

# LA BIODIVERSIDAD, LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS Y EL DESARROLLO TERRITORIAL

Francisco Alburquerque  
15 de febrero de 2021

## INTRODUCCIÓN

El presente artículo trata de mostrar la relevancia de la biodiversidad y los servicios prestados por los ecosistemas para el *desarrollo territorial* y, en particular, las exigencias que tiene la sostenibilidad ambiental en los procesos de *desarrollo económico local*. El artículo comienza resaltando la importancia de la utilización de los recursos naturales del planeta, esto es, los *bienes y servicios de los ecosistemas y la biodiversidad*, para subrayar el importante deterioro de éstos debido a los impactos generados por el modelo de crecimiento económico ilimitado que constituye el paradigma de desarrollo actual. Frente a ello se insiste en la necesidad de una *acción local* ante el deterioro de la biodiversidad y los servicios prestados por los ecosistemas, un eje estratégico que deben incorporar las estrategias de desarrollo territorial. El artículo incorpora también la clasificación de los bienes y servicios ecosistémicos y se insiste en la insuficiente difusión de éstos, lo que agudiza el deterioro de los mismos, hasta el punto de que la pérdida de biodiversidad constituye el “*límite planetario*” de mayor grado de deterioro en el momento actual. Se pasa, por último, a destacar la importancia de incorporar un *enfoque de desarrollo territorial* para el diseño e implementación de innovaciones medioambientales en la economía, la industria y la agroecología, como un nuevo paradigma para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. Con todo ello se insiste en mostrar el importante desafío de la incorporación de todos estos temas en la agenda de los procesos y estrategias de desarrollo territorial.

## 1. RECURSOS NATURALES, BIENES Y SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD

### a) La utilización de los recursos naturales

Con objeto de organizar las actividades productivas, los seres humanos utilizan los *recursos* que proporciona la naturaleza, entre los cuales se encuentran los recursos energéticos, los recursos hídricos, el aire limpio, el clima, el suelo cultivable, los yacimientos minerales, los bosques, y la flora y fauna, entre otros. El conjunto de estos **recursos naturales** se conoce con el nombre de **bienes y servicios de los ecosistemas**, los cuales aseguran la vida en el planeta. Los **recursos naturales** son, pues, aquellos que obtenemos directa o indirectamente de la Naturaleza. Nos referimos a la energía procedente del Sol, la superficie terrestre, los minerales y nutrientes del suelo y subsuelo de la corteza terrestre, el agua, el aire, las plantas, los animales (silvestres y domesticados), y otros recursos producidos por los procesos naturales de la Tierra.

Según el *Manual de Ecología y Medio Ambiente* de G. Tyler Miller, Jr. (1994), los **recursos naturales** pueden clasificarse en recursos **perennes**, recursos **potencialmente renovables**, y recursos **no renovables**. Los **recursos perennes**, como la energía solar directa, son virtualmente inagotables según una escala humana de tiempo, mientras que los **recursos potencialmente renovables** son aquellos que pueden estar disponibles de forma indefinida siempre que su utilización no impida los procesos naturales que hacen posible su reemplazo. Son ejemplos de ellos el aire puro, el suelo fértil, los bosques, los pastos de las praderas, los animales silvestres, el agua potable de ríos, lagos y corrientes de agua o

depósitos de agua subterránea (*acuíferos*), y la **biodiversidad** que es el recurso más valioso del planeta. La tasa a la que un recurso potencialmente renovable puede ser utilizado sin reducir su reserva disponible se llama **rendimiento** o **utilización sostenible** del recurso, ya que, si se excede el nivel de utilización de este, se provoca una **degradación ambiental**.

Los **recursos no renovables** son aquellos que existen en una cantidad determinada (*reservas*) en diversos lugares de la corteza terrestre, y cuya renovación es resultado de procesos geológicos, físicos y químicos que tienen lugar durante cientos o miles de millones de años. El carbón, el petróleo, el cobre o el aluminio son ejemplos de este tipo de recursos no renovables, cuyo nombre expresa que su extracción y utilización por el ser humano tiene lugar a una tasa mayor que la escala geológica del tiempo en que se produjeron. Por esto, los *recursos no renovables* deben ser reciclados y reutilizados cuando ello sea posible (cobre, aluminio, vidrio, por ejemplo), o bien su uso debe reducirse y sustituirse por otro tipo de recursos potencialmente renovables, como es el caso del cambio de los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) por energías renovables (solar, eólica, biomasa, entre otras).

Todo cambio indeseable en las características del aire, el agua, el suelo o los alimentos, que afecte de forma nociva a la salud, la sobrevivencia o las actividades humanas o de otros organismos vivos, se llama **contaminación**. La mayoría de los elementos contaminantes son sustancias químicas sólidas, líquidas o gaseosas producidas como subproductos o desechos, cuando un recurso es extraído, procesado, transformado en productos y utilizado. La *contaminación* también puede tener la forma de emisiones de energía indeseable y perjudicial, como calor excesivo, ruido o radiación.

La **prevención de la contaminación** debe ser, por tanto, parte fundamental del modelo productivo y energético de cualquier territorio. Para ello hay que introducir diversas prácticas como:

- Utilización de energías renovables y eficiencia energética.
- Garantizar el ciclo de los recursos hídricos y fomentar el ahorro de agua potable.
- Evaluación de impacto medioambiental previa a la toma de decisión de las actividades económicas, a fin de eliminar las fuentes posibles de contaminación en los procesos productivos.
- Reciclado y procesamiento de sustancias químicas peligrosas dentro de los procesos productivos, a fin de evitar que penetren en el medioambiente local.
- Diseño de tecnologías sostenibles e impulso de la *Economía Circular* en los procesos productivos y productos locales.
- Diseño y fabricación de productos reciclables o reutilizables, que tengan una vida útil larga y que sean fáciles de reparar.

El reto es utilizar un sistema de incentivos (fiscales u otros) que promueva en las actividades productivas y en el consumo métodos que eviten la *contaminación*. Muchos de estos incentivos deben establecerse en el nivel local, razón por la cual los procesos de desarrollo deben incorporar un **enfoque territorial**.

Hay que señalar también que la *prevención* de la contaminación es un método diferente al de la *eliminación* de la contaminación una vez que ésta ya está presente en el medioambiente. La incorporación de métodos de eliminación de la contaminación al final de los procesos productivos o de consumo (lo que se suele llamar métodos “*al final de la tubería*”) no es suficiente. Además, con ello se sesga la búsqueda de innovaciones tecnológicas hacia métodos y sistemas anticontaminantes de los procesos productivos y de consumo actuales, en lugar de dirigirse hacia el cambio de estos procesos productivos y de consumo contaminantes por otros de carácter sostenible. La expresión “*quien contamina*

*debe pagar*” debe ser reemplazada por otra que se refiera a la penalización, limitación o prohibición de métodos contaminantes en la producción y el consumo.

### b) El deterioro de los bienes y servicios ecosistémicos

Los **bienes y servicios de los ecosistemas** son bienes y servicios subestimados históricamente por el análisis económico bajo la presunción de que se trataba de *bienes libres*, esto es, que podían ser utilizados sin coste alguno por parte del ser humano. Sin embargo, ello no es así. Su utilización y degradación señala el grave error de esta presunción de *bienes libres* que la economía convencional ha ayudado a extender durante mucho tiempo. Por el contrario, los *bienes y servicios de los ecosistemas* sustentan todas las actividades de la vida de los seres humanos, proporcionando bienes y servicios vitales para la vida en el planeta, y para el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico y ambiental en cualquier territorio.

Las causas de la degradación de los servicios prestados por los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad ya se señalaron en la “*Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*”, una investigación alentada a escala mundial, en el año 2000, por Naciones Unidas, de la que surgió este informe, publicado en 2005, que incluye una clasificación de los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad.

Como se aprecia en el **Gráfico 1**, entre los *Servicios de los Ecosistemas y la Biodiversidad* suelen identificarse cuatro tipos diferentes:

**Gráfico 1**



Entre los **Servicios de Aprovisionamiento** o de abastecimiento de productos procedentes de los ecosistemas, se encuentran los alimentos, las materias primas, el agua potable y los recursos medicinales.

Entre los **Servicios de Regulación**, hay que citar los del clima y la calidad del aire, el almacenamiento del dióxido de carbono, la moderación de desastres naturales, la prevención de la erosión del suelo y el mantenimiento de su fertilidad, el tratamiento de aguas residuales y la recuperación de aguas pluviales, la polinización, y el control biológico, como la regulación de plagas y enfermedades.

Por su parte, los **Servicios de Hábitat** o de apoyo, se refieren al mantenimiento de la biodiversidad y la diversidad genética.

Finalmente, los **Servicios culturales** son los servicios que la naturaleza presta para el desarrollo de actividades recreativas, salud mental y física, el turismo de naturaleza, la apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño en general, así como la experiencia espiritual y el sentido de pertenencia.

Como vemos, los **bienes y servicios de los ecosistemas** son los que mantienen la vida humana en el planeta a través de funciones de regulación atmosférica y climática, amortiguación de perturbaciones, regulación del ciclo del agua y disponibilidad hídrica, sujeción y formación del suelo, regulación de nutrientes, procesado de residuos, polinización de los cultivos y de la vegetación natural, mantenimiento de la biodiversidad, conversión de energía solar en alimentos y biomasa, provisión de recursos genéticos y medicinales, e incluso la provisión de belleza estética y estímulo intelectual que proporciona la naturaleza.

Activos naturales como los bosques, los lagos, los pantanos, los océanos y mares, y las cuencas de los ríos, son componentes esenciales de los *ecosistemas* y proporcionan bienes y servicios que contribuyen de forma esencial a garantizar la estabilidad del *ciclo del agua* y sus beneficios para la agricultura y los hogares; el *ciclo del carbono* y su función en la mitigación del clima, la fertilidad del suelo y su importancia en los cultivos, los microclimas locales respecto a la seguridad del hábitat, las reservas pesqueras y su función en la alimentación humana, y así sucesivamente.

La insuficiente e inadecuada atención a la *calidad* de los bienes y servicios ecosistémicos ha llegado a un punto alarmante, como lo muestran algunos ejemplos de degradación o agotamiento de recursos naturales:

- La disponibilidad de *agua potable* es reducida en numerosos puntos del planeta. Dos mil millones de personas carecen de acceso a servicios de agua potable y más de la mitad de la población mundial (4.200 millones de personas) carecen de servicios de saneamiento (OMS/UNICEF, 2019). Asimismo, el 80% de las aguas residuales retornan al ecosistema sin ser tratadas o reutilizadas (UNESCO, 2017).
- Asimismo, según un informe sobre “*La nueva economía del plástico*”, presentado en 2016 por la *Fundación Ellen MacArthur* en el Foro Económico Mundial de Davos (Suiza), se estima que anualmente se tiran a los mares y océanos del planeta hasta ocho millones de plásticos, lo cual supone que, de continuar a este ritmo, en 2050, habrá muchos más residuos plásticos que peces en los mares y océanos de la Tierra.
- Por otra parte, el rendimiento de la *actividad agrícola* ha aumentado gracias al uso de fertilizantes químicos, lo cual ha reducido la calidad del suelo, aunque no se ha puesto freno a la creciente deforestación. La cría de **ganado** ocupa alrededor del 30% de la **superficie de tierras** libres de hielo en el mundo y supone la tercera parte del

consumo de **agua dulce**, mientras que la tercera parte de las tierras agrícolas se emplea en la producción de **piensos** para el ganado. Asimismo, la FAO estima que alrededor de la **tercera parte de los alimentos producidos en el mundo se pierde**, lo cual supone un enorme **despilfarro de recursos agrícolas**, que equivale a la producción del 30% de la superficie agrícola del mundo.

