

Biomimesis y consumo responsable

Unai Tamayo Orbegozo

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (UPV / EHU)

Gustavo Vargas

Departamento de Ingeniería Mecánica (UPV / EHU)

El trabajo que presentamos atiende a la necesidad de estudiar la evolución de los procesos generados por la naturaleza para su adaptación y posible integración en el seno de las organizaciones de un modo eficiente. La idea es solventar, en cierta medida, el creciente impacto ambiental y el consumo de recursos por parte de la actividad empresarial y las economías domésticas.

En tanto que consumidores, una de nuestras actividades del día a día es ejercer la labor de compra y de consumo en el hogar. En la mayoría de las ocasiones, ejercemos dicho proceso cotidiano de forma sistemática sin reparar en la complejidad que hay detrás del mismo. Las sociedades modernas nos permiten disponer de productos procedentes de lugares remotos a cambio de unas monedas, un paso de la tarjeta por el lector o un simple *click* en el ordenador.

Generalmente no somos conscientes de las repercusiones sociales o medioambientales que pueda tener la compra, el uso o el consumo de un bien concreto. Tampoco hacemos una valoración de los efectos de nuestros procesos de abastecimiento o consumo de bienes y servicios sobre las personas que habitan el planeta o, aún más allá, de las que lo habitarán en un futuro próximo. Esta es, precisamente la orientación del Informe Brundtland, *Nuestro Futuro Común* (Brundtland *et al.*, 1987), que describe el desarrollo sostenible como aquel “que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Tiene, por tanto, en consideración un horizonte temporal a largo plazo al incorporar los intereses de las generaciones venideras.

Desde la elaboración del célebre *Informe Brundtland* y su difusión en la *Cumbre de la Tierra* en Río de Janeiro en 1992 se repite y casi todo el mundo asume que la ecología es un valor fundamental para la vida humana. En este sentido, el desarrollo sostenible consiste en poner en marcha tres ejes como base del desarrollo sostenible: económico, social y ambiental.

Desde la perspectiva del consumidor, en la mayoría de los casos, ejercer un

consumo responsable no implica grandes esfuerzos, sino un pequeño cambio en nuestros hábitos de consumo. Siempre cabe buscar alternativas que minimicen la explotación de los recursos naturales como, por ejemplo, la reparación de productos defectuosos, compartir un servicio entre varias personas, o dar una segunda vida al producto reutilizándolo o intercambiarlo con otras personas. También podemos incorporar en nuestros actos de compra criterios de tipo social al analizar los beneficios (o evitar los perjuicios) que podamos generar en otros colectivos. Por ejemplo, la compra a productores locales y su consiguiente generación de empleo y riqueza en la comunidad de origen, evitando el transporte de productos y de mercancías desde zonas alejadas.

Desde la perspectiva de la oferta, siempre cabe considerar avances que puedan ir encaminados hacia la minimización en el uso de los recursos o el ahorro energético.

Sistema natural y Sistema de producción y de consumo

Para entender las funciones que cumple el medio ambiente en el ámbito económico es de gran utilidad dejar clara la diferencia entre lo que son los recursos naturales y los recursos ambientales, tal y como se esquematiza en la Figura 1.

- Recursos naturales: son los recursos que proporciona la naturaleza para poder producir. Entre ellos, los más importantes son las materias primas y los recursos no renovables (carbón, petróleo, etc.).
- Recursos ambientales: están relacionados con recursos que permiten mantener un determinado nivel de calidad ambiental que garantice la salud de las personas y un uso racional de los recursos naturales (aire, agua, etc.).

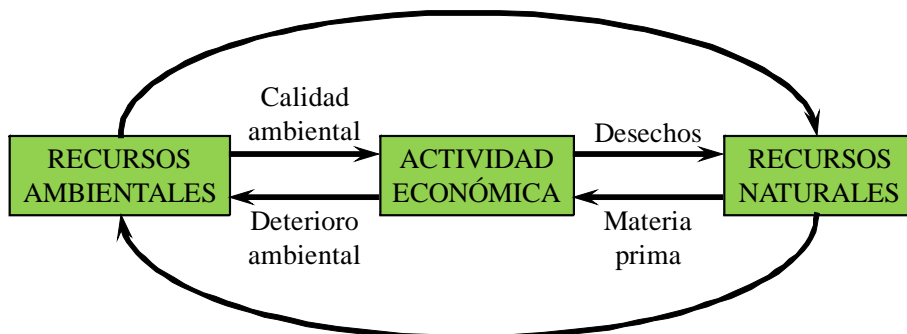


Figura 1. Recursos naturales y recursos ambientales

En cualquier caso, ambos tipos de recursos están estrechamente vinculados,

en tanto que la utilización racional de los recursos ambientales afecta a la calidad ambiental y, del mismo modo, una mayor calidad del medio ambiente garantizará un abastecimiento futuro de recursos naturales. Muchos procesos extractivos, como la tala de árboles, tienen una repercusión directa sobre la calidad de aire y, por tanto, sobre la calidad del medio ambiente. Del mismo modo, una mala calidad del medio ambiente derivada de la contaminación incide en muchos casos sobre el estado atmosférico y pluvial y, consecuentemente, sobre la calidad de los recursos naturales y de los propios procesos de extracción. La utilización que las sociedades modernas están haciendo del medio ambiente redundará en su continuo deterioro, y tiene consecuencias directas sobre la calidad de vida de las personas y sobre la disponibilidad de *inputs* para las empresas.

La consideración anterior sirve para entender mejor las funciones que cumple el medio ambiente en el sistema económico. En este sentido, tal y como indican diversos autores (Common, 1988; Azqueta, 2007) las funciones que el medio ambiente desempeña dentro del sistema económico son de tres tipos:

- Proporcionar recursos naturales, necesarios prácticamente en todos los procesos de producción y consumo.
- Asimilar desechos y residuos generados por la actividad económica, si bien su capacidad de asimilación es limitada.
- Ofrecer servicios para el disfrute de la naturaleza por parte del ser humano, produciendo de esta manera utilidad.

