hombre como parte de la naturaleza, dentro de la cual se encuentra inmerso. Por este motivo, con frecuencia se asocia con la sostenibilidad el concepto de **coevolución**, algo que da la idea de una evolución compartida y que también, en cierta manera, reconoce la capacidad del hombre de influir en el curso de la evolución del sistema natural global.

En realidad, la relación hombre-naturaleza es una constante en cualquier cultura del mundo. Las características de la misma relación, sin embargo, son las que varían según la cultura considerada. La mayoría de las sociedades vernáculas interpretaban la naturaleza como un lugar donde estaban integradas, y que era el apoyo básico para su pervivencia. La naturaleza tenía un papel tan relevante que esta premisa incluso se sobreentendía, sin necesidad de que fuese explicada para constituir el resultado de los propios procesos de vivencia y relación con el entorno de las personas. En las sociedades modernas y contemporáneas la relación ha cambiado mucho, hasta tal punto que la naturaleza, lejos de ser considerada el entorno único, la única posible referencia, es una realidad disociada en la cotidianidad del hombre.

Pese a la tendencia a pensar que el respeto medioambiental es mayor cuanto más antigua es una determinada cultura, el hecho es que hay no pocos pueblos (como por ejemplo los mayas o los anasazi) que han desaparecido por la mala gestión de los recursos naturales en sus respectivos entornos difíciles, lo que evidencia la falsedad de la afirmación.

Por lo tanto, hay diferentes niveles de conciencia sobre la sostenibilidad: desde las culturas que la tienen arraigada en el núcleo de su sistema de valoración cultural, hasta aquellas que podrían aproximarse a la concepción más extendida en la actualidad, y que se corresponde con lo que Jordi Pigem explica con estas palabras:

"La naturaleza va desapareciendo, incluso como concepto –todo es naturaleza, hasta los ordenadores."

Jordi Pigem (2009). *Bona Crisi: cap a un món postmaterialista*. Barcelona: Ara Llibres.

He aquí la razón de por qué la sostenibilidad es un concepto que no tiene sentido en ciertos ámbitos, ya que se presenta como solución a un modelo de desarrollo que se ha desvinculado de la naturaleza y lo ha gestionado sin ningún tipo de previsión.

Se entiende ahora que la afirmación "el hombre tiene que respetar la naturaleza" en realidad no dice nada, ya que lo realmente significativo es caracterizar una relación en la que uno de los términos engloba al otro, pero el otro tiene una capacidad muy grande de influir en el total.

De igual manera que respetamos nuestros cuerpos, la sostenibilidad interpreta el respeto medioambiental como aquel que el ser humano aplica a un cuerpo más grande del que forma parte.

Este es el gran reto de la sostenibilidad: entender la relación hombre-naturaleza en clave humana, pero integrada en el seno de una red de relaciones superiores, que es el ecosistema.

De este modo, el papel preponderante de la especie humana dentro de la trama de la vida, más que un absurdo reconocimiento, es una llamada a la responsabilidad que la evolución ha puesto sobre nosotros.

La sostenibilidad, planteada como una estrategia de desarrollo sostenible, posee los ingredientes epistemológicos para convertirse en una nueva manera de ser, estar y conocer, que permita la pervivencia de las condiciones de habitabilidad en el planeta tal y como las conocemos.

Sin embargo, se debe tener siempre en cuenta que esta pervivencia es dinámica, en la medida en que las formas de vida evolucionan a lo largo del tiempo. De este modo, sería más adecuado decir lo siguiente:

El objetivo de la sostenibilidad es el de "permitir a los procesos naturales, en los que los seres humanos estamos integrados, que se desarrollen de manera progresiva y constructiva sin llegar a un punto de colapso".

El objetivo descrito puede ser alcanzado de distintas maneras, que constituyen las variadas formas que el desarrollo sostenible puede adoptar. Sin embargo, todas estas deben tener en común ciertas características sin las cuales la consecución del objetivo se dificulta. Andri Stahel y otros definen en uno de sus artículos las condiciones necesarias que se deberían dar con el objetivo de suprimir la indefinición de la que es objeto la sostenibilidad, partiendo de la base de que no existe la sostenibilidad parcial (un sistema finito como la Tierra sólo puede ser sostenible en su totalidad, y no a pedazos), sino que es un fenómeno que sólo se consume en un ámbito global.

A continuación, describiremos los seis puntos que se deben tener en cuenta para poder decir que un proceso o sistema es sostenible. El sujeto al que nos referiremos se denomina *sistema*. Más allá de su conocida definición, antes de continuar debemos aclarar que con esta palabra nos referimos de manera genérica a cualquier conjunto de elementos y los flujos de interacción entre estos y con el entorno, generados con un cierto objetivo, sin entrar en detalles. En este sentido, el sistema más grande sería el propio planeta, formado por otros sistemas como la biosfera o el sistema hídrico. De este modo, sucesivamente, podríamos llegar a sistemas más pequeños como una persona o, incluso, su cerebro.