Como ya se ha señalado, el ritmo de utilización actual de los *bienes y servicios de los ecosistemas* sitúa a la humanidad en una encrucijada muy importante ya que nos encontramos ante un conjunto limitado de recursos de la naturaleza que se ve sometido a la presión de un **modelo de crecimiento económico** con tasas anuales de producción y de consumo de dichos recursos muy elevadas y una degradación del medioambiente que resulta insostenible en el medio y largo plazo. Por ello, es utópico mantener el objetivo de un crecimiento económico indefinido, es decir, la producción creciente de bienes materiales sin límite, ya que ello no es posible en un mundo finito como el planeta Tierra. Un enfoque **sostenible** debe comenzar, por tanto, por un cambio drástico en la forma de entender el funcionamiento de la naturaleza, estando la economía subordinada a las funciones básicas de los ecosistemas.

Este alegato no es nuevo. En la década de 1970, el informe dirigido por Dennis L. Meadows sobre "**Los límites del crecimiento**", publicado en 1972, puso la voz de alarma ante el previsible agotamiento de recursos naturales estratégicos, dado el modelo productivista predominante, intensivo en la utilización de dichos recursos, junto al aumento demográfico mundial y las relaciones de poder predominantes, que explican el desigual acceso a los medios de producción y a los ingresos obtenidos en la actividad económica. Hoy día esta alarma se ha extendido más allá del agotamiento de los recursos naturales estratégicos, ya que lo que se está deteriorando es la propia capacidad de la **biosfera** para proporcionar los *bienes y servicios de los ecosistemas* que aseguran la vida en el planeta. Esta es la gravedad de los temas relacionados con la **crisis ambiental** y lo que hace obligado replantearse los enfoques habituales de la enseñanza de la **Economía del Desarrollo** para subrayar que se trata de una reflexión que no puede llevarse a cabo con independencia de las relaciones del sistema económico con la ecología.

## **2. LA NECESIDAD DE UNA ACCIÓN LOCAL FRENTE AL DETERIORO DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS PRESTADOS POR LOS ECOSISTEMAS**

En junio de 1992, en la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo* celebrada en Río de Janeiro (*Cumbre de la Tierra*) tuvo lugar, bajo el auspicio del *Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)*, el nacimiento del *Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*, que constituye el principal instrumento internacional para la conservación de la diversidad biológica que incluye los ecosistemas, especies y recursos genéticos. El *Convenio sobre la Diversidad Biológica* fue ratificado posteriormente por 196 países, sin embargo, el grado de difusión, interés y conocimiento de los temas vinculados a la biodiversidad y los servicios prestados por los ecosistemas sigue siendo muy limitado entre la ciudadanía en general o, al menos, bastante menos conocido que el otro componente fundamental de la crisis biofísica o ambiental, esto es, el Cambio Climático.

Parece evidente que en todos estos años no se ha puesto el suficiente énfasis en la importancia de las vinculaciones existentes entre el funcionamiento del sistema económico y los servicios prestados por los ecosistemas y la biodiversidad o, dicho de otra forma, no se ha insistido lo suficiente en la trascendencia del mantenimiento de la biodiversidad para asegurar las condiciones de vida en el planeta. Desde 1992 la mayoría de los gobiernos han incumplido su

responsabilidad de proteger la naturaleza, con lo cual se ha venido produciendo una pérdida muy importante de biodiversidad, con resultados que estamos ahora comprobando, entre los cuales cabe señalar las infecciones y pandemias generadas por bacterias y virus patógenos a lo largo de las últimas décadas, al disminuir la *capacidad inmunológica* que la biodiversidad proporciona. La salud de la humanidad depende fundamentalmente de una naturaleza sana, lo que incluye aire limpio, agua potable, alimentos, materiales, fuentes de energía renovable, y medicinas, entre otros *bienes y servicios prestados por los ecosistemas*.

Como vemos, la *biodiversidad* es vital para nuestra supervivencia y bienestar. Muestra de ello son los tremendos impactos sociales, económicos y humanos de la pandemia del COVID-19 los cuales deben hacernos pensar en la relación de la humanidad con la naturaleza y sobre el surgimiento de estas enfermedades, para evitar que vuelvan a suceder. En efecto, nuevas enfermedades *zoonóticas*, es decir, que pasan de los animales a los seres humanos, han ido surgiendo cada vez más en las últimas décadas, como el *virus Zika*, el *virus del Ébola*, el *Síndrome Respiratorio Agudo Grave* (SARS-COV-1), el *Síndrome Respiratorio de Oriente Medio* (MERS-COV) y, más recientemente, la pandemia del COVID-19, una variante del SARS-COV-1 (Wallace *et al*, 2020; Valladares, 2020). Este aumento ha sido facilitado por la destrucción de bosques y otros hábitats naturales para destinarlos a la agricultura y ganadería intensivas, y el desplazamiento de animales salvajes de sus hábitats para comerciar con ellos, lo que produce mayores contactos entre la vida silvestre y los seres humanos (WWF, 2020).

Uno de los indicadores que permite mostrar la pérdida de biodiversidad es el *Índice Planeta Vivo*, publicado por el *Informe Planeta Vivo* del Fondo Mundial de la Naturaleza (WWF), que en 2020 señala que entre 1970 y 2016 las poblaciones de especies de animales vertebrados en el mundo han disminuido -en promedio- el 68 por ciento, siendo la caída mayor a nivel mundial la observada en América Latina y el Caribe (94% en esos mismos años). De este modo, se estima que el ritmo de extinción de especies es mil veces superior al de la época preindustrial, lo cual ha llevado a la comunidad científica a calificar esta situación como la *“Sexta extinción masiva”* de la historia de la Tierra, la primera provocada por el propio ser humano (Normander, 2012).

Pero lo que me interesa subrayar ahora no es el relato de la continua extinción de especies sino, sobre todo, el análisis de las causas de dicha extinción y lo que ello implica para el desarrollo territorial, a fin de dirigir nuestra atención hacia el funcionamiento de las economías y sociedades locales y cómo podemos incorporar *políticas territoriales* que eviten los impactos que todo ello conlleva. En otras palabras, al igual que en el momento actual de poco sirve centrar la atención en el recuento de contagiados y fallecidos por la pandemia del COVID-19, tema que ocupa principalmente a los medios de comunicación de masas, debería resultar obligado centrarse en el análisis de los impactos de nuestro modo de vida (producción y consumo) sobre la *biodiversidad*, a fin de intentar cambiar estos hábitos. Lamentablemente, parece que la opinión predominante se aferra a la solución sanitaria de la *vacuna* para alcanzar de nuevo el mismo modo de vida que nos trajo precisamente a la pandemia.

Según la Secretaría del *Convenio sobre la Diversidad Biológica*, entre las causas del declive de la biodiversidad suelen destacarse:

- La transformación de los hábitats;
- La sobreexplotación de los recursos naturales;
- La contaminación;
- La invasión de especies exóticas; y
- El cambio climático.

Todas estas causas están vinculadas con la persecución de un crecimiento económico ilimitado como paradigma de desarrollo, lo cual está llevando a la humanidad a una transformación de los ecosistemas que comienza a advertirse con claridad en estas décadas recientes.

La *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* (EEM, 2005) ya señalaba que casi dos tercios de los servicios proporcionados por los ecosistemas en el mundo se encontraban en declive, entre ellos el abastecimiento de agua potable, la pesca marina y la disponibilidad de aire limpio y agua sin contaminar. Por ello resulta crucial ampliar desde una **acción local** los esfuerzos para difundir esas funciones decisivas, y tratar de evitar los procesos generadores del declive de la **biodiversidad** en nuestra vida cotidiana. En este sentido, no hay que esperar a ninguna declaración más acerca de esta necesidad. Está claro que los gobiernos nacionales se encuentran bastante presos de los intereses creados por el modelo productivo, energético y de consumo predominantes. Es hora de pasar a una **acción local** en defensa de la *biodiversidad y los servicios de los ecosistemas* en nuestros territorios.

Siempre he insistido en mis clases y presentaciones sobre el enfoque del **Desarrollo Territorial** que no basta con quejarse de las situaciones desfavorables existentes, que hay que incorporar -sobre todo- las propuestas para salir de dicha situación. Ahora debo añadir otra recomendación: tampoco hay que esperar a que otros vengan a decirnos lo que debemos hacer por nosotros mismos en los temas decisivos de nuestro territorio. El importante grado de interrelación entre los intereses económicos y políticos en los ámbitos energético, alimentario, farmacéutico y sanitario, entre otros, es demasiado elevado para esperar ingenuamente en un grado mayor de decisión por parte de los gobiernos nacionales y los grandes grupos empresariales que permita avanzar en medidas en favor de la sostenibilidad ambiental y la salud en nuestros territorios. Por ello, creo que es necesaria una **acción local** insistiendo en la trascendencia de frenar el declive de la biodiversidad y el deterioro de los servicios ecosistémicos a nivel local.

### 3. LA INSUFICIENTE DIFUSIÓN DE LA RELEVANCIA DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS PRESTADOS POR LOS ECOSISTEMAS

A pesar de la importancia de la conservación de la *biodiversidad y los servicios prestados por los ecosistemas*, aún no se han realizado suficientes esfuerzos políticos para abordar este tema y para ampliar su difusión en la vida cotidiana de los diferentes territorios. La Partes firmantes del **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)**, es decir, los diferentes países firmantes, se comprometieron en 2002 a conseguir una reducción significativa del ritmo de pérdida de biodiversidad para el año 2010, aunque posteriormente, en la reunión del CDB celebrada en Nagoya (Japón) en 2010, tuvo que renovarse dicho objetivo ante el incumplimiento del mismo, adoptándose entonces un *Plan Estratégico para la Biodiversidad 2011-2020*, con nuevos objetivos (*Metas de Aichi*), a fin de asegurar ecosistemas resilientes capaces de seguir suministrando los servicios esenciales.

La pandemia del COVID-19 ha retrasado la reunión prevista del CDB en 2020, aunque parece claro que, una vez más, no se ha actuado con la voluntad política y la urgencia que el tema exige. En principio, la nueva reunión de la *Conferencia de las Partes del CDB* está previsto que se realice en Kunming (China) en mayo de 2021, momento en el que se examinarán los logros y la ejecución del *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020* y donde, previsiblemente, se adopte alguna decisión sobre el *Marco Mundial de la Diversidad Biológica posterior a 2020*, en cuyo “borrador preliminar” se recoge nuevamente la inquietud por garantizar que la conservación de la biodiversidad contribuya a “la nutrición, la seguridad alimentaria y los

medios de vida de las personas, especialmente las más vulnerables”. Habrá que ver si son algo más que palabras o acciones efectivas.

La pérdida de biodiversidad no ha logrado, pues, hasta el momento, captar la atención mayoritaria de la ciudadanía, como sí parece haber conseguido la necesidad de enfrentar el Cambio Climático. No obstante, según señalan Johan Rockström *et al* en un artículo publicado en la revista **Nature** (24 de septiembre de 2009), la **pérdida de biodiversidad** figura como el “**límite planetario**” más transgredido por la humanidad (**Gráfico 2**).