Tradicionalmente, solo la primera de estas funciones ha sido considerada por la ciencia económica, la economía de la empresa y el *marketing*. Ello ha ocasionado los actuales desajustes sociales en relación con problemas de deterioro medioambiental. Cabe representar gráficamente la interacción entre las funciones mencionadas y los procesos de producción y consumo a través de la Figura 2:

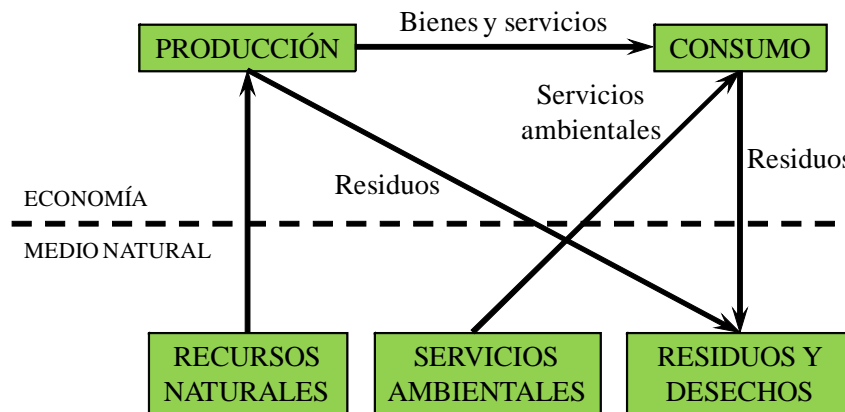


Figura 2. El medio ambiente dentro del sistema económico. Adaptado de Common (1988)

Según Riechmann (2006), el medio ambiente no forma parte de la economía, sino que la economía forma parte del medio ambiente. Ello requiere un cambio de perspectiva en el modelo económico imperante. El principal cambio estriba en reconocer que son los subsistemas económicos humanos los que han de integrarse en el sistema ecológico englobante, y no al revés. Esa es la clave para plantear adecuadamente los problemas de sostenibilidad. Este autor sugiere adoptar las premisas de la geosofía para adentrarnos en el camino de reflexión sobre la relación hombre-naturaleza, incidiendo sobre la idea de trascender los criterios sociológico-científicos de los planteamientos ecológicos en el estudio de la naturaleza y recuperar la dimensión espiritual que le es intrínseca. Es decir, no es sólo cuestión de imitar el aspecto externo de la naturaleza y aprender sólo de las formas del entorno natural, sino de las esencias que vehiculan esas formas y la sutileza con la que están enhebradas.

No es casualidad que economía y ecología sean términos semejantes. Ambos tienen su origen en el aprovisionamiento de bienes y servicios (Weber, 2013). Históricamente las empresas han logrado incrementar sus ingresos empresariales netos utilizando el medio ambiente como recurso gratuito, para eliminar los residuos generados por ellas, trasladando así un coste de la actividad empresarial a la sociedad en su conjunto. Es decir, el modelo de gestión convencional no consideraba al factor medioambiental como un bien y, en consecuencia, no le otorgaba un derecho de propiedad ni un precio. Y tampoco dicho modelo contemplaba los residuos como bienes a gestionar, puesto que funcionaba considerando la aparente gratuidad del factor medioambiental en su función de receptor de residuos y desechos. De hecho, los autores clásicos y neoclásicos no consideraron la variable medioambiental en el ámbito de la toma de decisiones dentro de la empresa, salvo su función como proveedora de *inputs*. Es decir, los impactos derivados de la interacción de la empresa con su entorno natural, en el que desarrolla su actividad y con el que necesariamente interactúa, ha sido considerado durante largo tiempo como algo ajeno al sistema económico (Ludevid, 2000).

No obstante, la situación actual de “colapso” no puede ser interpretada como si los recursos que nos ofrece la naturaleza fuesen infinitos ni puede considerarse a ésta como una alfombra, ya desgastada, bajo la cual se pueden esconder las ineficiencias generadas por el sistema, tal y como se aprecia en la Figura 3. En el documental *Comprar, tirar, comprar* (Danoritz, 2010) pueden verse los desajustes provocados por el sistema de fabricación y consumo occidentales, y sus consecuencias en terceros países, en donde se almacenan los residuos por ellos usados y desechados (ver Recuadro 1).

Cambio de paradigma económico

La realidad plasmada en el apartado anterior pone en cuestión el modelo actualmente imperante y pone en evidencia la necesidad de cambios frente al contexto económico mundial al que hemos de enfrentarnos en el futuro.

Recuadro 1. Documental: Comprar, tirar, comprar. (Danoritz, 2010)

Presenta la historia de una práctica empresarial que consiste en la reducción deliberada de la vida de un producto para incrementar su consumo, así como las consecuencias medioambientales que se derivan de la práctica de la obsolescencia planificada.



*Figura 3. Comprar, usar, tirar...desechos en el río amazonas (Leticia, Colombia).
Foto: U. Tamayo*

Durante muchos años se ha considerado que la evolución tecnológica solventaría los desequilibrios generados por los sistemas de fabricación y consumo humanos. Nada más lejos de la realidad. Más allá de su utilidad para facilitar la conexión a nivel planetario a través de sistemas de movilidad eficientes (con aviones cada vez más rápidos o trenes de alta velocidad), o la apuesta por modernas incineradoras para hacer desaparecer las nocivas consecuencias para la salud pública derivadas por la ingente basura generada en una era de productos de usar y tirar, la tecnología ha de evolucionar hacia modelos más sostenibles.

Si bien es cierto que algunos avances han servido para mitigar los efectos negativos sobre el medio o para aprovechar de un modo más eficiente los recursos

que nos aporta la naturaleza, no hemos conseguido reponer lo que de ella hemos saqueado.

La crisis de la civilización tecnológica postmoderna va unida a una crisis ecológica de dimensiones planetarias a la que acompañan desequilibrios sociales y económicos. De acuerdo con Naredo (2010), la crisis no ha modificado, sino que ha confirmado las raíces económicas del deterioro ecológico y social. A nuestro entender, y siguiendo estas consideraciones, se requiere un cambio radical de modelo.

En consecuencia, ha de ponerse sobre la mesa la necesidad de transformar la relación actual entre la naturaleza y la sociedad, y hacer partícipe del cambio a toda la sociedad, desde las instituciones, las asociaciones, las empresas, los colectivos hasta los individuos a título particular. Todos, en mayor o menor medida, hemos de actuar.

Llevamos años abasteciéndonos de forma gratuita de recursos ofrecidos por la madre naturaleza sin pagar nada por ello. Tras la era industrial, los modelos de producción y consumo siguen apostando por economías basadas en el crecimiento, a sabiendas de que globalmente y a medio plazo estos modelos plantean directrices abocadas al fracaso. Funcionamos, por tanto, con uno modelo económico obsoleto e insostenible.

Es ahora, justo en el periodo en que los indicadores revelan un bajo stock o un agotamiento de los recursos no renovables, cuando la preocupación por la búsqueda de nuevas fórmulas de suministro y/o aprovechamiento de los recursos ha de tomar mayor relevancia.