2.1. Características de un "sistema" sostenible

1) **Escala adecuada:** cada sistema se caracteriza por ciertos procesos desarrollados por los subsistemas que lo forman de manera armónica. Estos procesos requieren una serie de agentes relacionados. El ejemplo idóneo nos lo puede dar un árbol. El economista Max-Neef se preguntaba por qué los troncos de los árboles tienen espesuras diferentes, o por qué un cierto árbol ha crecido hasta cierta altura, y no más. Su conclusión es que la madera de cada árbol es diferente y tiene resistencias variables. Por lo tanto, bajo esta condición de un máximo de resistencia asumible con el fin de que no se caiga al suelo, su crecimiento está limitado. En efecto, no tiene sentido que un cierto árbol crezca demasiado y acabe cayendo. Ningún sistema actúa en contra de su pervivencia. La sostenibilidad tiene que llevar, pues, esta visión de limitación del crecimiento como modo de pervivencia, ya que todo debe tener su tamaño.

Referencia bibliográfica

A. W. Stahel y otros (2009). "Desarrollo sostenible: ¿sabemos de qué estamos hablando?". II Congreso Internacional de Medida y Modelización de la Sostenibilidad, ICSMM 09.

2) Perduración en el tiempo: el contraste entre las medidas tomadas de cara a la solución de problemas a corto plazo y las que están diseñadas con el fin de perdurar en el tiempo es indispensable para la sostenibilidad. Se dice que el hombre necesita, por regla general, ver efectos inmediatos para poder sentirse satisfecho. El ritmo frenético que existe actualmente no permite tener la paciencia necesaria como para esperar a ver los efectos de medidas que a corto plazo pueden ser impopulares, pero que evolucionan de manera positiva de cara al futuro. La propia definición general desarrollo sostenible¹ hace que la consideración de la escala temporal sea ineludible, ya que se mencionan las "generaciones futuras".

⁽¹⁾Nos referimos aquí a la definición clásica de desarrollo sostenible como "aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras", tal y como se encuentra en el redactado del informe Brundtland (1987).

Las soluciones pensadas en el corto plazo pueden llegar a tener efectos nefastos a largo plazo, e ir en contra de la perdurabilidad en el tiempo, como muestra el ejemplo siguiente. Hace unos años, se popularizó la curiosa reacción que la decisión del órgano gestor de Ciudad de México tomó para reducir el tráfico de vehículos rodados. Se estableció que las matrículas acabadas con número par circularían unos días y las impares, los complementarios. Con el tiempo, las familias adquirieron un segundo vehículo con matrícula complementaria al que ya tenían, y el consumo de coches casi se duplicó. El largo plazo demostró la ineficacia de la medida.

3) Reacción a los cambios del entorno: no se puede olvidar que cualquier sistema vive rodeado de otros y, por lo tanto, su existencia no es independiente. Ignorar este hecho y aislarse de otros sistemas es peligroso, porque se ignora la realidad relacional en la que estamos inmersos. Para asegurar la sostenibilidad de un sistema, este debe ser lo bastante flexible como para adaptarse a estímulos de cambio, tanto internos como externos. La característica que describe esta propiedad se denomina *resiliencia*, y está relacionada con la capacidad de reacción de un cierto sistema. El sistema productivo de los países desarrollados ha estado basado en el consumo de petróleo mucho más allá de los propios países productores. La creciente dificultad para obtener el combustible fósil hace peligrar el sistema productivo basado en el mismo como fuente mayoritaria de energía, y por lo tanto se dice que se trata de un sistema poco resiliente.

4) Contribución al objetivo común de bienestar general: el término *bienestar*, a menudo relacionado directamente con los humanos del presente, tiene matices más genéricos cuando hablamos de sostenibilidad. Se trata de una condición a la que deben poder llegar tanto la especie humana como el resto de los seres vivos del planeta, y no sólo relativa a las generaciones presentes, sino también a las del futuro. Este punto tiene relación directa con las refle-

xiones que ya se han hecho sobre la relación de hombre con la naturaleza, así como con el cambio de visión necesaria para vernos como parte de un sistema más grande, que es el ecosistema.

5) Dinamismo: de manera implícita es algo a lo que nos hemos referido ya varias veces con anterioridad, pero se debe remarcar que la existencia de un determinado sistema no tiene sentido si se obvia que esta es posible porque el mismo es propiamente dinámico. Está evolucionando de manera continua, incluso a menudo desmontando estructuras ya creadas para formar nuevas. Este proceso de reorganización puede llegar a veces hasta el extremo de reproducir acciones internas de destrucción para volver a construir nuevas formas más adecuadas para la sostenibilidad. La falta de movimiento o de regeneración puede ser una de las formas más evidentes de insostenibilidad.