**Gráfico 2**

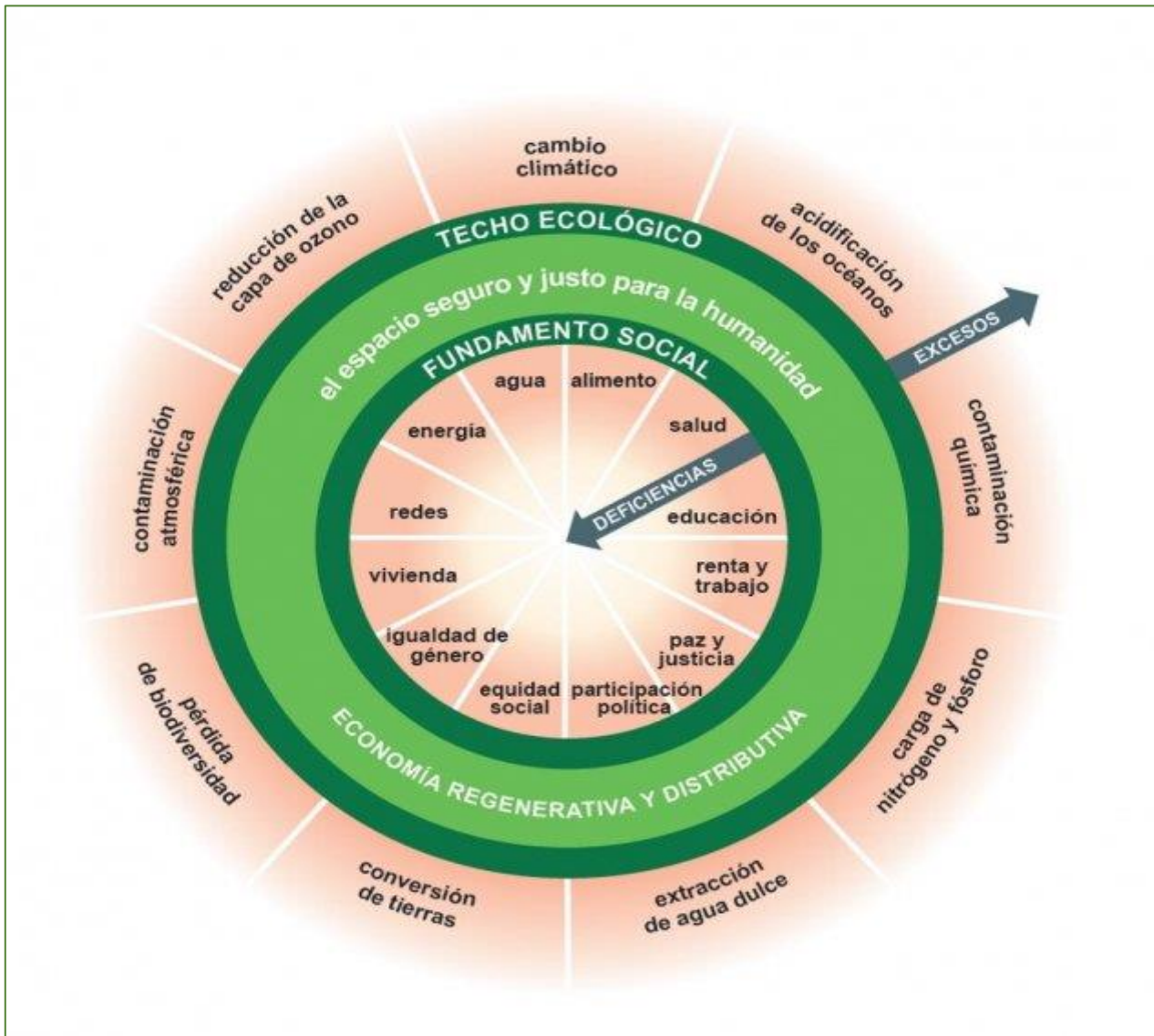


El concepto de **límites planetarios** fue propuesto en 2009 por un grupo de científicos internacionales liderados por Johan Rockström, director ejecutivo del Centro de Resiliencia de Estocolmo y Will Steffen, de la Universidad Nacional de Australia, con el objetivo de definir un espacio de actuación seguro para el desarrollo humano que pudiera ser utilizado por los gobiernos de todos los niveles, las organizaciones internacionales, la sociedad civil, el sector privado y la comunidad científica. Los **límites planetarios** constituyen un marco conceptual que muestra el estado de nueve procesos fundamentales para la estabilidad del planeta (Crisis climática, Uso del Agua, Ciclo del Fósforo y Ciclo del Nitrógeno, Deforestación y otros cambios de uso del suelo, Pérdida de Biodiversidad, Contaminación de la atmósfera, Agujero de Ozono, Acidificación de los Océanos, Contaminación Química), señalando gráficamente los umbrales de estos procesos que, en caso de ser superados, ponen en peligro la habitabilidad del mismo.



Más recientemente, Kate Raworth, en su excelente libro “*Economía Rosquilla. Siete maneras de pensar la economía del siglo XXI*” (2018), ha insistido en una propuesta en la misma línea, que viene acompañada de una crítica radical al enorme retraso que el enfoque predominante de la teoría económica convencional supone como freno para abandonar definitivamente el tipo de indicadores habituales sobre la medición del crecimiento económico ilimitado como paradigma de desarrollo, y la adopción alternativa de un planteamiento sistémico que incorpore la complejidad de las vinculaciones entre los sistemas ecológico, económico y social.

**Gráfico 3**



En el **Gráfico 3** se muestra el diagrama de la “rosquilla” de Raworth mostrando el espacio verde seguro y justo para la humanidad, de una economía regenerativa y distributiva, que se encuentra flanqueado entre un límite inferior que muestra las deficiencias sociales existentes en doce ámbitos (disponibilidad de agua potable, alimentos, salud, educación, renta y trabajo, paz y justicia, participación política, equidad social, igualdad de género, vivienda, redes y energía), y un límite superior que señala el techo ecológico, donde se anotan los excesos provocados en los nueve indicadores ya citados relativos a los “límites

*planetarios*”, esto es, la pérdida de diversidad, contaminación atmosférica, reducción de la capa de ozono, cambio climático, acidificación de los océanos, contaminación química, carga de nitrógeno y fósforo, extracción de agua dulce y conversión de tierras.

Como vemos, la difusión de la relevancia de la conservación que proporcionan para la vida en el planeta la *biodiversidad y los servicios ecosistémicos* no puede limitarse a una visión lastimera sobre la necesidad de evitar la caza de las ballenas y delfines o la extinción del oso panda, por ejemplo. Es mucho más que eso y, sobre todo, no parece que esa sea una campaña adecuada de sensibilización sobre la importancia de los bienes y servicios de la *biodiversidad y los servicios ecosistémicos*.

La definición de ***biodiversidad*** incluye la variedad de la vida a todos los niveles de la organización biológica, y todas nuestras actividades poseen un impacto en ella, ya que la biodiversidad contempla la diversidad de organismos vivos, así como el conjunto de sistemas ecológicos (*ecosistemas*) de los que dichos organismos forman parte. La ***biodiversidad*** es, por tanto, un sistema complejo formado por millones de especies diferentes, desde los microorganismos más pequeños hasta los grandes depredadores, que ocupan la cúspide de la jerarquía de la vida, como el ser humano. Todos ellos se encuentran interrelacionados mediante cadenas alimentarias e interacciones químicas y biológicas de muchas de las cuales ni siquiera somos plenamente conscientes (Normander, 2012).

Por otra parte, el valor de la ***biodiversidad*** no puede medirse en términos monetarios ni parece apropiado referirse a la misma como si se tratara de un tipo de ***“capital natural”***, tal como a menudo se hace, ya que no existe posibilidad de ***“sustituir”*** los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad por elementos tecnológicos. Lo que sí es importante es la necesidad de asignar inversiones financieras para acciones de carácter ambiental mitigadoras de los impactos provocados en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, como podemos ver en los apartados siguientes.

#### 4. HACIA UNA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL TERRITORIAL

##### a) La necesidad de promover una Sostenibilidad Ambiental desde los territorios

En el mundo actual, la mayoría de las estrategias de crecimiento económico promueven una importante acumulación de capital físico, financiero y humano a costa de un agotamiento y degradación excesivos del medio natural del cual forman parte los recursos naturales y ecosistemas. Este crecimiento económico ha traído consigo el aumento de riesgos ambientales, la degradación de la biosfera y de los servicios ecosistémicos, y el aumento de la desigualdad social. Parece, pues, obligada la búsqueda de una alternativa que permita avanzar hacia una mayor prosperidad humana, lo que supone que debe cambiar el modelo de crecimiento económico que se ha venido siguiendo.

Es necesaria una transición hacia la sostenibilidad ambiental y la salud de la ciudadanía desde los diferentes territorios, ofreciendo nuevos incentivos y medidas de política, abriendo espacios de reflexión y participación entre las diferentes administraciones públicas territoriales, el sector privado empresarial, el sector de conocimiento (universidades, sector científico y centros de asesoramiento tecnológico), así como las organizaciones de la sociedad civil, a fin de abordar dicha transición desde cada uno de los territorios.

La incorporación de un ***enfoque de desarrollo territorial*** parece necesaria ya que la transición hacia una *Sostenibilidad Ambiental* es muy diferente según cada contexto territorial, social, institucional y medioambiental. No son suficientes, pues, las aproximaciones de carácter general o a escala de los respectivos Estados nacionales, ya

que éstas son insuficientes para operar en la práctica de una *transición sostenible* como parte sustancial del desarrollo socioeconómico, ambiental e institucional. Asimismo, no sólo se trata de actuar en diferentes escenarios territoriales, sino que ello debe llevarse a cabo con la **participación** efectiva de los diferentes actores locales clave.

En el informe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2011) se señalaba que la aplicación de consideraciones ambientales en las diferentes economías permite ofrecer beneficios tangibles al sector privado empresarial y al conjunto de la población, contándose asimismo con los medios técnicos para llevar adelante dicha transición. Esto quiere decir que la transición hacia una economía sostenible no tendría por qué suponer un obstáculo a la creación de riqueza o la generación de empleo. Sin embargo, es necesario dejar de creer que existe la posibilidad de mantener el tipo de crecimiento económico actual para hacerlo *más verde* manteniendo su lógica de funcionamiento, basada en la búsqueda del máximo beneficio privado.

De este modo, como señalaba el PNUMA (2011), una reasignación equivalente a un 2% del PIB mundial hacia *inversiones ambientales* en diez sectores económicos fundamentales (Agricultura, Construcción, Suministro de Energía, Pesca, Silvicultura, Industria, Turismo, Transporte, Gestión de residuos, y Agua), con el fin de orientar el desarrollo y los flujos de capital público y privado hacia actividades con bajas emisiones de carbono y eficientes en la utilización de recursos y materiales, permitiría mejorar el rendimiento económico e incrementar la riqueza mundial, al tiempo que se mejorarían las reservas de recursos naturales, se reducirían los riesgos ambientales y se reconstruiría la capacidad para generar una mayor prosperidad en el futuro.

Son muchas las oportunidades que ofrece la inversión productiva ambiental en los diferentes sectores económicos y territorios, incrementando igualmente la creación de “*empleos verdes*”, junto al impulso de una política de *desarrollo económico local* en los diferentes ámbitos territoriales, a fin de enfrentar de forma sustantiva la situación crítica actual.

En el modelo productivo y energético actual (junto a su correspondiente modelo de consumo), se ha venido dando en las últimas décadas una asignación del capital que ha priorizado las inversiones en combustibles fósiles, sector automotriz privado y sector aéreo, construcción de viviendas y propiedades inmobiliarias, grandes infraestructuras, e inversiones financieras de carácter especulativo, a costa de las inversiones en energías renovables, eficiencia energética, transporte público, agricultura sostenible, protección de los ecosistemas y de la biodiversidad, conservación del suelo y de los recursos hídricos, así como la mejora de la educación y la formación de las personas, y de la investigación y desarrollo para la incorporación de innovaciones en todos estos ámbitos.

El llamado *funcionamiento libre de los mercados* lleva consigo, pues, a una mala asignación de recursos, aunque ésta es muy rentable para las grandes empresas y grupos de poder. De este modo, se hace necesario incorporar regulaciones, políticas e inversiones públicas adecuadas para favorecer los cambios necesarios en el modelo productivo y energético y en el modelo de consumo, y exigir a las grandes empresas que rindan cuentas sobre sus actuaciones a nivel social, fiscal y ambiental.