Para los economistas clásicos, determinados recursos naturales no son valiosos al no ser escasos ni requerir de grandes esfuerzos para su obtención. En consecuencia, consideran que éstos carecen de valor al suponerlos ilimitados e inagotables. Por otro lado, están alejados de su noción de riqueza al tratarse de bienes libres, al no ser susceptibles de *apropiabilidad*, ni de intercambio en sentido estricto, ni de requerir esfuerzo para su consecución. Para García del Hoyo & Jimenez (2015) el valor es una interpretación simbólica y el precio es un resultado de la negociación entre partes, que son dos caras de un mismo fenómeno; una vista desde una perspectiva cualitativa y subjetiva, y la otra como una medida cuantitativa y objetiva. Según estos autores, sólo algunas cosas útiles se consideran bienes económicos que poseen valor o generan utilidad. Como el concepto de necesidad se relaciona con el de utilidad, la esfera de lo útil se extiende de lo objetivo a lo subjetivo y de lo individual a lo social. La cosa útil es un bien cuando se cumplen cuatro condiciones: que haya una necesidad humana, que la cosa útil la satisfaga, que el individuo perciba la relación causal entre la cosa y la satisfacción, y que se pueda disponer de la cosa. Son los individuos quienes estiman la cantidad requerida para satisfacer sus necesidades, que puede ser mayor o menor de la que se dispone.

Cuando el bien es escaso con respecto a las necesidades, tiene un carácter económico o un valor. Si es abundante no es económico y carece de valor. El hecho de no estar disponible se puede deber a factores ecológicos, sociales o jurídicos. Los bienes son, pues, cosas útiles que poseen valor, y éste es proporcional a su disponibilidad relativa. Sin embargo, esta ambigüedad calculada, según Naredo (2010), no pone límites a las necesidades, que pueden ser, por tanto, infinitas.

En consecuencia, las teorías desarrolladas por los economistas clásicos y que sirvieron para establecer las bases del desarrollo de la *Ciencia Económica*, excluyeron de su objeto de estudio los aspectos relacionados con el medio ambiente que no estuviesen directamente vinculados con su función de fuente de recursos. Así, con este enfoque, al desatender las funciones del medio ambiente que no tuviesen que ver con la aportación de recursos escasos se obvió la gestión y estudio de los bienes de acceso libre o acceso abierto como los bienes públicos o comunes (propiedad de un colectivo). Es decir, la utilización por parte de diferentes agentes económicos de ciertos bienes cuya utilización afecta de forma significativa a terceras personas. Este hecho supone la ausencia de incentivos para preservar los recursos naturales, no ya de cara a las generaciones futuras, sino incluso para las generaciones presentes (Martínez, 1999). Esto se traduce en lo que Pigou (1924) y Coase (1937) denominaron como el *problema de las externalidades* o, por otro lado, Marshall (1890) como *deseconomías externas*. Tales externalidades aparecen cuando el comportamiento de un agente cualquiera (consumidor o empresa), afecta al bienestar de otro sin que éste último haya elegido dicha modificación, y sin que exista un precio, una contraprestación monetaria que lo compense (Azqueta, 2007).

A este respecto, Martínez (1999) considera que los bienes ambientales sufren la tragedia de los bienes comunes, que consiste en que, dado su carácter público y la falta de restricciones a su aprovechamiento, el coste de su utilización por un individuo resulta inferior al beneficio que obtiene de dicha utilización, lo que lleva a situaciones de sobreutilización o aniquilación de los recursos. A esa diferencia entre el coste social y el coste privado de la utilización del bien se denomina *externalidad*.

Scharmer & Kaufer (2013) creen que en las sociedades actuales las externalidades positivas suelen afectar generalmente a las élites, mientras que las externalidades negativas afectan, habitualmente a los más débiles. Los recursos naturales, provienen en la mayoría de las ocasiones del sur para abastecer al norte, para favorecer a los pueblos más desarrollados, mientras que los productos tóxicos y los residuos generados por los mismos van en sentido contrario, hacia los países más desfavorecidos. Es decir, los países pobres han sido los que han pagado en mayor medida las consecuencias de los desastres ecológicos provocados por los países más ricos, como se representa en la Figura 4 (Scharmer & Kaufer, 2013).

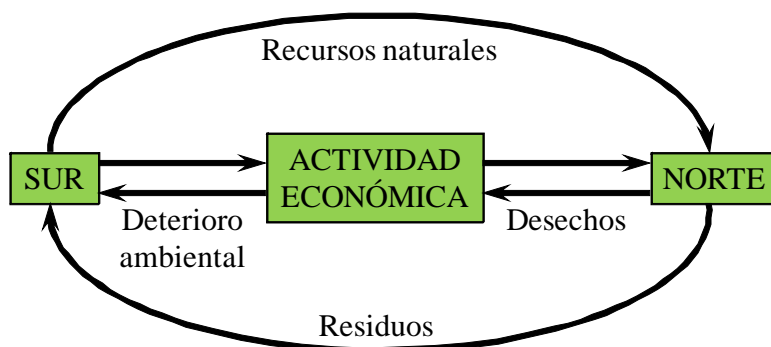


Figura 4. Los flujos económicos y ambientales en las relaciones Norte-Sur

Pero incluso el anteriormente citado *Informe Brundtland* (Brundtland *et al.*, 1987) se hace eco de la visión interesada de los países ricos por la que se alimenta la ilusión de que el crecimiento económico y la preservación de la naturaleza son compatibles, cuando lo correcto sería, como sostiene Martínez Alier (2005), insistir en la idea de que el crecimiento ascendente y constante de la economía conduce a un agotamiento claro de los recursos y al deterioro de los ecosistemas mediante la contaminación de tierras, aguas y aire, lo que en realidad perjudica a los países más pobres del mundo. Mientras persista el modo de producción capitalista, existirá un conflicto manifiesto entre la destrucción de la naturaleza para obtener beneficios y la conservación de la misma para poder sobrevivir.

Todo ello queda racionalizado mediante teorías económicas, como la de la *ventaja comparativa en costes*, que no incorporan el impacto de las externalidades. Ello puede generar lo que Hardin (1968) denominó como la *Tragedia de los comunes* que puede abocarnos a guerras de las partes contra el todo (ver Recuadro 2). No hemos de olvidar que como especie, tenemos que aunar fuerzas por un interés común, que no es otro que nuestra subsistencia en un planeta habitable.

Recuadro 2. *La tragedia de los comunes* (Hardin, 1968)

La tragedia de los comunes es un dilema que describe una situación en la cual varios individuos, motivados solo por el interés individual y actuando independiente pero racionalmente, terminan por destruir un recurso compartido limitado (bien común) aunque a ninguno de ellos, ya sea como individuos o en conjunto, les convenga que tal destrucción suceda. Este ejemplo se utiliza para analizar la relación entre libertad y responsabilidad, y generó el inicio de un amplio debate sobre el análisis del comportamiento humano sobre la gestión de los recursos colectivos de forma general y la relación del ser humano con la naturaleza.