6) Integración en los procesos de funcionamiento y decisión: las posibilidades de dinamismo vienen dadas por la estructura del sistema (su resiliencia), pero de la misma manera son las estructuras, y las interacciones entre sí, las únicas capaces de provocar el cambio. Si las diferentes partes (ya se denominen *grupos de interés*, *actores implicados* o *stakeholders*) no participan de esta evolución, el sistema puede fallar en un cierto tiempo, debido a la insatisfacción creciente de aquellos que estén en discordancia con el renovado sistema.

La lista explicada permite hacerse una idea de la mayor o menor condición de sostenibilidad de un cierto sistema o acción. Si no se cumple alguno de estos puntos, el sistema manifestará problemas de pervivencia tarde o temprano.

Características de los sistemas sostenibles

Cualquier sistema sostenible...	Concepto	Es condición necesaria para la sostenibilidad porque...
Debe tener la escala adecuada.	El tamaño de un sistema debe ser tan grande como su estructura le permita para el correcto desarrollo de sus funciones.	Sistemas demasiado grandes pueden autodestruirse debido a la falta de capacidad de gestión, o pueden absorber a otros y generar así un desequilibrio en el sistema en el que están integrados.
Debe perdurar en el tiempo.	El sistema se tiene que mantener en esencia con el paso del tiempo y no desaparecer.	Si los procesos o subsistemas son mejorados a corto plazo exclusivamente, no se ataca la raíz del problema y, por lo tanto, este resurgirá en el futuro. Si el proceso no evoluciona hasta un estado lo bastante proactivo, el sistema acabará por desaparecer debido al problema que nunca es solucionado.

Fuente: elaboración propia a partir del artículo de A. W. Stahel y otros (2009). "Desarrollo sostenible: ¿sabemos de qué estamos hablando?". II Congreso Internacional de Medida y Modelización de la Sostenibilidad, ICSMM 09.

Cualquier sistema sostenible...	Concepto	Es condición necesaria para la sostenibilidad porque...
Debe ser resiliente a los cambios de su entorno.	Ante un cambio brusco del entorno o interno, el sistema debe poseer una estructura lo bastante flexible como para adaptarse a dicho cambio.	Un sistema no resiliente no es capaz de adaptarse a los cambios de su entorno y, por lo tanto, acabará por desaparecer si no tiene en cuenta lo que le rodea y no organiza su estructura para mejorar su acoplamiento al medio.
Debe contribuir al objetivo de bienestar común.	Si no contribuye al bienestar común, los subsistemas dentro del sistema considerado corren peligro de desaparecer.	Si no se contribuye al bienestar común, los subsistemas desfavorecidos que forman el sistema global en cuestión desaparecerán.
Debe ser dinámico.	El sistema debe ir cambiando ante estímulos, bien externos o bien internos, para adaptarse a los cambios. Si posee demasiadas restricciones, el sistema morirá debido a falta de dinamismo.	Si el sistema no puede mantenerse en el tiempo, sus dinámicas no están siendo las correctas y no puede mantener su acoplamiento estructural.
Es creado en procesos de destrucción y construcción.	Para que el sistema evolucione, sus procesos tienen que experimentar etapas de descomposición seguidas del surgimiento de procesos mejorados basados en los anteriores, o bien diferentes.	Si los procesos negativos para el sistema no se reinventan, las dinámicas no adecuadas nunca serán erradicadas y el sistema perecerá.

Fuente: elaboración propia a partir del artículo de A. W. Stahel y otros (2009). "Desarrollo sostenible: ¿sabemos de qué estamos hablando?". II Congreso Internacional de Medida y Modelización de la Sostenibilidad, ICSMM 09.

Las condiciones descritas son, por lo tanto, las que la sostenibilidad requiere para satisfacer sus retos, para establecer las bases para una relación hombre-naturaleza duradera en el tiempo. Sin embargo, este desafío general choca con dinámicas bien consolidadas que dificultan su plena consecución.

2.2. Dinámicas que dificultan la consecución de la sostenibilidad

De entre estas, señalamos las más relevantes:

- **Las asimetrías del desarrollo económico:** si el funcionamiento del desarrollo implica la existencia de amplias zonas al margen, entonces hay que revisar el mismo desarrollo. La invisibilidad de África es, en este sentido, un paradigma de la vergüenza del sistema. Y las prácticas asociadas al mismo (mano de obra barata, *dumping* de residuos, etcétera) es una muestra de sus peores artes.

Si bien en la última década amplias áreas han alcanzado niveles de desarrollo que las acercan a las economías más avanzadas (Europa del Este y Asia), la diferencia de renta en el resto de las áreas tradicionalmente retrasadas en términos económicos tiende a aumentar a largo plazo, lo que produce divergencias crecientes entre países ricos y pobres.

Y sin embargo, la globalización plantea un juego más abierto y menos predeterminado de lo que pueda parecer, en el que las sendas de crecimiento

y las posibilidades de respuesta se amplían y se diversifican las posibilidades de procesos de desarrollo de los territorios.