Se trata, por tanto, de avanzar hacia un horizonte de *Sostenibilidad Ambiental* como un nuevo modelo de desarrollo destinado a mejorar el bienestar de los seres humanos y lograr la justicia social, a la vez que se reducen significativamente los riesgos ambientales. En otras palabras, se trata de una economía baja en carbono, que hace un uso eficiente de los recursos y es socialmente inclusiva. Por tanto, en la *Sostenibilidad Ambiental*, el crecimiento económico y el empleo deben ser resultado de inversiones públicas y privadas cuyo objetivo

sea promover el uso eficiente de recursos naturales (energía, agua y materiales); reducir la contaminación y las emisiones de gases de efecto invernadero; evitar la pérdida del patrimonio natural, y asegurar los *bienes y servicios de los ecosistemas* y la *biodiversidad*.

La *Sostenibilidad Ambiental* incluye, pues, los recursos humanos, el capital físico y financiero, la tierra y los recursos naturales, así como las actividades de la producción, comercio, distribución y consumo de bienes y servicios en el territorio. Esta economía requiere cambios importantes en la agricultura y el suministro de alimentos, sistemas de transporte, servicios públicos, comercio, empresas e industria, vivienda y desarrollo urbano, sistemas de educación, ciencia, desarrollo e innovación, así como la regulación del sistema financiero.

Asimismo, su creación exige cambios en los marcos político e institucional, así como en la *organización territorial de la producción* y los sistemas de apoyo al desarrollo de la producción y el consumo sostenibles, junto a la inversión en educación ambiental y en investigación y desarrollo para la incorporación de *innovaciones ambientales e institucionales*, junto al despliegue de una *gestión sostenible* de los residuos desde los diferentes ámbitos territoriales.

La *Sostenibilidad Ambiental* exige, por consiguiente, una perspectiva *sistémica*, esto es, *integradora* de los enfoques económico, social, institucional y ambiental, lo cual implica:

- Una superior valoración del medio natural y la importancia de los *bienes y servicios que prestan los ecosistemas* en el funcionamiento de la economía y la sociedad,
- Una apuesta decidida por la *educación cultural y medioambiental* en nuestras sociedades y territorios,
- Una *descentralización política e institucional* para atender adecuadamente la especificidad de cada ámbito territorial en estos temas decisivos, lo que supone la incorporación de un *enfoque de desarrollo territorial* como parte sustantiva del diseño e implementación de las estrategias consensuadas entre los actores locales clave.
- La inclusión de una *contabilidad ambiental y social*, que incorpore los costes totales y las externalidades negativas ambientales y sociales generadas por las empresas y las prácticas de consumo humano irresponsable en general.

Hay que subrayar que el concepto de *Sostenibilidad Ambiental* debe incorporar un enfoque de *Desarrollo Territorial* ya que las intervenciones no pueden ser de carácter genérico sino contextual o aplicado según las circunstancias específicas de cada territorio. Se trata, además, de la convicción de que el logro del Desarrollo Territorial de forma coherente con la *Sostenibilidad Ambiental* requiere una economía diferente a la actual, con otros incentivos y valores culturales, éticos y sociales básicos.

Como señala el informe del PNUMA (2011), la creación de riqueza ha seguido durante décadas, un modelo de **“Economía Marrón”** que no aborda de manera sustancial problemas como la marginación social, la desigualdad y el agotamiento de los recursos naturales. Para llevar adelante el cambio necesario hacia lo que el PNUMA llamaba entonces una **“Economía Verde”** se requieren cambios en la política fiscal, reforma y reducción de los subsidios que poseen efectos perjudiciales para el medioambiente, inversión pública para innovaciones ambientales en sectores clave, incorporación de criterios ambientales en las

compras públicas, y mejora y ejecución de normas y regulaciones favorecedoras del medioambiente<sup>1</sup>.

Igualmente, es necesario disponer de **indicadores** apropiados para poder monitorear el avance hacia la *Sostenibilidad Ambiental*, ya que los indicadores económicos convencionales, como el producto interior bruto (PIB), no reflejan el agotamiento de los recursos naturales o la degradación de la capacidad de los ecosistemas como consecuencia de las actividades de producción y consumo. La incorporación de un *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada* como lo que se sugiere en los gráficos relativos a los “*Límites Planetarios*” o a los límites establecidos por la “*Economía Rosquilla*” de Raworth citados anteriormente, resulta totalmente necesaria.

En suma, la transición hacia la *Sostenibilidad Ambiental* señala que las inversiones ambientales en los procesos productivos de sectores clave de la economía actual (la *Economía Marrón*) no solamente permiten generar un aumento de la riqueza, especialmente en los *bienes comunes ecológicos* (lo que algunos llaman “**capital natural**”)<sup>2</sup>, sino que introduce una atención prioritaria hacia la mejora de la situación de los grupos de población más desfavorecidos los cuales se encuentran muy vinculados al mantenimiento y la conservación de los *bienes comunes ecológicos* o *bienes y servicios de los ecosistemas*. Esto implica un trabajo muy importante en el reentrenamiento y la reeducación de los recursos humanos para abordar de forma amplia la generación de *empleos verdes* vinculados a estas nuevas actividades de protección de los recursos naturales. El enfoque de la *Sostenibilidad Ambiental* debe comenzar, por tanto, por un cambio drástico en la forma de entender el funcionamiento de la naturaleza, estando la economía subordinada a las funciones básicas de los ecosistemas.

## **b) Lineamientos principales de una Estrategia de Sostenibilidad Ambiental**

Los lineamientos principales para avanzar hacia una *Sostenibilidad Ambiental* deben incluir los siguientes objetivos:

### **b.1) Asegurar el ciclo del agua y mejorar el suministro y eficiencia en el uso del recurso hídrico en todos los territorios.**

El suministro de agua potable, de la calidad y en la cantidad necesarias, es uno de los servicios básicos de los ecosistemas. Por ello es necesario realizar inversiones que aseguren el *ciclo del agua*, que se proporcione información a la ciudadanía acerca de la situación y calidad de los depósitos y fuentes de los recursos hídricos (tanto de las aguas superficiales como subterráneas), que se mejore el suministro y la eficiencia en el uso del agua en los diferentes sectores productivos y en el consumo de los hogares, que se amplíen y mejoren los servicios de saneamiento básico, y que se introduzcan mecanismos y arreglos institucionales para reducir la presión sobre el recurso, entre otros aspectos sustantivos.

---

<sup>1</sup> Se insiste en que la utilización del término “*Economía Verde*” se trata de evitar en la actualidad ante la crítica de que pueda ser confundida esta estrategia con el logro de un tipo de “*crecimiento verde*” en lugar de la propuesta de cambio de la estrategia basada en otro tipo de *progreso*, no vinculado al modelo de crecimiento económico ilimitado.

<sup>2</sup> Ya he señalado mi desacuerdo con la denominación de “*capital natural*” para referirse a los recursos naturales ya que algunos de estos recursos no son renovables y su utilización implica una “irreversibilidad” efectiva, ante la cual no es posible pensar en soluciones monetarias como la creación de “*fondos de amortización*” para reconstruir dicho “capital natural”. Por ello creo más apropiado hablar de *bienes comunes ecológicos* o *bienes y servicios de los ecosistemas* y de la *biodiversidad*.

### **b.2) Desarrollo de energías renovables y mejora de la eficiencia energética.**

El desarrollo de energías renovables desde los diferentes territorios puede contribuir significativamente a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero<sup>3</sup>, y a mejorar la seguridad energética y el nivel de vida entre la población. Esto exige cambiar el marco regulatorio que retrasa el avance de las energías renovables, que es motivado esencialmente por la defensa de los intereses económicos de las grandes empresas energéticas, las cuales no producen la energía, simplemente se apropian de un **bien común** ecológico. La distribución del agua y la energía son servicios que debieran recuperar su condición de *bienes comunes ecológicos* y constituir parte de una gestión sostenible de los recursos naturales llevada a cabo por comunidades y/o cooperativas locales o por la *remunicipalización* de dichos servicios.

Por otra parte, la mejora de la eficiencia energética de edificios, viviendas e instalaciones industriales, agropecuarias o de servicios es otro de los aspectos sustantivos, lo cual requiere infraestructuras, maquinaria, bienes de equipo y recursos humanos cualificados para asegurar el funcionamiento de estas actividades de forma sostenible, lo que muestra la importante fase de reestructuración industrial en que nos encontramos en el momento actual (Rifkin, 2019).

### **b.3) Desarrollo de una Industria Sostenible.**

La industria manufacturera representa aproximadamente el 23% del empleo mundial<sup>4</sup>, siendo asimismo responsable del 35% del consumo de energía mundial, y de más del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero<sup>5</sup>. La *industrialización* ha sido la fuerza motora principal del crecimiento económico y el aumento de los niveles de vida desde la Primera Revolución Industrial británica en el siglo XVIII. Asimismo, el *desarrollo industrial* es fundamental para sustentar los procesos de desarrollo económico y social en los países y territorios de menor grado de desarrollo. Sin embargo, las formas de producción y el modelo de consumo del tipo de crecimiento económico ilimitado han contribuido de forma decisiva al agotamiento de los recursos naturales (materiales, agua y energía), la degradación de los ecosistemas, y la amenaza del cambio climático.

Por todo ello, necesitamos revisar el modelo industrial, energético y de consumo actual, de acuerdo con los criterios y exigencias de la sostenibilidad ambiental, social, institucional y económica<sup>6</sup>. La incorporación de innovaciones ambientales en la industria supone extender la vida útil de los productos destacando la importancia del *diseño sostenible* industrial, la reutilización de materiales y residuos industriales, y el reciclaje de estos. En este sentido, la creación o readaptación de los Parques Industriales a Parques Ecológicos Empresariales puede facilitar el avance de estos cambios hacia una industria manufacturera de ciclo cerrado, según los criterios de la Ecología Industrial o la Economía Circular.

### **b.4) Fomento de la agroecología y el desarrollo rural territorial.**

Las prácticas agrícolas que se llevan a cabo actualmente utilizan más del 70% de las reservas de agua dulce en el mundo y son responsables de más del 13% de las emisiones

---

<sup>3</sup> El modelo energético actual, basado en la utilización intensiva de los combustibles fósiles es responsable, aproximadamente, de dos tercios de las emisiones de gases de efecto invernadero (PNUMA, 2011).

<sup>4</sup> *Indicadores de Desarrollo Mundial*. Banco Mundial, 2020 ([www.datos.bancomundial.org/](http://www.datos.bancomundial.org/)).

<sup>5</sup> *Energy Technology Perspectives*. Agencia Internacional de Energía, 2008, 2010.

<sup>6</sup> Con frecuencia suele señalarse que las dimensiones de la sostenibilidad son tres: económica, social y ambiental. Sin embargo, en mi opinión hay que añadir la dimensión *institucional* ya que sin cambios institucionales, políticos y culturales no es posible avanzar en los procesos de sostenibilidad ambiental, social y económica.

de gases de efecto invernadero. Estas prácticas están relacionadas también con el envenenamiento por el uso de pesticidas, que provoca entre 3 y 5 millones de casos en el mundo, y más de 40.000 muertes cada año por este motivo (PNUMA, 2011).

La *agroecología* supone un cambio tanto en la agricultura industrial como en la agricultura de subsistencia, caracterizado por la aplicación de prácticas de cultivo racionales y adaptadas a cada territorio, con un uso eficiente del agua, la utilización de nutrientes orgánicos y naturales para el suelo, la preparación óptima de los cultivos y el control integrado de plagas. Todo ello requiere activos de capital físico, recursos humanos cualificados e inversiones financieras, así como investigación y desarrollo de capacidades para la gestión de la fertilidad del suelo, la utilización eficiente y sostenible del agua, la diversificación de cultivos y ganado, la gestión biológica de la salud de plantas y animales, y un nivel de mecanización agrícola apropiado<sup>7</sup>. Una *Agricultura Sostenible* requiere también el fortalecimiento de las instituciones y el desarrollo de infraestructuras rurales, en especial en los territorios de menor grado de desarrollo en los cuales los *bienes y servicios de los ecosistemas* son un componente significativo del sustento de las comunidades rurales pobres.