La tragedia de los comunes representa una trampa social en la que podemos caer si no cooperamos como colectivo y en donde se enfatiza un conflicto social derivado del

uso de los recursos comunes. Surge debido a que existe una contradicción entre los intereses / beneficios de los individuos y los bienes comunes / públicos (ver Figura 5).



Figura 5. Contradicción entre los intereses individuales (coches privados) y los bienes comunes (infraestructuras públicas). Atasco monumental de tráfico (Medellín, Colombia). Foto: J. F. Vargas.

En consecuencia, se requiere superar la brecha entre la realidad ego-sistémica en la que los decisores o gobernantes priman intereses particulares por encima del interés colectivo que impulsa el eco-sistema. A este respecto, según Riechmann (2006), es preciso acercarnos a la idea de que no se trata de tener más, sino de vivir mejor; de calidad y no de cantidad. Es decir, buscar los principios de una buena vida dentro de los límites de los ecosistemas.

En estos casos el usuario del bien no paga lo que el bien realmente vale y la hipótesis de la distribución eficiente de los recursos no se cumple para la asignación de este tipo de recursos, dado que no existe un mercado para la distribución de los bienes de propiedad social o comunal (Ramos, 2000). Para corregir este problema varios autores justifican la regulación de las actividades que generan tales externalidades mediante la intervención del Estado, a fin de paliar los efectos negativos sobre el medio ambiente (Pigou, 1924; Coase, 1937; Ruesga & Durán, 1995; Martínez, 1999; Ramos, 2000; Jiménez & Rams, 2002).

Sin embargo, a pesar de excluir la variable medioambiental de los análisis económicos, los autores clásicos y neoclásicos eran también conscientes de que la

naturaleza imponía sus propias restricciones al crecimiento económico. Concretamente, Jevons (1920) sostiene que una demanda creciente de un recurso natural como el carbón podía conducir a un proceso de regresión económica, apuntando la idea de que un uso intensivo de los recursos agotables no permitiría un desarrollo sostenible (anticipándose, por tanto, al actual concepto de desarrollo sostenible).

La manifestación de tales restricciones ha provocado que la teoría económica convencional haya ido perdiendo validez al considerar la actividad económica y, particularmente, las actividades de producción y consumo, como un sistema cerrado e independiente del medio ambiente. García del Hoyo & Jiménez (2015) muestran la necesidad de acercamiento entre las disciplinas de la economía y la antropología para interpretar mejor la complejidad del mundo económico, disciplinas tradicionalmente disociadas debido a diferencias metodológicas y al tema de estudio (por un lado, la economía pone su atención en la maximización del beneficio individual; por otro, la antropología en el bienestar de la sociedad en su conjunto). Estas materias han de conciliarse, dado que cuando los hechos económicos se estudian desde el punto de vista puramente individual, se omite el marco ambiental, cultural e institucional.

Según Weber (2013) este marco de estudio, que fusiona la biología y la economía, ha excluido la vida en el sentido existencial o experiencial, llevándonos una situación en la que la megaciencia bioeconómica predominante es una ciencia de la no-vida. Bajo este enfoque impera una ideología económica de la naturaleza, es decir, una cultura humana en donde prevalece el «gen egoísta» y en el que se define nuestra dimensión humana, encarnada por el *Homo economicus*, como ser egoísta maximizador de la utilidad.

Pero la era del *homo economicus* ha llegado a su fin; es decir, la maximización del beneficio particular sin importar las consecuencias que ello pueda provocar en terceras personas y/o en la sociedad en general (Weber, 2013). Los proyectos realmente sostenibles han de ser propósitos que satisfagan a los participantes de manera multidimensional e integren un abanico amplio de necesidades humanas que van más allá de los intereses propios del *Homo economicus*.

A este respecto, Schamer y Kaufer (2013) consideran que hemos de pasar del yo al nosotros y del ego al eco. Es decir, necesitamos repensar los modelos económicos del futuro, fundados hasta ahora sobre la base del egoísmo individual. Existe la necesidad de co-crear un nuevo paradigma económico que nos ayude a repensar los conceptos económicos de base desde una perspectiva más colectiva. En palabras de Riechmann (2006), no está de más recordar que la huella mundial actual de la especie humana excede la biocapacidad de la Tierra y que, por tanto, se trata de alejarnos de un crecimiento cuantitativo y de producir y consumir distinto. También de producir y consumir menos.

A continuación abordaremos un nuevo enfoque o paradigma en el que el desa-

rollo económico ha de considerar el respeto al medio ambiente como base para poder garantizar, bajo parámetros de equidad y solidaridad interregional, los retos que se nos presentan como especie. En este sentido, el desarrollo sostenible consiste en poner en marcha tres ejes como base del desarrollo sostenible: economía, sociedad y medioambiente (ver Figura 6).

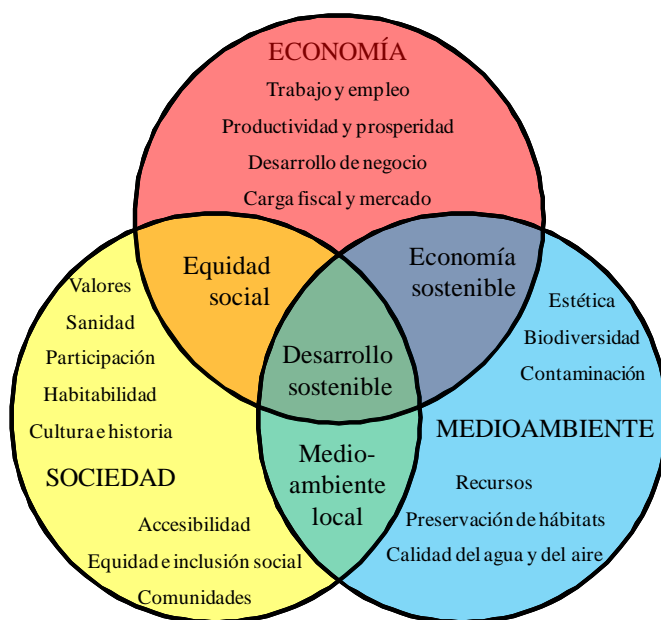


Figura 6. Ejes del modelo de desarrollo sostenible y la Triple Botom Line (elaboración propia).

De acuerdo con la *Declaración oficial de las Naciones Unidas* con motivo de la *Cumbre de la Tierra* de 2002 en Johannesburgo, una de las principales causas de que continúe deteriorándose el medio ambiente mundial son las modalidades insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados. En este sentido las Naciones Unidas hacen un llamamiento a revisar estos modelos insostenibles, recurriendo a paradigmas de fabricación y consumo responsables.