- **Los conflictos asociados a los recursos naturales:** las tensiones que provoca el acceso a los recursos naturales tienen la doble vertiente local y global. En un ámbito global, son responsables últimos de la geopolítica y los conflictos asociados a la misma. En un ámbito local, la gestión de los recursos naturales se traduce a menudo en flagrantes violaciones de la justicia ambiental (desde yacimientos petroleros que estropean el hábitat de comunidades enteras, hasta la patente de moléculas vegetales utilizadas en remedios tradicionales), o en lo que Martínez Alier ha denominado *el ecologismo de los pobres*, refiriéndose a la defensa del medio ambiente como sustento del modo de vida propio, amenazado por intereses corporativos de países desarrollados.
- **La bomba demográfica:** uno de los problemas de fondo a los que nos enfrentamos como especie es el del crecimiento demográfico, como veremos en la unidad siguiente, y con más detalle en la asignatura sobre el estado del planeta. La población humana ha crecido con diferentes ritmos, condicionados por los hechos históricos que han ido desarrollándose a lo largo del tiempo. Actualmente, la población está en torno a los 6.900 millones, con más de la mitad concentrada en el continente asiático, según el proyecto Mapping Worlds y a partir de los datos de la división de población de las Naciones Unidas. La llegada a esta cantidad de población ha sido principalmente debida a la transición demográfica basada en el descenso de la mortalidad a partir de los siglos posteriores al Renacimiento. Uno de los fenómenos directamente relacionados con la expansión demográfica es el alto ritmo de urbanización y migración desde los entornos rurales hacia grandes metrópolis. Como dato, podemos considerar el año 1700, en el que sólo cinco ciudades tenían más de medio millón de habitantes: Estambul, Tokio, Pekín, París y Londres, mientras que en 1990 más de 800 ciudades superaban este límite, 279 tenían más de 1 millón y había 14 con más de 10 millones. Hoy día, la mayor parte de la población mundial vive en ciudades o aglomeraciones metropolitanas. Las configuraciones urbanas acostumbran a ser menos eficientes en términos de uso de recursos, y tienen un impacto medioambiental per cápita mucho mayor que los entornos rurales. En líneas generales, este proceso de metabolismo urbano generó sobre todo un rápido crecimiento de la contaminación del suelo y el agua y el origen de conflictos en torno a los usos de la tierra.

Para llevar adelante los desafíos planteados hay que vencer ciertos puntos de fricción, representados por términos que hoy podemos considerar opuestos, y entre los cuales hay que buscar un equilibrio. Frecuentemente no se trata tanto de equilibrio o de pacto, sino de planteamientos que permitan integrar lo que ahora son extremos. Entre los puntos de fricción, destacamos los siguientes.

- **Generaciones presente y futura:** una fricción que ya incluía la primera definición de desarrollo sostenible (aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin poner en peligro las generaciones futuras), y que refleja los peligros de la degradación paulatina de los ecosistemas, especialmente para las generaciones venideras. Ante la imposibilidad de un pacto con unas generaciones que todavía no tienen representante con quien sentarse a discutir, la única solución en este punto es la de la responsabilidad colectiva.
- **Desarrollo humano y protección de la naturaleza:** el desarrollo humano es básicamente dependiente de los recursos que se extraen de la naturaleza y, por lo tanto, los límites que esta tiene no pueden ser obviados. Este punto tiene ciertas semejanzas con el anterior. De la misma manera que las generaciones futuras no tienen representante actual, la naturaleza tampoco lo tiene, y por lo tanto se apela no sólo a la responsabilidad colectiva correspondiente, sino también a la asunción y el entendimiento de que sin una naturaleza con capacidad de regeneración y sana, la mayoría de nuestras necesidades estarían insatisfechas.
- **Ricos y pobres:** el acceso a ciertas necesidades todavía supone una gran diferencia en función del lugar del mundo que consideremos. De este modo, bienes tan básicos como el agua son hoy uno de los retos que más inquietan a las luchas populares y las agendas políticas. El despliegue de la sostenibilidad debe basarse en la cooperación de los pueblos y en facilitar que los menos favorecidos puedan alcanzar niveles de vida en los que sus necesidades sean cubiertas. De este modo, se podrán aprovechar las connotaciones más positivas de la globalización para entender una comunidad global real.
- **Localidad y globalidad:** una de las mayores dificultades que cuesta integrar en el imaginario actual es que aquellos actos que se hacen localmente tienen también su consecuencia en un ámbito global. Con frecuencia, se relaciona la crisis medioambiental con fenómenos globales (el ejemplo más claro es el cambio climático). Aun así, esta concepción es incompleta debido a que la acción empieza desde los individuos, y la superposición de estas acciones es la que da el resultado global. La visión local permite analizar los actos por los cuales empieza una cadena de interacciones que se manifiestan en hechos globales. Por lo tanto, se tiene que encontrar el equilibrio entre estas dos visiones de un mismo problema, cuya importancia radica en que cada una dará soluciones diferentes que se pueden abordar en distintos ámbitos. No se puede, sin embargo, obviar ninguna.