El informe de la FAO sobre *El Estado mundial de la Agricultura y la Alimentación* de 2017 señala que es crucial centrar la atención en las zonas rurales, que es donde vive la mayoría de la población pobre y hambrienta, para lo cual propone una estrategia de *transformación rural inclusiva* basada en la aplicación de un *enfoque territorial* en los entornos rural-urbanos, a fin de aprovechar el potencial inexplorado de los *sistemas alimentarios* tratando de estimular el desarrollo agroindustrial, impulsar la productividad y los ingresos de los/as agricultores/as y campesinos de pequeña escala, y crear empleos no agrícolas en los segmentos de expansión de las cadenas productivas y cadenas de valor alimentarias.

#### **b.5) Reducir la deforestación e incrementar la reforestación de bosques.**

Las elevadas tasas de deforestación y degradación de los bosques se deben a la demanda de madera y la presión causada por la asignación de usos del suelo forestal hacia actividades agrícolas, ganaderas, infraestructuras, construcción, o desarrollos inmobiliarios y urbanos, entre otros, todo lo cual hace que se pierdan valiosos servicios de los ecosistemas forestales. La reducción de la deforestación debe ser visualizada, además, como una buena inversión ya que los beneficios de la regulación climática que se pueden obtener con ella pueden ser superiores a los costos derivados de los desastres naturales generados por la desregulación del clima que la deforestación ocasiona o agrava. Además, el aumento de la *reforestación* permite apoyar de forma sustantiva a la agricultura y el sustento de la población rural, al tiempo que facilita la regulación del ciclo del agua.

#### **b.6) Pesca sostenible.**

El sector pesquero es fundamental para el empleo y el sustento de grandes grupos de población en muchas partes del mundo. Sin embargo, las condiciones de la pesca actuales han provocado un exceso de capturas que en ocasiones es muy superior a la capacidad reproductiva de los peces en muchos caladeros. Por ello resulta necesario reorientar la actividad pesquera y fortalecer una gestión *sostenible* de la misma, con reubicación de trabajadores/as y equipos, con el fin de lograr la recuperación de las poblaciones de peces agotadas por el exceso de capturas.

---

<sup>7</sup> En el apartado 6 se expone una explicación más detallada sobre la importancia de la *agroecología*.



### **b.7) Fomento del transporte verde.**

Las modalidades actuales del transporte se basan fundamentalmente en vehículos motorizados privados que son responsables principales del cambio climático y de riesgos importantes para la salud. El transporte es actualmente responsable de más de la mitad del consumo mundial de combustibles fósiles líquidos y de casi un cuarto de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el consumo energético. Estudios oficiales han evaluado que el coste ambiental, económico y social en términos de la contaminación ambiental, los accidentes de tráfico y la congestión a nivel local llegan incluso a suponer hasta un 10% del PIB de un país o región (PNUMA, 2011).

Por ello, hay que mejorar la eficiencia energética de todas las formas de transporte y sustituir el transporte privado por el público o por medios no motorizados con uso de energía eléctrica o pilas de hidrógeno. El transporte de mercancías y de pasajeros a larga distancia es uno de los sectores con mayor impacto en la generación de gases de efecto invernadero, razón por la cual deben desplegarse formas de *organización territorial de la producción* con énfasis en la mayor proximidad de las fases de producción y consumo. De ahí la importancia que el *enfoque del Desarrollo Territorial* posee dentro del despliegue de las estrategias de transición hacia la *Sostenibilidad Ambiental*, como ya se ha insistido.

En suma, las políticas para la incorporación de inversiones ambientales en el sector transporte pueden desplegarse en torno a tres ejes principales: (i) evitar o reducir los desplazamientos integrando la utilización del suelo y la planificación del transporte; (ii) adoptar medios más eficientes desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, como el transporte público y los medios no motorizados (para pasajeros), y el transporte ferroviario o por agua (para mercancías); y (iii) mejorar la tecnología de los vehículos y combustibles a fin de reducir sus efectos negativos a nivel social y ambiental por kilómetro recorrido (PNUMA, 2011).

### **b.8) Fomento de empleos verdes.**

El aumento de las inversiones (públicas y privadas) en la conservación y preservación de los recursos naturales y los bienes y servicios ambientales es una oportunidad muy importante para el despliegue de *empleos verdes*, ya sea en la conservación de los bosques y espacios naturales, el aseguramiento del ciclo del agua, el despliegue de sistemas de regadío sostenibles, el cuidado y mejora de los suelos, y el despliegue de la *agroecología* y la pesca sostenible, entre otras actividades. Igualmente, las políticas de fomento para la innovación en microempresas, pequeñas y medianas empresas y cooperativas de producción locales son especialmente relevantes ya que representan una gran proporción de la ocupación de mano de obra y permiten la creación de nuevos puestos de trabajo en el importante proceso de reestructuración que supone la transición hacia la *Sostenibilidad Ambiental*.

### **b.9) Gestión sostenible de residuos y reciclaje.**

La *gestión sostenible* de los residuos, junto al reciclaje y reutilización de estos es una actividad fundamental en la construcción de las bases de una *Sostenibilidad Ambiental Territorial*. En la actualidad, las tecnologías y los procedimientos de gestión de los residuos dejan mucho que desear, siendo a veces objeto de prácticas del precario sector informal, sin suficientes garantías frente a los peligros de la toxicidad y la inseguridad de dichos trabajos. Se trata, pues, de un ámbito con un amplio margen de mejora pues en la actualidad solamente un porcentaje reducido de los residuos se recupera o se recicla. Por su parte, los residuos agrícolas provenientes de las zonas rurales tienen un potencial importante, bien sea para su conversión en *compost* o para la generación de energía localmente.



En este sentido, los *gobiernos locales* deben disponer de recursos suficientes para impulsar la creación de empresas y empleos verdes ya que muchos de estos residuos están constituidos por materiales de desecho que pueden ser insumos para nuevas industrias o empresas. Esto quiere decir que hay que dignificar dichas actividades y organizarlas como actividades industriales sostenibles, bajo la forma de organizaciones locales de carácter cooperativo o municipal cumpliendo con los requisitos de un *trabajo decente*, esto es, con salarios dignos, profesionalización, erradicación del trabajo infantil, salud y seguridad en el trabajo, y protección social.

### **b.10) Desarrollo urbano y ciudades sostenibles.**

Hoy día las ciudades y núcleos urbanos constituyen asentamientos que acogen crecientemente a la mayoría de la población mundial, lo cual las hace responsables de un porcentaje muy elevado del consumo energético total y, asimismo, de gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este rápido *proceso de urbanización* está ejerciendo una presión importante sobre el abastecimiento de agua potable y los sistemas de saneamiento, con costos también crecientes en la *salud pública*.

Por todo ello, el desarrollo urbano de las ciudades constituye una oportunidad importante para aumentar la eficiencia en el uso de la energía y el agua potable, además de la gestión de los residuos urbanos y los servicios sociales básicos, así como los medios de transporte público innovadores y con bajas emisiones. Como es sabido, existen oportunidades significativas para aprovechar sinergias y eficiencias integrando criterios de *sostenibilidad ambiental* en los procesos de planificación urbana en las ciudades, lo cual concede a las autoridades locales un papel cada vez más importante en este proceso de avance hacia ciudades más sostenibles<sup>8</sup>.

En el tránsito hacia las ciudades sostenibles es muy importante el impacto del sector de la construcción, el mayor emisor de gases de efecto invernadero debido a que un tercio de la energía mundial se consume dentro de los edificios. Asimismo, el sector de la construcción es responsable de más de un tercio del consumo mundial de materiales, y del 12% del consumo de agua, contribuyendo significativamente a la generación de residuos sólidos (PNUMA, 2011). De este modo, el despliegue de una *arquitectura bioclimática* y con utilización preferente de materiales locales para la construcción de edificios sostenibles, y la rehabilitación o adaptación de los edificios ya existentes según los requerimientos de la sostenibilidad ambiental, puede proporcionar un ahorro significativo de la utilización de los recursos naturales (energía, agua y materiales), ofreciendo asimismo una cantera muy importante para el despliegue de empleos verdes en el sector.

### **c) Un contexto favorable para el avance hacia la *Sostenibilidad Ambiental*.**

Es claro que el despliegue de todas estas actividades e innovaciones de carácter sostenible requiere condiciones favorables de contexto entre las cuales cabe mencionar las siguientes:

- Prioridad de la inversión y el gasto público en el impulso de la *sostenibilidad ambiental* de sectores y actividades económicas, y la limitación de subsidios en áreas perjudiciales para el medio ambiente, como el subsidio a la extracción de carbón, por ejemplo.
- Inversión en desarrollo de capacidades, formación y educación ambiental.

---

<sup>8</sup> Puede verse el importante monográfico sobre *Ciudades Sostenibles* en el informe del Instituto WorldWatch sobre *La Situación del Mundo*, 2016.

- Fortalecimiento de las instituciones para hacer factible la participación de los actores locales y la gobernanza sostenible territorial.
- Establecimiento de un marco regulatorio apropiado para el impulso de la sostenibilidad ambiental en los diferentes ámbitos territoriales.
- Desarrollo de una financiación y fiscalidad de carácter sostenible.

*c.1) Prioridad de la inversión y el gasto público en el impulso de las innovaciones ambientales en sectores y actividades económicas, y limitación de subsidios en áreas perjudiciales para el medio ambiente.*

En este sentido pueden contemplarse incentivos fiscales, subsidios o préstamos temporales para el desarrollo de infraestructuras o el acceso a tecnologías sostenibles, para el fomento de la sostenibilidad ambiental en los sectores industriales, o para movilizar la inversión privada, entre otros objetivos. Asimismo, es preciso eliminar subsidios que poseen efectos perjudiciales para el medio ambiente como los subsidios a la explotación o al consumo de los combustibles fósiles, los cuales retrasan la adopción de medidas de eficiencia energética o el tránsito hacia las energías renovables; o los subsidios que inciden en la sobreexplotación pesquera y que causan el agotamiento de las reservas de este recurso. En todo caso, es importante advertir que este tipo de estrategias deben tener en cuenta medidas de apoyo a corto plazo pensando, sobre todo, en los grupos de hogares de menores ingresos que pueden verse afectados por ellas.

El establecimiento de impuestos que penalicen las actividades que generan *externalidades negativas* como la contaminación y los daños en la salud, que implican costes que no suelen reflejarse en la contabilidad de las empresas que realizan dichas actividades, puede servir para incentivar el tránsito hacia un tipo de actividades más sostenibles ambientalmente. De este modo, los impuestos pueden proporcionar un incentivo para la reducción de emisiones, para hacer un uso eficiente de los recursos naturales y para estimular, en definitiva, innovaciones sostenibles, una producción más limpia y un consumo más responsable desde el punto de vista del medioambiente.

*c.2) Inversión en el desarrollo de capacidades, formación y educación ambiental.*

Se requieren programas de formación y desarrollo de capacidades para preparar los recursos humanos cualificados necesarios (tanto trabajadores/as como empleadores/as) para la transición hacia una *Sostenibilidad Ambiental*. Igualmente, en ocasiones será necesario invertir esfuerzos para lograr la recualificación profesional de personas afectadas por el cierre de las actividades no sostenibles. La cooperación horizontal entre diferentes territorios y a nivel internacional debe cumplir en este caso un papel fundamental, distanciándose –desde luego- de las formas tradicionales de la “ayuda al desarrollo” de carácter asistencial o paternalista.