La revolución de la biomímesis

Etimológicamente el concepto de la biomímesis, procede del griego siendo *bios* (vida) y *mimesis* (imitación). En una sociedad acostumbrada a dominar el medio o

a mejorarlo mediante la técnica y la transformación de la naturaleza, la perspectiva biomimética supone un nuevo reto que propone una revolución en el modo de entender y relacionarse con la naturaleza. El enfoque biomimético, en un sentido amplio, exige reconstruir los sistemas productivos humanos con el fin de hacerlos compatibles con las leyes de la naturaleza y de la biosfera.

Según indica Riechmann (2006), cuando nuestros sistemas productivos chocan contra los límites del planeta, no debemos seguir empujando para aumentar la oferta de suministros, sino adaptar mejor esos sistemas humanos a los ecosistemas (biomimesis), lograr mayores eficiencias (ecoeficiencia) y actuar sobre la demanda con medidas de autocontención (gestión generalizada de la demanda), para lo cual es necesaria una reconstrucción de la sociedad.

El término biomimesis y su aplicación al ámbito del diseño industrial ha sido popularizado por Janine Benyus, bióloga, consultora y autora de diversos libros de referencia en la materia. En éstos se la define como una nueva ciencia que estudia los modelos de la naturaleza y se inspira en ellos para resolver los problemas humanos. “La idea central es que la naturaleza, imaginativa por necesidad, ya ha resuelto muchos de los problemas con los que estamos lidiando: energía, producción de alimentos, control de temperatura, la química no tóxica, el transporte, el envasado...” (Benyus, 1997, p. 12).

En cuanto a la aplicación de la biomimesis en el ámbito económico, consistiría en la emulación de los procesos y ciclos de la naturaleza para el diseño de procesos de producción y consumo y, por extensión, de los propios productos y materiales que los forman.

Esta emulación respetuosa del medio constituye un enfoque radicalmente nuevo. Sin embargo, a diferencia de la revolución industrial, la revolución biomimética inicia una era que no está basada en lo que podemos extraer de la naturaleza, sino en lo que podemos aprender de ella. En su aplicación, los autores Eadie & Ghosh (2011) consideran que la relación con el medio natural ha de concebirse desde tres perspectivas:

- La naturaleza como modelo: la biomimesis es una nueva ciencia que estudia los modelos de la naturaleza para emular o inspirarse en los diseños y procesos biológicos, y así resolver problemas humanos.
- La naturaleza como medida: la biomimesis se vale de un estándar ecológico para juzgar la corrección de nuestras innovaciones. Después de miles de millones de años de evolución, la naturaleza ha descubierto lo que funciona, lo que es apropiado y lo que perdura.
- La naturaleza como mentor: la biomimesis es una nueva manera de contemplar y valorar la naturaleza. Inicia una era basada en lo que el mundo natural puede enseñarnos.

No obstante, aunque lleva poco tiempo reconocida oficialmente como ciencia, la inspiración en la naturaleza es precisamente lo que llevó a Leonardo Da Vinci y algunos de sus contemporáneos a mantener una observación consciente y sistemática de la naturaleza. O, ya más recientemente, a la empresa británica *Round Foresight* a crear un bastón que permite a los invidentes desplazarse de forma más sencilla y segura a imitación del sónar de los murciélagos. Los animales, plantas e insectos en la naturaleza han evolucionado a lo largo miles de millones de años para desarrollar soluciones más sostenibles y a su vez, más eficientes que las desarrolladas por los seres humanos hasta la fecha. Algunas de estas soluciones pueden servirnos a los seres humanos como inspiración para lograr resultados sobresalientes. Por ejemplo, la idea de las redes de pesca puede tener su origen en las telas de araña; la resistencia y la rigidez de la celda hexagonal construida por la abeja puede haber dado lugar a su adopción para su uso en los núcleos de estructuras tipo sándwich en aviones (Eadie & Ghosh, 2011).

Los retos ambientales del comercio

Cada vez es más relevante la preocupación por los impactos ambientales negativos que soporta nuestro entorno ante el continuo crecimiento de las tasas de producción y consumo. Estos impactos ambientales incluyen elementos tan preocupantes como las emisiones de gases efecto invernadero, las emisiones de contaminantes atmosféricos, la generación de residuos, la contaminación de recursos hídricos, la ocupación del suelo, la contaminación acústica y el agotamiento de los recursos no renovables.

En el ámbito de la distribución comercial, la competencia vivida en los últimos años entre los diversos formatos ha sido intensa, siendo el comercio urbano minorista quien se lleva la peor parte, perdiendo progresivamente cuota de mercado frente a las grandes superficies comerciales.

Sin embargo, debido a su posición excepcional entre los sectores de producción y consumo, el sector minorista desempeña un papel muy importante en el contexto de la sostenibilidad en general y en la facilitación de un cambio hacia un modelo de consumo socialmente más responsable.

En este ámbito el reto de la sostenibilidad minorista es tripe:

- Asegurar que las operaciones internas sean sostenibles.
- Ejercer influencia sobre los proveedores para producir de forma sostenible (*ecoinnovación*).
- Concienciar a la clientela de los beneficios de la oferta ambientalmente responsable.

En este contexto, el sector minorista ha de aprovechar su capacidad para aunar los intereses medioambientales que se generan tanto en los puntos de producción como de distribución y consumo. Así, el comercio verde tiene la visión de convertirse en un lugar de encuentro de todos los grupos de interés, relacionados con el comercio urbano, facilitándoles información fiable y relevante para la toma de decisiones relacionadas con aspectos medioambientales. Así, será posible desarrollar un plan de mejora sostenible encaminado a optimizar su rendimiento y demostrar la conformidad de las acciones de mejora ambientales.

En este ámbito, el compromiso del comercio minorista por el medio ambiente tiene que focalizarse, entre otros aspectos, sobre la eficiencia energética, la optimización de los sistemas de distribución, el etiquetado ecológico y el cálculo de la huella de carbono

Será necesario un sistema de comercio y producción en el que todos y cada uno de los actos sean intrínsecamente sostenibles y regeneradores. Los negocios necesitarán integrar sistemas económicos, biológicos y humanos para crear un método sostenible de comercio. Por mucho que pretendamos actuar de manera sostenible en una compañía, no podremos tener completo éxito hasta que las instituciones que rodean al comercio sean rediseñadas (Hawken, 1993).

Los aspectos económicos y medioambientales aparecen muchas veces entrelazados (Fleischmann *et al.*, 1997). La atención a ambas cuestiones puede proporcionar tanto ventajas económicas como medioambientales, como sugiere el concepto de economía sostenible. Podemos, por tanto, concluir que la gestión medioambiental requiere un cambio de filosofía empresarial y que las herramientas de *marketing* se adapten a las demandas medioambientales para poder incorporar el concepto de desarrollo sostenible.