La superación de los puntos de fricción es fundamental para la consecución de los retos que la sostenibilidad plantea. Se ven inmersos, de esta manera, una gran variedad de actores y grupos implicados (cada uno defendiendo su visión

parcial), que están relacionados de manera compleja y difícilmente caracterizable. Quizá el mayor reto de la sostenibilidad es poder integrarlos a todos en su proceso de desarrollo.

Cada uno de los grupos implicados funciona como un sistema con un objetivo propio, y al mismo tiempo la sostenibilidad es el modelo que cada uno de los mismos debe alcanzar. Los objetivos se deben poder integrar para alcanzar un posicionamiento constructivo de cada grupo en el ámbito que le corresponde. Esto es así porque los protagonistas de la sostenibilidad no son sólo unos pocos, sino todos. La responsabilidad de apoyarla no corresponde sólo a ciertos grupos, como habría que pensar. En un ámbito general, parece que son los países industrializados los que tendrían que integrar la sostenibilidad en sus agendas políticas, pero no podemos olvidar que a los países en desarrollo se les puede exigir un modelo de desarrollo más adecuado con los tiempos actuales.

El proceso de adaptación a la sostenibilidad no puede ser asumido sólo por unos pocos. Para poder conseguir los retos que se han explicado, todas las acciones que se pongan en marcha deben ser asumidas por todos los grupos de interés que formamos la sociedad y el ecosistema.

3. La sostenibilidad como proceso dinámico

La sostenibilidad es un concepto sumamente indefinido como término aislado, pero al mismo tiempo posee una serie de ideas a su alrededor que permiten caracterizarla. Analizaremos estas ideas más en detalle en el último apartado del texto, pero consideramos necesario empezar a hablar de las mismas para adquirir las nociones básicas y comprender un término al que todavía le falta cierta concreción.

Lo primero que hay que destacar es que la sostenibilidad no se refiere a un equilibrio estático, sino a un "proceso de equilibrio dinámico y de adaptación al cambio", en palabras del profesor Jiménez Herrero. Bajo esta visión, las virtudes que hacen a los sistemas sociales y naturales sostenibles son las que permiten desarrollar de manera libre los mecanismos de autoorganización y autorregulación para mantenerse, sin agotar de manera irreversible los recursos que necesitan a tal efecto.

De hecho, esta idea de equilibrio dinámico ya estaba presente en el discurso económico mucho antes de que pasara al campo de la sostenibilidad. En palabras del economista austriaco Joseph Schumpeter, la sostenibilidad de un sistema (ya sea este sistema una institución o una explotación agraria) supone un "proceso de creación destructiva y destrucción creativa", que permite la regeneración continuada de sus partes y da lugar a estructuras que se adaptan al entorno.

Precisamente, esta regeneración constante es la que permite el mantenimiento del acoplamiento estructural al medio, es decir, el desarrollo de estructuras que se adaptan a las condiciones externas en las que el sistema en cuestión está inmerso. La reacción del sistema ante los estímulos externos es fundamental para su mantenimiento.

La realidad que plantea la sostenibilidad es radical en su planteamiento dinámico. Hay que cambiar la mirada sobre los objetos reales o conceptuales para entenderlos como puntos en los que convergen unos ciertos procesos que la rodean, y que son los que realmente definen su condición de sostenible o no.

Referencia bibliográfica

L. M. Jiménez Herrero (2002). "La Sostenibilidad como proceso de equilibrio dinámico y adaptación al cambio". *Revista ICE Desarrollo Sostenible* (núm. 800, págs. 64-84).

4. Soluciones para una crisis sistémica

Si la de la sostenibilidad es una historia que se va haciendo con el tiempo, también lo es el relato de las soluciones que progresivamente se adoptan.

El incremento cualitativo de los efectos de la intervención humana en el medio resulta evidente sobre todo a partir de mediados del siglo XX, tanto en un ámbito local (por ejemplo, contaminación de acuíferos, emisiones atmosféricas, suelos o lluvia ácida) como global (el ejemplo más destacado es el del cambio climático). Este hecho propicia la generalización y profundización en el estudio de los impactos causados por la antropización, así como en las medidas para evitarlos o corregirlos.

Para empezar, y dar respuesta a lo que es visto como una simple disfuncionalidad del sistema productivo, las primeras soluciones se dirigen a corregirla. Se trata mayoritariamente de soluciones *end of pipe* o 'final de tubería'. Más que analizar el proceso, se le añaden las piezas que sean necesarias para que este resulte menos agresivo desde el punto de vista ambiental.

Se trata tanto de soluciones técnicas como normativas. En el plano técnico surge la ingeniería ambiental, que pone a disposición del sector productivo la tecnología para la mejora de procesos. Los avances de las ciencias ambientales, aplicadas a la mejora de procesos, han sido desde entonces espectaculares, y constituyen hoy día uno de los sectores de más crecimiento y en los que se concentra buena parte de la innovación científica y tecnológica actual.