*c.3) Fortalecimiento de las instituciones para hacer factible la participación de los actores locales y la gobernanza sostenible territorial.*

Como es bien conocido, los acuerdos multilaterales ambientales que establecen los marcos legales e institucionales para abordar los desafíos ambientales a nivel internacional desempeñan un papel fundamental en este campo. Sin duda, entre los acuerdos multilaterales con mayor potencial para influir en la transición hacia una *Sostenibilidad Ambiental* se encuentran la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la Convención sobre la Diversidad Biológica. Sin embargo, es absolutamente necesario impulsar los acuerdos institucionales a *nivel local y regional*, al interior de los respectivos Estados nacionales, a fin de que se puedan concretar las acciones a desplegar

en este proceso de transición hacia la *Sostenibilidad Ambiental* desde cada ámbito territorial. Del mismo modo, es necesario desplegar un contexto de colaboración tecnológica y difusión de la información estratégica y conocimiento en este campo, en lo cual son decisivas las aportaciones de las organizaciones no gubernamentales, universidades, medios de comunicación de masas, organismos del Sistema de Naciones Unidas, y el conjunto de la sociedad civil organizada.

#### *c.4) Establecimiento de un marco regulatorio adecuado.*

Un marco regulador apropiado puede ayudar a controlar las formas perjudiciales de actuación no sostenible, ya sea estableciendo estándares mínimos o prohibiendo ciertas actividades como, por ejemplo, la manipulación de productos tóxicos o el envío de elementos contaminantes a la naturaleza. Igualmente, un marco normativo regulador adecuado ayuda a fortalecer la confianza entre los actores y constituye un elemento básico de educación ambiental entre la ciudadanía. Los requisitos establecidos por las normas pueden referirse también al diseño o a las características particulares exigidas, como los estándares para los biocombustibles, o al desempeño, como es el caso de algunas de las normas que regulan la eficiencia energética. Asimismo, mediante la incorporación de las exigencias de sostenibilidad en los sistemas de *compras públicas* los gobiernos pueden estimular una demanda significativa de bienes y servicios de carácter sostenible.

#### *c.5) Desarrollo de una financiación y una fiscalidad de carácter sostenible.*

El despliegue de todas estas actividades hacia una *Sostenibilidad Ambiental* requiere otro tipo de banca a la actualmente vigente, exclusivamente orientada por los objetivos de rentabilidad de las inversiones o préstamos. Se requiere una banca y una ciudadanía dispuestas a invertir en el cambio de modelo productivo, energético y de consumo, con fines de carácter ético, solidario y medioambiental. Igualmente, la *reforma fiscal* debe avanzar de forma más decidida hacia un tipo de fiscalidad que penalice cada vez más las prácticas empresariales insostenibles, degradadoras del medio natural, y que premie las actividades empresariales de carácter sostenible.

## **5. LA TRANSICIÓN HACIA UNA INDUSTRIA SOSTENIBLE**

Como parte decisiva de la *Sostenibilidad Ambiental* hay que poner especial atención en la industria manufacturera la cual, según datos oficiales, es responsable de aproximadamente un tercio del consumo de energía total en el mundo, y de casi el 40% de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). De este modo, hay que incorporar cambios importantes en la industria manufacturera a fin de reducir el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual es urgente en los países emergentes ya que desde 1990 muestran un aumento muy importante en la producción industrial a nivel mundial.

La *Agencia Internacional de la Energía* señala que la aplicación de las mejores tecnologías disponibles hoy día permitiría realizar avances importantes hacia una industria sostenible. Sin embargo, no todo son tecnologías duras, de carácter ingenieril, mecánico, informático o digital. Hay innovaciones sociales y cambios de conducta que requieren ser impulsados, así como estructuras *institucionales* y *territoriales* que deben incorporar la participación de la sociedad civil en su conjunto.

La *Industria Sostenible* trata, en definitiva, de la ampliación e integración de métodos y prácticas para:

- Impulsar el uso eficiente de los recursos naturales, la minimización de residuos y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero;
- Fomentar la generación de empleos verdes e ingresos, a fin de contribuir a la disminución de la pobreza y la desigualdad; y
- Lograr la protección de las comunidades locales y territorios, enfrentando el cambio climático, y protegiendo los ecosistemas y la biodiversidad.

Según señala la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, 2011), el tránsito hacia una *Industria Sostenible* requiere una estrategia que debe desplegarse en dos frentes: de un lado, la ecologización de las industrias existentes y, de otro, la creación de nuevas industrias de carácter sostenible. La ecologización de las industrias existentes incorpora un enfoque basado en la mejora continua del *rendimiento ambiental*, esto es, la reducción del impacto ambiental en procesos productivos y productos a fin de:

- Mejorar la eficiencia de la producción, es decir, usar los recursos con mayor eficiencia y optimizar el uso productivo de los recursos naturales.
- Potenciar el *rendimiento ambiental*, esto es, minimizar el impacto ambiental con reducción de la generación de residuos y emisiones, y la gestión sostenible de los residuos.
- Minimizar los riesgos sanitarios derivados de emisiones y vertidos, y reducir el suministro de bienes y servicios que estén en el origen de esas emisiones.

Por su parte, el fomento y creación de nuevas industrias sostenibles impulsa la *diversificación de la economía*, incluyendo todo tipo de servicios y tecnologías como la fabricación e instalación de equipos de energías renovables; el desarrollo de tecnologías limpias en los sectores industrial, de transporte, construcción, automoción u otros; el fomento de industrias de servicios para la recuperación de materiales, reciclaje, gestión, tratamiento y transporte de residuos; la promoción de empresas de ingeniería especializada en equipos de tratamiento de aguas residuales, control de la contaminación atmosférica y servicios de vigilancia, medición y análisis; y el fomento de consultoras ambientales y energéticas, y empresas proveedoras de soluciones integradas (por ejemplo, empresas de servicios energéticos con servicios de diseño e implementación de proyectos de ahorro energético o conservación de energía).

Los enfoques de la *Industria Sostenible* se basan, en suma, en la transferencia e implementación de mejoras tecnológicas y de *diseño sostenible*, así como prácticas ambientalmente sostenibles como, por ejemplo:

- Las tecnologías para mejorar el *ciclo del agua* en la industria y evitar el vertido de efluentes, a fin de avanzar en la protección de los recursos hídricos y la reducción de los impactos asociados a la contaminación del agua.
- La mejora de la *eficiencia energética*, a fin de mitigar el cambio climático, al tiempo que se logra una reducción de costes, el aumento de los ingresos y el logro de ventajas competitivas mucho más duraderas.
- Estímulo del *diseño sostenible* de productos industriales, que los haga más duraderos, reutilizables y reciclables, abandonando las prácticas de *obsolescencia programada* utilizadas por las empresas para incrementar sus ventas.

La transición hacia una *Industria Sostenible* permite obtener ventajas de carácter económico, social y ambiental.

a) Entre las **Ventajas económicas** pueden resaltarse las siguientes:

- Ofrece una orientación fundamental a las empresas para la mejora de su *rendimiento ambiental* y el logro de eficiencia productiva sostenible ambientalmente, esto es, mucho más duradera.
- Mejora de la *eficiencia* del tejido productivo existente como resultado de la recuperación de materiales en los flujos de residuos;
- Asimismo, alienta la *diversificación productiva* mediante la transformación de industrias existentes o la creación de nuevas industrias de carácter sostenible;
- Mejora de la *calidad* de los productos y procesos productivos, lo cual permite satisfacer demandas de consumidores más exigentes y mejorar el *acceso a mercados* de los productos locales.
- Menor probabilidad de accidentes y reducción de costes de responsabilidad civil, restitución y reparación, así como reducción del coste de los seguros.
- El desarrollo de industrias sostenibles impulsa el despliegue de servicios y tecnologías limpias, convirtiéndose en una fuente importante de generación de empleos verdes e ingresos locales, en especial entre las pequeñas, medianas empresas y cooperativas de producción locales.
- Asimismo, las inversiones en *tecnologías sostenibles* suelen tener plazos de amortización más cortos ya que después del coste inicial, dichas inversiones suelen reducir la utilización de recursos, y permiten ahorros de costes como consecuencia de las mejoras de productividad.
- La incorporación de tecnologías y procesos productivos sostenibles genera también efectos de demostración importantes en otras empresas e instituciones de apoyo, y estimula la formación en empleos verdes, el aprendizaje en tecnologías renovables, y la mejora de la *organización territorial de la producción* (cadenas productivas, clústers, redes territoriales u otras aglomeraciones productivas).

Existe también un importante potencial de generación de empresas sostenibles y empleos verdes en la cadena de producción agroalimentaria y en la actividad agroindustrial en general. De forma que el enfoque de la *Industria Sostenible* puede ayudar a la transformación y modernización de los *sistemas locales de producción agroalimentaria* mediante mejoras tecnológicas, optimización de procesos productivos, reducción de residuos, uso de productos derivados y fomento del desarrollo territorial sostenible. Igualmente, el incremento necesario de los niveles de soberanía para el abastecimiento de insumos esenciales en el sistema de salud puede impulsar la creación de una industria nacional o local capaz de hacer frente a algunos de los desabastecimientos mortales (botellas de hidrógeno, equipos de protección de contagios, mascarillas, etc.), como hemos visto en algunos de los episodios más terribles de la pandemia del COVID-19.

De este modo, el desarrollo de la industria y la agroindustria sostenibles puede reducir la vulnerabilidad de las diferentes *economías locales*, con desarrollo de las microempresas, pymes y cooperativas de producción locales en entornos territoriales diseminados, al generar

actividades arraigadas territorialmente, enfrentando así de mejor manera las situaciones de pobreza y de inseguridad social y sanitaria.

b) Entre las **ventajas sociales y ambientales** hay que citar:

\* Las *soluciones con arraigo local* para enfrentar los problemas económicos, sociales y ambientales, ayudan a fortalecer economías locales más dinámicas, en las cuales las personas poseen mayores capacidades para contribuir a su desarrollo económico, social y ambiental, sintiéndose mucho más involucradas en todo ello.

\* Asimismo, la mejora de las *condiciones de trabajo* es un factor fundamental que explica el aumento de la productividad del trabajo, al facilitar el involucramiento de trabajadores/as en los procesos productivos.

\* La promoción de iniciativas productivas y empresariales sostenibles entre las *mujeres* es otro aspecto clave en un colectivo vulnerable, que padece situaciones de exclusión y marginación en el acceso a recursos, así como subordinación y explotación en las sociedades patriarcales.

\* El desarrollo de la *Industria Sostenible* puede crear oportunidades de empleo y mejorar las condiciones de trabajo, al incorporar capacidades y tecnologías que permiten actualizar actividades en *sectores productivos informales*. Hay multitud de personas que trabajan en actividades urbanas de reciclado de materiales en los países y territorios de menor grado de desarrollo. Estas actividades de gestión y reciclaje de residuos de los sectores industrial, agroindustrial o de servicios, en los ámbitos urbano y rural, suelen hacerse en gran medida en condiciones de informalidad, de modo que su reconversión en actividades sostenibles podría ofrecer niveles de ingreso y condiciones de trabajo dignas a estas personas, mejorando asimismo el entorno rural y urbano de dichas sociedades. De este modo, la incorporación de nuevos o mejorados sistemas de reciclaje y reutilización de residuos y materiales permitiría evitar la pérdida de recursos valiosos, al tiempo que ofrecería oportunidades de ingresos, inserción social y reducción de la pobreza mediante la creación de nuevas empresas o cooperativas de producción locales formales, con condiciones de trabajo dignas e ingresos suficientes.

c) Finalmente, las **ventajas ambientales** son, entre otras, las siguientes:

- Las actividades vinculadas a asegurar el *ciclo del agua*, esto es, las condiciones de generación de los recursos hídricos, su utilización, distribución y reciclado, las cuales son actividades decisivas (lo que incluye el cuidado del medio forestal, los acuíferos y los océanos y mares). Se trata de actividades fundamentales para el desarrollo productivo y, sobre todo, para el desarrollo de la propia existencia de la vida en la Tierra. Hay muchas oportunidades de empleo e ingreso que pueden vincularse al cuidado del medio natural (bosques, espacios naturales, acuíferos, ríos, océanos, etc.) que no están siendo desplegadas para asegurar la sostenibilidad ambiental. La *Industria Sostenible* debe colaborar de forma decisiva a esta *ecologización* de la economía, del empleo y de la propia vida.
- Las soluciones *energéticas limpias* y de carácter descentralizado, lo que permite el uso de las energías renovables, hace posible abordar las situaciones de pobreza energética y el crecimiento de actividades productivas locales, ofreciendo posibilidades de empleo e ingreso en zonas rurales contribuyendo, al mismo tiempo, a la mitigación del cambio climático.