En este sentido, a partir de una revisión reciente de las teorías de la empresa y sus contribuciones a la sostenibilidad corporativa, Lozano *et al.* (2015) han propuesto una teoría orientada a la sostenibilidad de la empresa. Esta teoría puede ser útil ya que proporciona una visión más completa de las obligaciones, oportunidades, relaciones y procesos que una empresa necesita para abordar la sostenibilidad.

La transformación biomimética de la oferta comercial

La empresa ha de ser consciente de que el potencial consumidor estará dispuesto a sustituir los productos convencionales por una oferta que incorpore aspectos medioambientales si ésta se ajusta a sus necesidades y preferencias. No obstante, el carácter sostenible de la oferta no tiene el éxito asegurado si no se cumplen ciertas condiciones. A menudo puede suceder que, a pesar de que el mercado muestre

cierta predisposición a la compra de productos ecológicos o a desarrollar ciertos comportamientos medioambientalmente sostenibles, no llegue a ejecutarlos por la existencia de una serie de factores inhibidores. La empresa deberá salvar dichos obstáculos y ajustar su oferta comercial a las necesidades y preferencias del mercado. Mediante esta estrategia puede llegar a obtener ventajas competitivas basadas en el desarrollo sostenible. A continuación incidimos en los factores que pueden influir de forma directa en el atractivo de la oferta medioambiental (Tayo, 2009).

Con respecto a las características de los productos, el consumidor valora positivamente la apariencia, la funcionalidad, la facilidad de uso y la comodidad en el empleo de los mismos. Por tanto, si bien puede existir cierta tendencia a adquirir productos innovadores por parte del colectivo más propenso a adoptar prácticas de consumo sostenibles, los productos medioambientalmente avanzados no han de ir en detrimento de ninguna de las variables convencionales anteriormente citadas. Numerosos estudios empíricos (Bañegil & Rivero, 1998; Calomarde, 2000; Ottman *et al.* 2006) desvelan un peor comportamiento de algunos productos ecológicos en cuanto a funcionalidad y aspecto, lo cual está en el origen de la inhibición en numerosos actos de compra. Los consumidores ecológicos no van a comprar o emplear productos por el mero hecho de dañar menos al medio ambiente. En consecuencia, el respeto al medio ambiente deberá integrarse entre las características de la oferta, pero sin perjudicar al resto de variables mencionadas. Así, y con una perspectiva de ciclo de vida y con orientación a largo plazo, los aspectos relativos a la sostenibilidad que podrían aportar un valor medioambiental añadido al producto podrían ser su menor impacto ambiental (tanto derivado del menor uso de componentes como por el menor consumo energético), su mayor durabilidad, su mejor imagen y/o reputación, etc.

En la *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible* de Johannesburgo de 2002 se reconoció que el comercio responsable de productos naturales puede contribuir a aumentar la diversidad biológica y ayudar a reducir la pobreza. Pero la expansión del comercio de productos de la biodiversidad de países en desarrollo sigue tropezando con grandes obstáculos: información inadecuada y acceso limitado a los mercados, competencias de gestión y exportación insuficientes, valor añadido bajo, ausencia de economías de escala, y dificultades para encontrar financiación y asociados fiables en el sector privado.

Así, el modelo comercial compatible con el modelo de ciudad sostenible parte de la comprensión de aquellas claves que explican la interrelación entre el comercio y la ciudad. A continuación se proponen una serie de claves para la vertebración del sector comercial con base en criterios de sostenibilidad:

Productos verdes y reciclaje

El surgimiento del *marketing ecológico* está motivado por la aparición de un nuevo tipo de consumidor, que se siente preocupado por las consecuencias de aquello que consume y por el modo en que lo hace. Dicho consumidor está sensibilizado por los efectos negativos que el impacto de las actividades humanas tiene sobre el medio ambiente y la salud de las personas. Esta nueva situación, por tanto, ha dado lugar a que el consumidor exprese sus valores a través de su poder de decisión (de compra) en el mercado. El estudio del consumidor es un aspecto esencial para el éxito de las organizaciones. De este modo, el *marketing ecológico* surge como respuesta a las necesidades de aquellos individuos que buscan productos más respetuosos con el medio ambiente.

Una persona con un determinado nivel de preocupación medioambiental, que muestra actitudes favorables a la protección del medio ambiente, puede trasladar dichas actitudes a diferentes tipos de comportamientos, entre los que el consumo de productos con algún tipo de atributo ecológico es uno más, no el único (reducción del consumo, reciclaje, reutilización, utilización de transporte no contaminante, participación en actividades de voluntariado, etc.).

Compra de proximidad

El comercio es el eslabón final de la cadena de valor del sistema económico. Es el punto de encuentro entre la producción y el consumo. Por eso su localización y el entorno donde se ubican los puntos de venta, son factores estratégicos en la configuración de una ciudad que quiera armonizar calidad de vida con la eficacia de su sistema de distribución. En este sentido, modelos que fomenten la compra de proximidad (compra en el barrio o en la localidad de residencia) serán alternativas más sostenibles que modelos en los que prime la compra en grandes centros de periferia que requieran desplazamientos, en muchos casos en vehículo particular.

Movilidad eficiente/sostenible

Favorecer la proximidad de la oferta comercial urbana a los consumidores es otro de los ejes de actuación. Así, para que el comercio siga dando vida a las ciudades, estas deben practicar políticas dirigidas a minimizar la deslocalización del comercio urbano. El ciudadano debe encontrar, en desplazamientos a pie de pocos minutos, la suficiente oferta de bienes cotidianos evitando así los costes de una movilidad excesiva que pueda producir efectos irreversibles sobre la morfología y la funcionalidad de la estructura urbana, el medio ambiente y el cambio climático.

Edificación sostenible

Entre las prioridades de edificación en las ciudades se encuentra la renovación y rehabilitación urbana como línea estructural de la política de vivienda en la que priman los criterios de innovación y eficiencia energética. Este tipo de actuaciones contribuyen a la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero y al aumento del ahorro energético. En este ámbito se han de tener en consideración tanto aspectos de cohesión y habitabilidad de los comercios y viviendas como aspectos de índole social relacionados con la política económica, social y ambiental de la edificación.

Vertebración del territorio

El comercio es, más que un servicio urbano, un equipamiento estratégico que contribuye a la vertebración del territorio, que genera impactos y externalidades positivas y negativas susceptibles de análisis, previsión, potenciación o corrección. En esa tarea las administraciones locales tienen una responsabilidad que no pueden obviar. Así, para que el comercio siga dando vida a las ciudades, éstas deben practicar políticas dirigidas a aumentar el atractivo del entorno urbano, potenciando el uso del espacio público más allá de la propia actividad comercial. Así, la ciudad ha de estar pensada para sus diversos usos como espacio para el trabajo, la residencia, el ocio, la compra y las actividades culturales y de ocio.