También de esta época son las primeras legislaciones ambientales, que siguen la misma tendencia de intentar corregir los síntomas que las actividades productivas y las grandes infraestructuras causan al medio ambiente; aunque, como veremos a continuación, lo hacen con enfoques que ya apuntan a la necesidad de integración de conocimientos y disciplinas para una protección efectiva.

La Ley norteamericana de política ambiental (NEPA, de sus siglas en inglés) es, en este sentido, la norma pionera. La NEPA nace raíz del impacto que causan las grandes infraestructuras llevadas a cabo en los años cincuenta y sesenta del siglo XX. La creciente concienciación pública juzga muchas de estas infraestructuras excesivas, y su manufactura poco cuidadosa. Con el objetivo de suplir estas carencias, se redacta la NEPA en 1969. Su aportación es muy importante, no sólo por tratarse de la primera Ley de política ambiental con una aproximación integrada, sino también por la modernidad de los conceptos que introduce.

Aunque las correcciones introducidas por tecnología y normativa aportan una mejora sustancial al sistema productivo, cada vez se hace más evidente que hay que plantear acciones más allá de la mera corrección de parámetros de fabricación.

Se produce, por una parte, un inicio en el proceso de traslado de la producción más contaminante o de tratamiento y deposición final de residuos en países con legislaciones y controles más laxos. El ecosistema global no mejora con estas prácticas sino que empeora, y lo hace no sólo localmente, sino también globalmente por el hecho de que determinados ecosistemas llegan a puntos de deterioro irreversible.

Sin embargo, la pregunta que se empieza a avistar no se refiere ya a los fallos del sistema² de funcionamiento global, sino a su misma esencia: ¿qué es lo que este genera cuando funciona?

⁽²⁾Nos referimos aquí al sistema productivo, pero también al sistema social y al de valores que sirven de marco al primero.

La sostenibilidad ambiental deja paso a un concepto mucho más amplio que trata de redefinir los mecanismos no ya de producción, sino de producción, distribución y consumo.

El conglomerado económico y tecnológico regido en términos generales por el capitalismo ha sido un sistema de éxito demostrado, que ha conseguido índices de crecimiento y bienestar nunca antes vistos en la historia. Ahora bien, es posible que este sistema haya servido en la época que podemos denominar "de colonización"³. Más de tres siglos en los que el hombre ha pasado a dominar la naturaleza y a establecer un cierto orden planetario.

⁽³⁾No sería descabellado fijar el inicio de este periodo en el Renacimiento, cuando el hombre puede aspirar a algo más que sobrevivir a guerras y plagas, y su final en el siglo xx, con la consolidación de la aldea global.

Quizá, la llegada a un determinado punto de riqueza hace que la estrategia cambie. Tal vez, y vista la evolución de las cosas en las últimas décadas, conviene girar el objetivo final de colonización hacia supervivencia.

La sostenibilidad, pues, pretende abordar la transición de colonialismo a supervivencia para llegar en un futuro a parámetros de "coevolución armónica" con el planeta.

Igualmente, se empieza a tener conciencia de crisis. Tras este término, con una rica etimología, se esconde hoy día la idea de desajuste. La crisis económica implica un desajuste entre las expectativas de crecimiento y el crecimiento real; o también desajuste entre la oferta y la demanda de mano de obra, lo que provoca incrementos del desempleo. Con el mismo criterio, la crisis ambiental habla de un desajuste entre lo que se extrae y lo que la Tierra es capaz de generar; o lo que se deteriora frente a su capacidad de regeneración.

Etimología

Como explica J. Pigem, el término *crisis* viene del griego *krinein*, que se traduce como 'decidir', 'distinguir' o 'elegir'. La acepción médica de crisis, que indica el momento en

el que una enfermedad sufre un cambio, para mejorar o empeorar, era la única hasta principios del siglo XVII.

La primera percepción de la crisis es ambiental, pero al final afecta a algo más que sencillamente la manera de hacer las cosas y, por lo tanto, la salida pide más que pequeños cambios: exige una transformación de los modelos y los valores que los apoyan. El economista E. F. Schumacher ya lo predicaba hace más de tres décadas, cuando escribió lo siguiente:

"Ya no es posible creer que ninguna reforma política o económica o ningún adelanto científico pueda resolver los problemas de vida y muerte de la sociedad industrial. Se encuentran a demasiada profundidad, en el corazón y en el alma de cada uno de nosotros."

E. F. Schumacher

De aquí el carácter sistémico de la crisis y de las soluciones que se generen. La sostenibilidad no habla de hacer modificaciones parciales que arreglen uno u otro aspecto de funcionamiento actual: la sostenibilidad plantea una auténtica transformación del sistema de funcionamiento global.

Además, la dimensión sistémica de la crisis toma dos sentidos complementarios:

- En primer lugar, refleja la profundidad de la transformación en el plano individual. La transformación requiere un cambio de visión, de valores y de conciencia, como apuntaba Schumacher en la cita anterior.
- En segundo lugar, indica el alcance y profundidad de la disfunción. En efecto, esta no se encuentra en determinadas reglas de funcionamiento o en ninguno de los roles no interpretados por los diferentes agentes, sino en las propias dinámicas y la inercia adquiridas a lo largo de los años, y hoy perfectamente consolidadas como prácticas "normales."