- La incorporación de tecnologías verdes como *fuentes de calor* para la preparación de alimentos es fundamental para atender a grupos desfavorecidos o marginados en los países de menor grado de desarrollo y enfrentar las situaciones de hambre en el mundo. De esta forma se pueden sustituir métodos menos eficientes (leña y carbón) que tienen elevadas emisiones de gases de efecto invernadero.
- Asimismo, la utilización de materiales locales en la *construcción de viviendas* básicas, con participación de las comunidades locales en el diseño y planeamiento urbano, es un buen ejemplo de un enfoque que combina los criterios de la industria sostenible, el desarrollo humano y el desarrollo social y cultural.
- De igual modo, la *proximidad de las actividades de producción y consumo* facilita la reducción de los elevados costes de transporte, una de las actividades de mayor impacto en la emisión de gases de efecto invernadero. Cambios sustantivos en el modelo de comercio internacional, fuertemente basado en cadenas globales de valor, constituyen una exigencia importante dada la necesidad de una mayor presencia de circuitos cortos de producción y consumo de productos locales como criterio para un tipo de comercio sostenible ambientalmente.

En suma, la mejora de la eficiencia en la utilización de los recursos naturales, esto es, hacer un uso más eficaz de la energía, el agua y los materiales, permite su mejor conservación y asegura la sostenibilidad de los procesos productivos y la vida humana. Un uso más eficiente de las materias primas reduce su demanda, así como los impactos asociados con su obtención. Igualmente, el reciclaje de los materiales de desecho y su reincorporación a la producción industrial reduce las necesidades de extracción y procesamiento de recursos naturales nuevos, ahorra gran parte de la energía utilizada en ello, y reduce los residuos y la contaminación.

Según datos de ONUDI (2011), el uso de chatarra de acero permite una reducción entre el 60 y el 70 por ciento del consumo energético, mientras que en el caso del aluminio dicho ahorro llega a ser del 95%; en el del papel del 65%; y en el de los plásticos, entre el 80 y el 88%. Los materiales reciclados también reducen los requisitos energéticos de los procesos de producción: así, el reciclado del vidrio permite la reducción del consumo general de energía un 70% y el de agua un 60%. Además, disminuye la contaminación asociada, con una reducción del 20% en las emisiones de gases de efecto invernadero y del 50% en la contaminación de agua.

La incorporación del *diseño ambiental* procura también importantes ventajas. Los productos sostenibles deben ofrecer mayor funcionalidad y facilidad de uso, una vida útil más prolongada, mayor facilidad de desmontaje o reciclaje, y mejoras en la obtención y la producción de materiales. El *ciclo de vida de los productos* (**Figura 4**) incluye la extracción y recogida de materiales, el transporte, el procesamiento, la producción, la venta, el uso y el reciclaje final. Por ello es necesario incluir una visión completa del ciclo de vida de los productos, a fin de disminuir la cantidad de recursos utilizados, mejorar el diseño de los productos y servicios, y organizar dicha actividad productiva de forma integrada, con un enfoque sostenible ambientalmente.

Figura 4



Aunque el relato de las ventajas económicas, sociales y ambientales de la transición hacia una industria sostenible parece claro, hay que insistir en que se trata de procesos no exentos de dificultades u obstáculos. Uno de ellos es la falta de recursos financieros, tecnológicos, o de conocimiento, lo cual se une a la rutina de funcionamiento de los procedimientos empresariales tradicionales, sobre todo en un tejido productivo caracterizado fundamentalmente por microempresas, pymes y cooperativas de producción locales, un colectivo empresarial con escasa práctica o posibilidad de utilización de los servicios de consultoría ambiental, y la inexistencia de políticas de apoyo en este sentido. Hay que hacer, pues, un esfuerzo importante en este sentido, a fin de impulsar la creación de condiciones favorables para enfrentar estas dificultades en los diferentes ámbitos territoriales.

Además de las rutinas tecnológicas y de funcionamiento empresarial, está también la inercia de gobiernos, empresas, organizaciones sindicales y asociaciones de productores que tienden a mantener el *statu quo*, lo cual les convierte en actores con resistencia a los cambios. Igualmente, es indudable que algunos avances en los cambios hacia una *Industria Sostenible* pueden provocar impactos que cuestionan viejas prácticas o actividades precedentes, las cuales tratan de poner reparos a las innovaciones ambientales. Por ello es importante que estos procesos de avance hacia la *Industria Sostenible* cuenten desde el principio con la participación de todos los actores involucrados, siendo conscientes de que se trata de procesos lentos, en los que hay que buscar los acuerdos de colaboración, dando siempre los plazos necesarios de adaptación para la incorporación de las innovaciones requeridas, tanto a nivel tecnológico como social e institucional.

Evidentemente, ello requiere el despliegue de mecanismos de *gobernanza territorial* para la conducción de estos procesos de transformación industrial, contando siempre con la *participación* de todos los actores involucrados, es decir, sector público, sector privado,



sector de conocimiento (universidades, programas de apoyo tecnológico, centros de investigación y desarrollo para la innovación, entre otros), y el conjunto de la sociedad civil organizada territorialmente.

Asimismo, para impulsar el proceso de transición hacia una *Industria Sostenible* hay que:

- Utilizar un sistema de incentivos apropiado para las empresas y organizaciones involucradas.
- Intensificar la concienciación acerca de las ventajas ofrecidas por la transición hacia una Industria Sostenible en el territorio.
- Facilitar el acceso a los conocimientos, tecnologías y “*saber hacer*” necesarios.
- Crear un marco institucional, jurídico, fiscal y financiero favorables para el desarrollo de iniciativas industriales y de empleos verdes en los diferentes territorios.

## **6. LA AGROECOLOGÍA: HACIA SISTEMAS ALIMENTARIOS Y AGRÍCOLAS SOSTENIBLES**

El Instituto Nacional de Tecnología Agraria (INTA) de Argentina define la *producción agroecológica* como un sistema de producción sostenible en el tiempo que, mediante el manejo racional de los recursos naturales, contemplando la diversidad biológica y sin utilización de productos de síntesis química, brinda alimentos sanos y abundantes, manteniendo o incrementando la fertilidad del suelo ([www.inta.gob.ar](http://www.inta.gob.ar)).

La agroecología incorpora dos materias científicas, la *agroeconomía* y la *ecología*, considerándose una ciencia y una práctica orientadas hacia el logro de una alimentación más sana y de calidad. Se trata de un paradigma superador en términos productivos y socioambientales frente al modelo de agricultura industrial a gran escala que no tiene en cuenta los diferentes ámbitos territoriales y medioambientales existentes. De este modo, la *agroecología* se basa en un modelo de agricultura alternativo que busca una relación armoniosa con la naturaleza en cada ámbito *territorial*, con menores insumos y costos y, sobre todo, con un menor impacto ambiental. Igualmente, la *agroecología* se nutre de los saberes locales de la agricultura campesina y de los pueblos originarios, buscando la promoción de modelos productivos adaptados a cada *territorio*, estimulando de ese modo los *sistemas agroalimentarios locales* y la repoblación de espacios rurales, reduciendo la aplicación de agroquímicos, generando alimentos de alto valor nutricional y dignificando con todo ello el trabajo rural (Cerdá, 2020).

El *modelo de agricultura industrial a gran escala* se basa en el uso de pocos genotipos (variedades, híbridos) de alto potencial de rendimiento que requieren unas condiciones adecuadas como extensos monocultivos, gran cantidad de insumos, esto es, semillas mejoradas, agroquímicos (pesticidas y fertilizantes), agua y energía, mayoritariamente de origen fósil. De este modo, el modelo predominante de agricultura industrial logra una elevada productividad por unidad de superficie y una rentabilidad también elevada pero que se encuentra asociada a importantes problemas ambientales, sociales y alimentarios como la erosión genética de los cultivos, la degradación y contaminación de los *bienes comunes* (suelo, agua, atmósfera), y la contaminación de alimentos, personas y otros seres vivos a causa de los pesticidas utilizados. Al mismo tiempo, la elevada dependencia de insumos genera una disminución de la *eficiencia energética* y un aumento creciente en la resistencia

de ciertas plagas y elementos patógenos, uno de los problemas más íntimamente vinculados con la pandemia actual. Necesitamos, pues, una agricultura sostenible, económicamente viable, ecológicamente adecuada y socioculturalmente posible. Esto es, se precisa un modelo que aborde los *agrosistemas* en los distintos ámbitos territoriales, como sistemas ecológicos complejos, ya que están relacionados con sus específicos aspectos sociales y culturales. En suma, se precisa un nuevo paradigma que permita compatibilizar la obtención de alimentos abundantes, sanos y nutritivos, y otros bienes y servicios ecosistémicos que mantengan la capacidad productiva de los *agrosistemas* y la integridad del medioambiente a nivel local, regional y global (Sarandon, 2020).

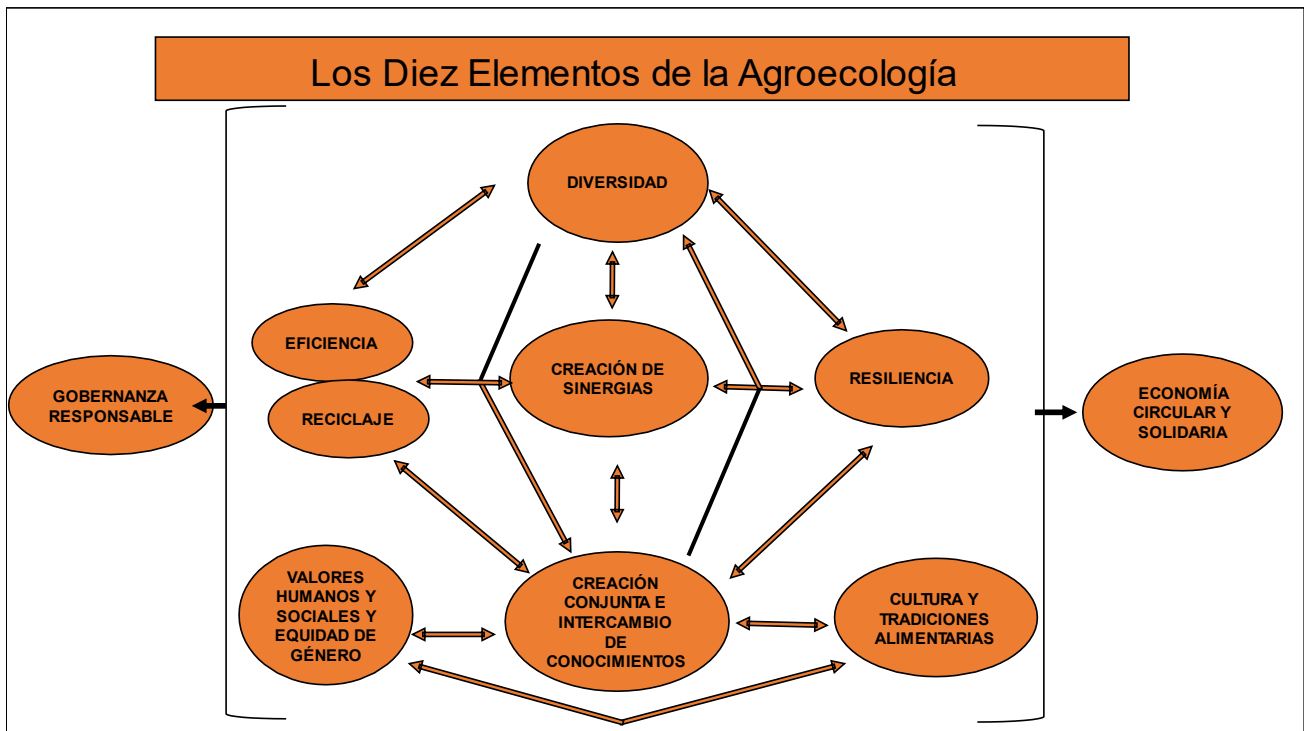
La *agroecología* se presenta, pues, como una respuesta ante la crisis ambiental y alimentaria, como un nuevo campo de conocimientos, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica, y otras ciencias afines, con un planteamiento holístico o sistémico y un fuerte componente ético, a fin de generar conocimientos y validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar *agrosistemas* sostenibles (Sarandon, 2002).