Concienciación del ciudadano/consumidor

Evidentemente todas estas cuestiones tendrán poco o ningún efecto si no se cuenta con una población sensibilizada y un grupo de consumidores que valoren la oferta comercial que integre aspectos de índole ambiental. En este sentido, desde la administración se debería actuar en materia de formación y sensibilización de la ciudadanía.

Hacia el decrecimiento y el consumo responsable en la nueva era

La situación medioambiental actual ofrece un reto inédito a las empresas productoras y manufactureras a lo largo de todo el planeta. Un desafío en donde el desarrollo industrial y la protección del entorno deberán coexistir simbióticamente.

Por todo ello, tanto las empresas como las herramientas de gestión en general, y de gestión de *marketing* en particular, deberán ser objeto de transformaciones para acomodarse a las preocupaciones medioambientales del mercado. En consecuencia, si se alteran los condicionantes y el objeto de la actividad económica

y social (dirigidos a identificar y satisfacer las necesidades humanas), el propio concepto y filosofía de la disciplina de *marketing* deberá adaptarse a la nueva realidad social, así como sus técnicas y fundamentos. Ello requerirá de una transformación de las empresas, los productos, los sistemas de producción y las prácticas de gestión (Shrivastava, 1995). Por tanto, uno de los retos a los que se enfrenta el *marketing* moderno es la necesidad de trasladar el énfasis puesto en el consumo material hacia un desarrollo más sostenible.

A este respecto, ante la proliferación de ingentes cantidades de residuos generados por las sociedades de consumo de los países desarrollados, varios autores abogan por una gestión empresarial y un *marketing* más responsable (Kotler *et al.*, 1999; Santesmases, 2004). Paradójicamente, tales residuos derivan, en gran medida, de la cultura consumista imperante en las sociedades modernas y del uso indiscriminado de productos de usar y tirar que el *marketing* ha contribuido a estimular. Esta cultura está ampliamente arraigada y es imperante en la sociedad actual (Kotler *et al.*, 1999; Santesmases, 2004). Consideramos que esta filosofía contraviene los principios de eficiencia en la gestión de los recursos escasos, principio en el que se fundamenta el crecimiento sostenible y la gestión empresarial del siglo XXI.

El gran reto del *marketing* se centra en compatibilizar el atractivo de la oferta comercial con la sostenibilidad. Por ello, el medio ambiente se ha convertido en argumento destacado de marketing durante los últimos años (Kotler & Armstrong, 2004).

Al referirnos al consumo responsable estamos haciendo hincapié en la importancia que tiene el consumidor para elegir entre las diversas opciones que le ofrece el mercado de bienes y servicios, teniendo en cuenta otros criterios como son la justicia social, la ética y la solidaridad, así como la protección del medio ambiente.

La ciudadanía tiene, por tanto, herramientas de presión sobre el mercado dado que puede convertir su capacidad de compra en un importante instrumento de presión, exigiendo el cumplimiento de determinadas garantías sociales, laborales y medio ambientales.

En consecuencia, por consumo responsable entendemos la elección de los productos y servicios, no sólo según su calidad y precio, sino también por el impacto ambiental y social generado por su consumo. Es decir, como consumidores, tenemos la capacidad de influir en la conducta de las empresas a través de nuestros actos de compra y consumo, premiando a aquellas que tienen un comportamiento más sostenible y penalizando a las menos proactivas.

El principio fundamental que subyace bajo esta perspectiva es que todos somos responsables de los impactos sociales y ambientales generados por los sistemas productivos, fundamentalmente respaldados a través de nuestros procesos de compra y consumo. En consecuencia, es necesario emprender un cambio social

en torno a nuestros hábitos de consumo, si éstos no se rigen bajo los parámetros anteriormente indicados.

Otra acepción de consumo responsable, un tanto más estricta pero, a su vez, complementaria a la anterior, es aquella que impulsa un menor consumo, avallando directrices que abogan por la austeridad y la gestión rigurosa de los recursos. Es decir, implica consumir menos, eligiendo consumir sólo lo necesario. Esta orientación choca de lleno con los modelos económicos imperantes, fundamentados bajo la tesis del consumo desmesurado como eje para el crecimiento continuo. Latouche (2009) se refiere al término *decrecimiento* al hacer referencia a la insostenibilidad del sistema económico imperante y a la necesidad de volver a otros esquemas de desarrollo. El autor hace referencia a que la mayor causa de la crisis de la civilización actual se debe al crecimiento insostenible y a que el ser humano se ha creído por encima de cualquier otra especie y ha tratado de domar a la naturaleza, aspecto que le ha abocado al fracaso. Ello se debe a que las sociedades actuales se cimentan sobre el paradigma del crecimiento económico, como principio absoluto que rige todas las decisiones de nuestras vidas. En tal sentido, el sistema económico actual es una sociedad de consumo basada en la idea de que no hay límites a nuestras necesidades y esto nos lleva un sistema condenado a crecer *per se* e inmerso en un círculo virtuoso convertido en un círculo infernal; una espiral del que sólo el decrecimiento nos puede sacar.

Otra cuestión que va más allá de la cantidad consumida es la calidad del producto en sí misma, que está directamente relacionado con el proceso productivo que lo avala. Así, por ejemplo, no podemos obviar que detrás de la compra de una bandeja de pechugas de pollo o la rutinaria compra de unos huevos, ha habido que sacrificar a un animal que ha podido tener una vida más o menos digna. En el caso de las gallinas camperas, éstas han podido vivir en libertad, mientras que las gallinas criadas en jaula generalmente han tenido una vida mucho más sacrificada y ello, evidentemente, se ve reflejado en la calidad de la carne, y en el sabor y color del huevo que proveen las gallinas que han vivido de forma libre frente al que ofrecen las gallinas que han vivido enjauladas.

Al referirnos al consumo responsable desde una perspectiva biomimética, estamos haciendo hincapié en la importancia que tiene el consumidor para elegir entre las diversas opciones que le ofrece el mercado de bienes y servicios, considerando los productos que tienen en cuenta la justicia social, la ética, la solidaridad y la protección del medio ambiente. Es decir, hemos de considerar el medio ambiente como soporte de la vida teniendo en cuenta que debemos priorizar el uso de productos con menores impactos ambientales y reducir el consumo de los limitados recursos naturales de que disponemos. Por otro lado, hemos de actuar con criterios de equidad, asumiendo y defendiendo solidariamente la obligación de garantizar los mismos derechos para todas las personas. Pero no solo la especie

humana ha abordado estos procesos. Si nos fijamos en la naturaleza, por ejemplo, la especie animal es inteligente en términos de sostenibilidad y solidaridad. Es curioso, el caso de los Chimpancés de Fongoli, que también basan su modelo de subsistencia en la innovación tecnológica e innovación social (ver Recuadro 3 y Figura 7). He aquí un caso de posible aplicación de la biomimesis en el ámbito económico y comercial.