Un documento al que nos referiremos en distintas ocasiones a lo largo del texto, el informe en el Club de Roma sobre los límites del crecimiento, que después tomó este nombre (*Los límites del crecimiento*) como libro de referencia, representa quizá por primera vez de manera evidente un enfoque sistémico de lo que representa la vida en el planeta.

Referencia bibliográfica

D. H. Meadows y otros (1972). *Limits to growth: A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Nueva York (EE. UU.): Universe Books.

Existe una versión revisada en español: VV. AA. (2006). *Los límites del crecimiento 30 años después*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.

La visión que se exponía en el informe era ciertamente pesimista en lo que respecta al agotamiento de los recursos naturales del planeta, de manera que, hasta el momento de su publicación, las reflexiones sobre los límites físicos del desarrollo no formaban parte del pensamiento mayoritario.

A pesar de que las predicciones que contenía no se han cumplido (debido principalmente a que las proyecciones hechas no prestaban atención al cambio social y tecnológico), el informe representó un punto de inflexión en la visión del desarrollo.

Una de las autoras del libro, Donella Meadows, escribió años más tarde un artículo en el que profundiza en la idea de los sistemas y las maneras de actuar sobre los mismos. Con el título de "*Leverage Points: Places to Intervene in a System*", la autora clasifica los diferentes lugares en los que se puede intervenir en un sistema según su efectividad.

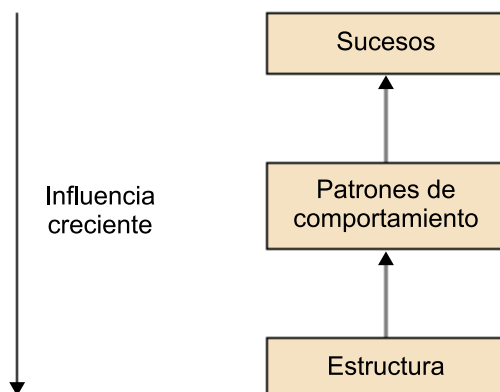
Todas aquellas regulaciones que modifican el nivel de los parámetros o las constantes son, según Meadows, las más ineficientes, mientras que las medidas que se dirigen a modificar los objetivos del sistema o el paradigma que las convoca son las que más efectividad consiguen.

Referencia bibliográfica

D. Meadows (1997). "*Leverage Points: Places to Intervene in a System*". Editado originalmente en la revista *Whole Earth*, en el número correspondiente a invierno de 1997. Puede encontrarse una versión ampliada del texto en *The Sustainability Institute* (1999).

La gráfica siguiente muestra la influencia creciente según el punto de intervención:

Figura 1. Influencia de la acción según el nivel de actuación



Fuente: elaboración propia a partir de J. D. Sterman (2000). *Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Nueva York: Irwin / McGraw-Hill.

Lo que nos dice esta gráfica es que una actuación sobre éxitos aislados no tiene apenas influencia sobre el sistema. Frecuentemente, además, se trata de acciones que se nos aparecen como muy eficaces y que en muchos casos pueden resultar contraproducentes.

En cambio, si intentamos averiguar qué patrón de comportamiento ha provocado el éxito, el nivel de influencia será mayor. Sin embargo, si vamos todavía más lejos y buscamos qué estructura es la causante del patrón de comportamiento, conseguiremos el mayor nivel de influencia posible.

Ved también

Podéis ver el ejemplo de la reducción del tráfico rodado en México, citado anteriormente.

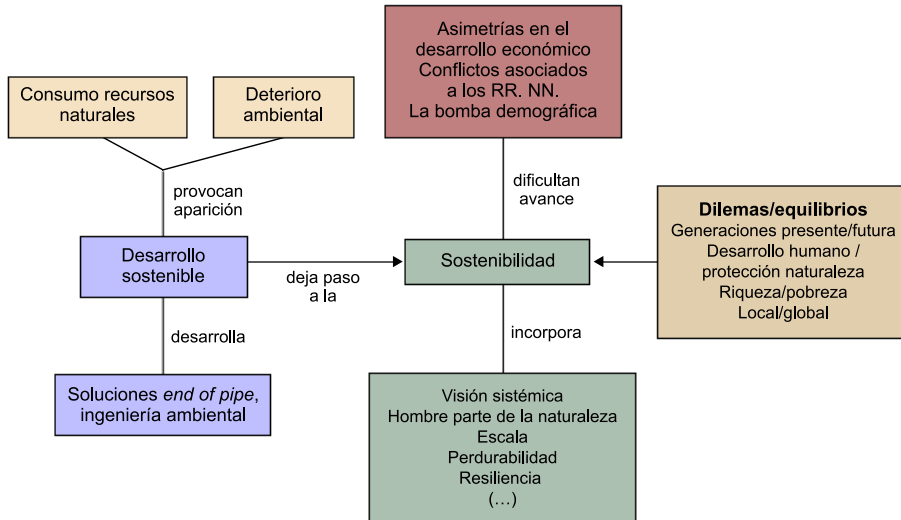
La sostenibilidad empezó actuando sobre síntomas, pero su aspiración tiene que ser la acción sobre las estructuras y, aún más, la creación de nuevos paradigmas de acción y relación.