En los últimos años la agroecología ha cobrado un interés creciente por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), buscando reunir los valiosos conocimientos, capacidades y experiencias de este enfoque agroecológico. En abril de 2018 la FAO, junto con otras agencias de Naciones Unidas (Programa Mundial de Alimentos (PMA), Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) acordaron poner en marcha *La Iniciativa para ampliar la escala de la Agroecología*<sup>9</sup> a fin de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible formulados en la Agenda 2030. De ello surgió un *Plan de Acción* y la aprobación posterior de los *Diez Elementos de la Agroecología* ([www.fao.org/agroecology/es](http://www.fao.org/agroecology/es)), que constituyen una guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles (**Gráfico 5**).

---

<sup>9</sup> Con posterioridad se han unido a esta Iniciativa la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Banco Mundial.

Gráfico 5



Fuente: [www.fao.org/agroecology/es](http://www.fao.org/agroecology/es)

Los *Diez elementos de la Agroecología* son los siguientes:

- DIVERSIDAD.** Los sistemas agroecológicos son sumamente diversos, siendo la diversificación un tema fundamental para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición y, al mismo tiempo, conservar, proteger y mejorar los recursos naturales. Desde el punto de vista biológico, los sistemas agroecológicos optimizan la diversidad de las especies y los recursos genéticos de distintas formas. Mediante la planificación y gestión de la diversidad, los enfoques agroecológicos potencian la prestación de servicios ecosistémicos, en particular la polinización y la fertilidad del suelo, de los que depende la producción agrícola.
- CREACIÓN CONJUNTA E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS.** Las innovaciones agrícolas responden mejor a los desafíos locales cuando se crean conjuntamente mediante procesos participativos. La agroecología depende de conocimientos específicos de cada contexto territorial, por ello no ofrece prescripciones fijas, sino que las prácticas agroecológicas se adaptan al contexto ambiental, social, económico, cultural y político. La creación conjunta y el intercambio de conocimientos desempeñan un papel fundamental en el proceso de elaboración y puesta en marcha de innovaciones agroecológicas, tratando de abordar los desafíos de los sistemas alimentarios, en particular la adaptación al cambio climático. Los conocimientos sobre biodiversidad agrícola y la experiencia de gestión de los productores en contextos específicos, así como sus conocimientos en cuanto a mercados e instituciones, son absolutamente indispensables en este proceso.

- **CREACIÓN DE SINERGIAS** a fin de potenciar las principales funciones de los sistemas alimentarios, lo que favorece la producción y la atención a múltiples servicios ecosistémicos. La agroecología presta atención al diseño de sistemas diversificados que combinen de manera selectiva cultivos anuales y perennes, ganado, animales acuáticos, árboles, suelos, agua y otros componentes en las explotaciones y los territorios agrícolas a fin de aumentar las sinergias en el contexto de un clima cada vez más cambiante. Mediante la optimización de las sinergias biológicas, las prácticas agroecológicas potencian las funciones ecológicas, lo que da lugar a un aumento de la eficiencia en el uso de los recursos y de la resiliencia. La cría de ganado y los sistemas de pastoreo extensivo gestionan interacciones complejas entre personas, rebaños de múltiples especies y condiciones ambientales variables, lo que crea resiliencia y contribuye a la prestación de servicios ecosistémicos como la diseminación, la conservación del hábitat y la fertilidad de los suelos.
- **EFICIENCIA.** Las prácticas agroecológicas innovadoras producen más utilizando menos recursos externos. Mejorando los procesos biológicos y reciclando la biomasa, los nutrientes y el agua, los productores pueden utilizar menos recursos externos, lo que reduce los costos y los efectos ambientales negativos de su uso. En consecuencia, la agroecología promueve sistemas agrícolas con la diversidad biológica, socioeconómica e institucional y el ajuste al tiempo y el espacio que se necesitan para apoyar una mayor eficiencia.
- **RECICLAJE,** lo que significa una producción agrícola con menores costos económicos y ambientales. Al imitar los ecosistemas naturales, las prácticas agroecológicas favorecen los procesos biológicos que impulsan el reciclaje de los nutrientes, la biomasa y el agua de los sistemas de producción, con lo que se aumenta la eficiencia en el uso de los recursos y se reduce el desperdicio y la contaminación. El reciclaje reporta múltiples beneficios al cerrar los ciclos y reducir el desperdicio, lo que se traduce en una menor dependencia de los recursos externos y esto, a su vez, aumenta la autonomía de los productores y reduce su vulnerabilidad a las perturbaciones del mercado y el clima.
- **RESILIENCIA** de las personas, las comunidades locales y los ecosistemas, para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. Los sistemas agroecológicos diversificados son más resilientes, esto es, tienen una mayor capacidad para recuperarse de las perturbaciones, en particular de fenómenos meteorológicos extremos como la sequía, las inundaciones o los huracanes, y para resistir el ataque de plagas y enfermedades. Las prácticas agroecológicas recuperan la complejidad biológica de los sistemas agrícolas y promueven la comunidad necesaria de organismos que interactúan entre sí para auto regular los brotes de plagas.
- **VALORES HUMANOS Y SOCIALES Y EQUIDAD DE GÉNERO.** Proteger y mejorar los medios de vida, la equidad y el bienestar social es fundamental para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. Fomentando las capacidades de autonomía y adaptación para gestionar sus agroecosistemas, los enfoques agroecológicos dotan a las personas y comunidades de los medios para superar la pobreza, el hambre y la malnutrición, al tiempo que promueven los derechos humanos, como el derecho a una alimentación adecuada, así como la gestión

ambiental. Asimismo, la agroecología aborda las desigualdades de género mediante la creación de oportunidades para las mujeres, las cuales constituyen casi la mitad de la fuerza de trabajo agrícola, aunque son frecuentemente invisibilizadas. También desempeñan una función crucial en la seguridad alimentaria de los hogares, la diversidad alimentaria y la salud, así como en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica. A pesar de esto, las mujeres siguen encontrándose económicamente marginadas, son vulnerables a violaciones de sus derechos y su valiosa contribución sigue sin reconocerse.

- **CULTURA Y TRADICIONES ALIMENTARIAS.** Mediante el apoyo a dietas saludables, diversificadas y culturalmente apropiadas, la *agroecología* contribuye a la seguridad alimentaria y la nutrición al tiempo que mantiene la salud de los ecosistemas. La identidad cultural y el sentimiento de pertenencia están estrechamente unidos a los territorios y los sistemas alimentarios. Habida cuenta de que las personas y los ecosistemas han evolucionado juntos, las prácticas culturales y los conocimientos indígenas tradicionales ofrecen una extensa experiencia que puede servir de inspiración para las soluciones agroecológicas. Teniendo en cuenta este importante cúmulo de conocimientos tradicionales como guía, la agroecología puede ayudar a materializar el potencial de los territorios para mantener a sus poblaciones.
- **GOBERNANZA RESPONSABLE.** La adopción de mecanismos de gobernanza responsable y eficaz a diferentes escalas (local, regional, nacional y global), es absolutamente necesaria para lograr una alimentación y una agricultura sostenibles. La agroecología requiere una gobernanza responsable y eficaz para respaldar la transición a sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. Se necesitan mecanismos de gobernanza transparentes, inclusivos y basados en la rendición de cuentas para crear un entorno favorable que ayude a los/as productores/as a transformar sus sistemas siguiendo conceptos y prácticas agroecológicas. La agroecología depende del acceso equitativo a la tierra y los recursos naturales: es clave para la justicia social, pero también para incentivar las inversiones que deben realizarse a largo plazo para proteger los suelos, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- **ECONOMÍA CIRCULAR Y SOLIDARIA.** La *agroecología* busca volver a conectar a productores y consumidores a través de una economía circular y solidaria en la que se dé prioridad a los mercados locales y se apoye el desarrollo económico local creando círculos virtuosos. Los enfoques agroecológicos promueven soluciones justas basadas en las necesidades, los recursos y las capacidades locales y crean mercados más equitativos y sostenibles. Fortalecer los circuitos alimentarios cortos puede incrementar los ingresos de los productores de alimentos al tiempo que mantiene un precio justo para los consumidores. Reformular los sistemas alimentarios sobre la base de los principios de la economía circular puede ayudar a hacer frente al desafío del desperdicio mundial de alimentos al acortar las cadenas de valor de los alimentos y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos. Actualmente, una tercera parte de todos los alimentos producidos se pierde o desperdicia, con lo que no se contribuye a la seguridad alimentaria y la nutrición y se agravan las presiones sobre los recursos naturales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Boada, Martí y F. Javier Gómez (2008): *Biodiversidad*. Cuadernos de Medio Ambiente. Barcelona.
- Cerdá, Eduardo: “Agroecología, la agricultura del futuro”. *Revista MDA*. Publicación del Ministerio de Desarrollo Agrario, Número 1, La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina, diciembre de 2020.
- Comisión Europea: *Bienes y Servicios Ecosistémicos*. Oficina de Publicaciones, septiembre 2009.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM), 2005: “*Ecosistemas y Bienestar Humano: Síntesis de la Biodiversidad*”. World Resources Institute, Washington DC.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura): *El estado mundial de la Agricultura y la Alimentación 2017*. Roma.
- Instituto WorldWatch: *La situación del mundo 2012. Hacia una prosperidad sostenible*. 2012.
- Miller, G. Tyler (Jr): *Manual de Ecología y Medio Ambiente*, 1994.
- Naciones Unidas: *Convenio sobre la Diversidad Biológica*, 1992
- Normander, Bo: “*Biodiversidad: combatir la Sexta extinción masiva*”. Instituto WorldWatch, 2012.
- ONUDI, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (2011): *Iniciativa de Industria Verde para el desarrollo industrial sostenible*.
- PNUMA, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2011): *Hacia una Economía Verde*.
- Raworth, Kate (2018): *Economía Rosquilla. Siete maneras de pensar la economía del siglo XXI*. Barcelona.
- Rifkin, Jeremy (2019): *El Green New Deal global*.
- Rockström et al: “Asafe opening space for humanity”, *Nature*, 24 de septiembre de 2009.
- Sarandon, Santiago J. (ed.): *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable*. La Plata, Argentina, 2002
- Sarandon, Santiago J: “La Agroecología, un cambio necesario y urgente en las Ciencias Agrarias”. *Revista MDA*. Publicación del Ministerio de Desarrollo Agrario, Número 1, La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina, diciembre de 2020.
- Sukhdev, P; Wittmer, H; y D. Miller (2014): *La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB). Desafíos y respuestas*.
- Valladares, Fernando: “*El éxito ante la COVID-19*”, *elDiario.es* número 29, septiembre de 2020.
- Wallace, Rodrick; Liebman, Alex; Chaves, Luis Fernando (2020): *Capitalismo y pandemia. Covid-19 y los circuitos del capital* ([www.monthlyreview.org/2020/04/01](http://www.monthlyreview.org/2020/04/01)).
- WWF, Fondo Mundial de la Naturaleza: *Informe Planeta Vivo 2020*.
- WWF España, Fondo Mundial de la Naturaleza-España: *Pérdida de naturaleza y pandemias. Un planeta sano para la salud de la humanidad*. 2020.