Recuadro 3. Innovación social de los monos Fongoli (Pruetz et al., 2015)

En la sabana de Fongoli, en el este de Senegal y en el oeste de Malí, se da una innovación social que les distingue del resto de chimpancés estudiados en África: hay más tolerancia, mayor paridad de sexos en la caza y los machos más corpulentos no atropellan tan a menudo los intereses de los demás gracias a su fuerza. Para los investigadores que vienen observando este comportamiento desde hace una década, estos usos además podrían ofrecer claves sobre la evolución de los ancestros humanos. En Fongoli, cuando una hembra o un macho de bajo rango captura una presa, se le permite quedársela y comérsela. En otros sitios, el macho alfa u otro macho dominante suele tomar la presa. Es decir, el respeto de los machos de Fongoli por las presas obtenidas por sus compañeras serviría de incentivo para que estas se decidan a ir de caza más a menudo que las de otras comunidades.



Figura 7. Los monos Fongoli, casi humanos (Roach, 2008). Foto: F. Lanting

Conclusiones

Para terminar cabe indicar que, en términos de sostenibilidad, el contexto actual en el que se encuentran las ciudades es ineficiente. El modelo de ciudad sostenible y de gestión eficiente de las empresas y organizaciones debe tener en consideración, entre otros aspectos, su ubicación geográfica, su contexto social y cultural. Pero, también debe considerar el entorno natural en el que desarrolla su actividad. En este sentido, el enfoque biomimético puede ser de utilidad en la búsqueda de soluciones sostenibles que provean soluciones eficientes a los modelos de gestión del futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- AZQUETA, D. (2007). *Introducción a la Economía Ambiental*. Madrid: Mc Graw Hill-Interamericana.
- BENYUS, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. New York: Harper Collins.
- BUSS, D. (2015). *Evolutionary Psychology. The New Science of the Mind*. Oxford: Routledge.
- COASE, R.H. (1937). The nature of the firm. *Economica* (New series), 4(16), 386-405.
- COASE, R.H. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, 3, 1-44.
- COMMON, M. (1988). *Environmental and Resource Economics*. London: Longman.
- EADIE, L. & GHOSH, T. (2011). Biomimicry in textiles: past, present and potential. An overview. *Journal of Royal Society: Interface*, 8, 761-775.
- EGGERMONT, M. (2007). *Biomimetics as problem-solving, creativity and innovation tool*. CDEN/C 2E2. Winnipeg: University of Manitoba.
- FIKSEL, E. (2003). Designing Resilient, Sustainable Systems. *Environmental Science Technologic*s, 5330-5339.
- FLEISCHMANN, M., BLOEMHOF-RUWAARD, J., DEKKER, R., VAN DER LAAN, E., VAN NUNEN, J. & WASENHOF, L. (1997). Quantitative models for reverse logistics: a review. *European Journal of Operational Research*, n° 103, 01-17.
- GARCÍA DEL HOYO, J. J. & JIMÉNEZ, M. (2015). Teorías del valor: coincidencias y divergencias en la economía y la antropología social. *Revista de Economía Institucional* 17(33), 109-131.
- HARDIN, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162(3859), 1243-1248.
- HAWKEN, P. (2010). *The ecology of Commerce*. New York: Harper Collins.
- HOLBROOK ET AL. (2010). Social insects inspire human design. *Biology Letters*, 6(4), 431-433.
- JEVONS, S. (1920). *Principles of economics and theory of political economy*. London: Macmillan.
- JIMÉNEZ, F. & RAMS, C. (2002). Crecimiento económico en un contexto de desarrollo sostenible. *Información Comercial Española (ICE)*, 800, 47-64.
- KOPNINS, H. & SHOREMAN-OUMET, E. (2015). *Sustainability. Key issues*. London: Routledge.
- KOTLER, P. & ARMSTRONG, G. (2004). *Principios de Marketing*. Madrid: Prentice Hall.
- KOTLER, P., ARMSTRONG, G., SAUNDERS, J. & WONG, V. (1999). *Introducción al Marketing*. Madrid: Prentice Hall.
- LATOUCHE, S. (2009). *Farewell to Growth*. Cambridge: Polity Press.
- LOZANO, R., CARPENTER, A., HUISINGH, D. (2015). A review of “theories of the firm” and their contributions to corporate sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 106, 430-442.
- LUDEVID, M. (2000). *La gestión ambiental de la empresa*. Madrid: Ariel.
- LURIE-LUKE, E. (2014). Product and technology innovation: What can biomimicry inspire? *Biotechnology Advances*, 32(8), 1494-1505.
- MARSHALL, A. (1890). *Principles of economics*. London: Macmillan.
- MARTÍNEZ, J. (1999). *Introducción a la Economía Ecológica*. Madrid: Rubes.
- NAREDO, J. M. (2010). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social: más allá de los dogmas*. Madrid: Siglo XXI.
- ROACH, M. (2008) *Fongoli chimps, almost humans*. Obtenido de <http://ngm.nationalgeographic.com/2008/04/chimps-with-spears/mary-roach-text>.
- PIGOU, A. C. (1924). *The Economics of Welfare*. London: Macmillan.
- PUETZ, J. D., BERTOLANI, P., BOYER ONTL, K., LINDSHIELD, S., SHELLEY, M. & WESSLING, E. G.

- (2015). New evidence on the tool-assisted hunting exhibited by chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in a savannah habitat at Fongoli, S negal. *Royal Society Open Science*, 1-11.
- RAMOS, J. L. (2000). *Economía, marco institucional y medio ambiente: la economía de los recursos ambientales desde la perspectiva institucional*. Madrid: Editorial Complutense.
- RIECHMAN, J. (2006). *Biomimesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*. Madrid: La Catarata.
- RUESGA, S. M. & Durán, G. (1995). *Empresa y medio ambiente*. Madrid: Pirámide.
- SANTESMASES, M. (2004). *Marketing: conceptos y estrategias*. Madrid: Pirámide.
- SCHARMER, O. & KAUFER, K. (2013). *Leading From the Emerging Future: From Ego-system to Eco-system Economies*. San Francisco: Berrett-Koehler.
- SHRIVASTAVA, P. (1995). The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of Management Review*, 20, 936-960.
- TAMAYO, U. (2009). *Un modelo normativo de marketing medioambiental estrat gico orientado a la obtención de ventajas competitivas*. (Tesis Doctoral). UPV / EHU, Sarriko.
- WEBER, A. (2013). Towards a fundamental shift in the concepts of nature, culture and politics. *Enlivenment*, 31, 1-70.