Por este motivo, la solución que propone la sostenibilidad es sistémica. La posibilidad de trascender paradigmas nos aboca a soluciones creativas. La sostenibilidad tendrá que ser creativa, porque debe ser capaz de imaginar nuevos funcionamientos y ponerlos en práctica.

De hecho, podemos considerar que el curso tomado por la tecnología no es tan casual. Ciertamente, las tecnologías de la información y la comunicación nos han dado un poder de cálculo, gestión, interacción y descentralización que tiene que facilitar las cosas a la extensión de sistemas sostenibles por todo el globo.

Resumen

Mapa conceptual del módulo



Glosario

bomba demográfica *f* Expresión con la que se quiere poner de relieve el peligro que supone para el equilibrio de los sistemas globales el crecimiento exponencial de la población humana.

desarrollo sostenible *m* La definición "oficial" de desarrollo sostenible es la que consta en el informe Brundtland, *Nuestro futuro en común*, que lo define como aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

dinámica *f* Término utilizado para designar la interacción reiterada entre distintas partes de un sistema y a lo largo del tiempo.

entorno *m* Ámbito en torno a un sistema, y que funciona como receptor y transmisor de señales identificables por aquel.

equilibrio dinámico *m* Estado de un sistema dinámico que le permite conservar sus propiedades, pero con una regeneración constante.

equilibrio estático *m* Conservación de las propiedades de un sistema sin regeneración y, por lo tanto, sin continuidad en el tiempo.

IUCN *f* Siglas de la International Union for Conservation of Nature, organización inglesa responsable de la primera definición del término *desarrollo sostenible*, en 1977.

justicia ambiental *f* El derecho a un entorno limpio y seguro es un derecho fundamental del hombre que no puede negarse por motivos de raza, clase, etnia o posición en el sistema ecológico o económico global.

NEPA *f* Siglas de la americana *National Environmental Policy Act*, primera Ley ambiental en entrar en vigor en el año 1969.

resiliencia *f* Capacidad para adaptarse dinámicamente a un entorno cambiante.

sistema *m* Conjunto de elementos dinámicamente relacionados que forman una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre datos, energía o materia.

soluciones end of pipe *f* Conjunto de soluciones destinadas a corregir los efectos perjudiciales de los procesos (mayoritariamente procesos de fabricación, pero en general de cualquier proceso) al final de los mismos, para trabajar de esta manera con la mínima capacidad de influencia.

Bibliografía

Principal

Capra, F. (1996). *The web of life*. Nueva York: Anchor Books.

Elliott, J. A. (2006). *An Introduction to Sustainable Development*. Third Edition, Nueva York: Routledge.

Informe Brundtland: *Our Common Future* (1987). World Commission on Environment and Development, Naciones Unidas.

Jiménez-Herrero, L. M. (2000). *Desarrollo sostenible. Transición hacia la coevolución global*. Madrid: Pirámide.

Martínez Alier, J. (1994). *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Barcelona: Icaria.

Meadows, D. H. y otros (1972). *Limits to growth: A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Nueva York (EE. UU.): Universe Books.

Existe una versión revisada en español: **VV. AA.** (2006). *Los límites del crecimiento 30 años después*. Barcelona: Galaxia Gutemberg.

Oliva, A. (2008). *La sostenibilitat*. Barcelona: Editorial UOC.

Secundaria

Jiménez Herrero, L. M. (2002). "La Sostenibilidad como proceso de equilibrio dinámico y adaptación al cambio". *Revista ICE Desarrollo Sostenible* (núm. 800, págs. 64-84).

Max-Neef, M. (2008). *La dimensión perdida*. Barcelona: Ed. Icaria.

Meadows, D. (1997). "Leverage Points: Places to Intervene in a System". Editado originalmente en la revista *Whole Earth*, en el número correspondiente a invierno de 1997. Puede encontrarse una versión ampliada del texto en *The Sustainability Institute* (1999).

Morin, E. (2001). *Tenir el cap clar*. Barcelona: La Campana.

Pigem, J. (2009). *Bona Crisi: cap a un món postmaterialista*. Barcelona: Ara Llibres.

Poersken, U. (1995). *Plastic word: the tyranny of a modular language*. Pennsylvania: Ed. State University Press.

Stahel, A. W. y otros (2009). "Desarrollo sostenible: ¿sabemos de qué estamos hablando?". II Congreso Internacional de Medida y Modelización de la Sostenibilidad, ICSMM 09.

Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Nueva York: Irwin / McGraw-Hill.