

Capital natural: Repensando el rol de la economía y de la empresa

Primera edición, Noviembre 2024

Gemma Cid Salvador (UPF-BSM)
Marcos Eguiguren Huerta (UPF-BSM)
Erola Palau Pinyana (UPF-BSM)
Joan Ribas Tur (ESCI-UPF)

Índice

1. Introducción: Interacciones entre la economía y el capital natural	3
2. Objetivos del informe y metodología	6
3. La economía y la naturaleza	7
3.1 Un sistema económico básico	7
3.2 Un sistema económico con externalidades ambientales	8
3.3 Un sistema económico con externalidades ambientales y capital natural	12
4. Capital natural: conceptualización y valores	16
4.1 El punto de vista del capital total	16
4.2 La economía de los recursos naturales	18
4.2.1 La gestión óptima de los recursos naturales renovables	19
4.2.2 La gestión óptima de los recursos naturales no renovables	21
4.3 Capital natural vs “capital ecológico”	22
4.4 Una clasificación del capital natural	24
5. Métodos de incorporación de la naturaleza y el capital natural a las cuentas económicas	25
5.1 La medida de la sostenibilidad y su relación con la medida de la economía	25
5.2. El Sistema de Contabilidad Económica y Ambiental de las Naciones Unidas	27
5.3. Las cuentas ambientales en la Unión Europea y en España	29
5.4. Agregados macroeconómicos corregidos para incorporar la depreciación del capital natural	31
5.5. Métodos micro de valoración y estimación de la disposición a pagar	32
6. Indicadores de sostenibilidad y desarrollo	33
6.1 Indicadores de desarrollo humano	33
6.2 Otros indicadores	36
6.2.1. Índice de progreso social	36
6.2.2. Índice de huella ecológica	38
6.2.3. Índice de desempeño ambiental	38
7. El capital natural en el mundo: una cuantificación. El capital natural en los países del Mediterráneo	39
7.1. Estimaciones globales	39
7.2. Estimaciones para Europa y España	40
8. Políticas económicas referentes al capital natural	43
8.1. La taxonomía europea	44
8.2. Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE	46
9. La regeneración del capital natural desde el punto de vista empresarial: riesgos y oportunidades	49
9.1. Las empresas y el capital natural	49
9.2. La triple sostenibilidad: ambiental, económica y social	52
9.3. Modelos de negocio orientados a la regeneración del capital natural	53
10. Conclusiones y recomendaciones	55
11. Referencias	56

1. Introducción:

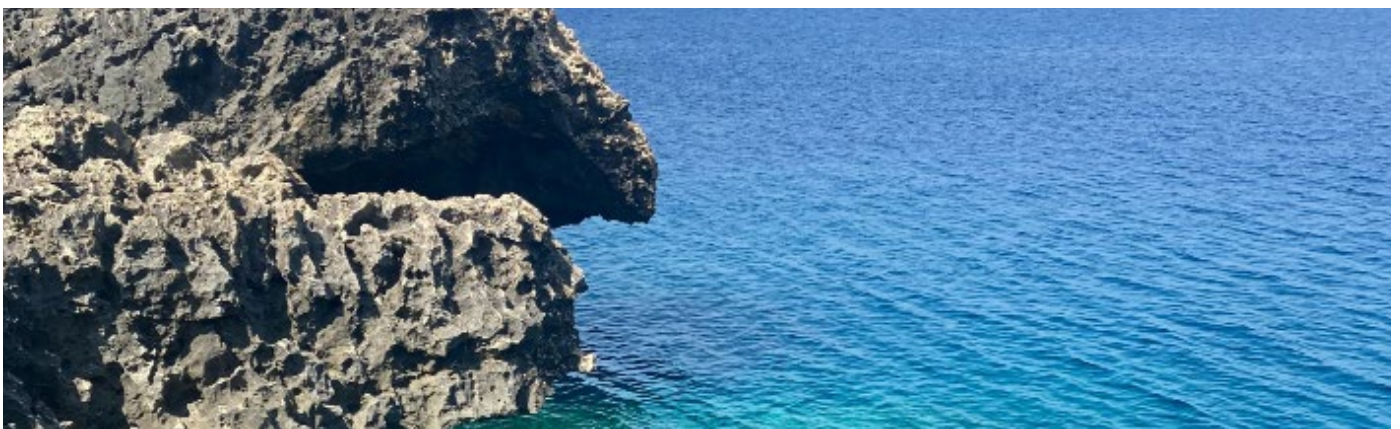
Interacciones entre la economía y el capital natural

Las interacciones e interdependencias entre la actividad económica y el capital natural son complejas y van en ambos sentidos. Dependen en primer lugar de si el capital natural se usa como un input para la producción de bienes y servicios o como un depósito para los residuos y las emisiones contaminantes. Algunos procesos naturales y algunos procesos del sistema económico interactúan de manera complicada y discutible. Una complejidad que aumenta cuando se tiene en cuenta que hay procesos en la naturaleza que suponen, no solamente la provisión de bienes y servicios naturales, sino que constituyen actividades vitales con la función esencial de acoger y soportar la vida humana (aire, temperatura, agua, etc.).



Desde el punto de vista productivo, el capital natural se usa en la producción de bienes y servicios proveyendo diversos inputs básicos: tierra, agua, petróleo, gas, minerales, materias primas, etc. La característica básica es si estos recursos naturales se presentan en forma de flujo (cuando no hay relación entre el nivel de uso actual de un recurso y su disponibilidad futura) o *stock* (cuando el nivel de uso de un recurso actual afecta a su disponibilidad futura).

Además de los usos productivos, la biosfera provee a la humanidad de servicios recreacionales, fuentes de placer y bienestar físico y emocional, como son el uso y disfrute de bosques, playas, ríos, etc. En muchas ocasiones, los flujos de servicios relacionados con el uso del medio ambiente en actividades de ocio, turismo, deporte y recreación en general no implican un consumo material directo, pero afectan a la naturaleza en forma de congestión, contaminación o impacto físico en los ecosistemas.



Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

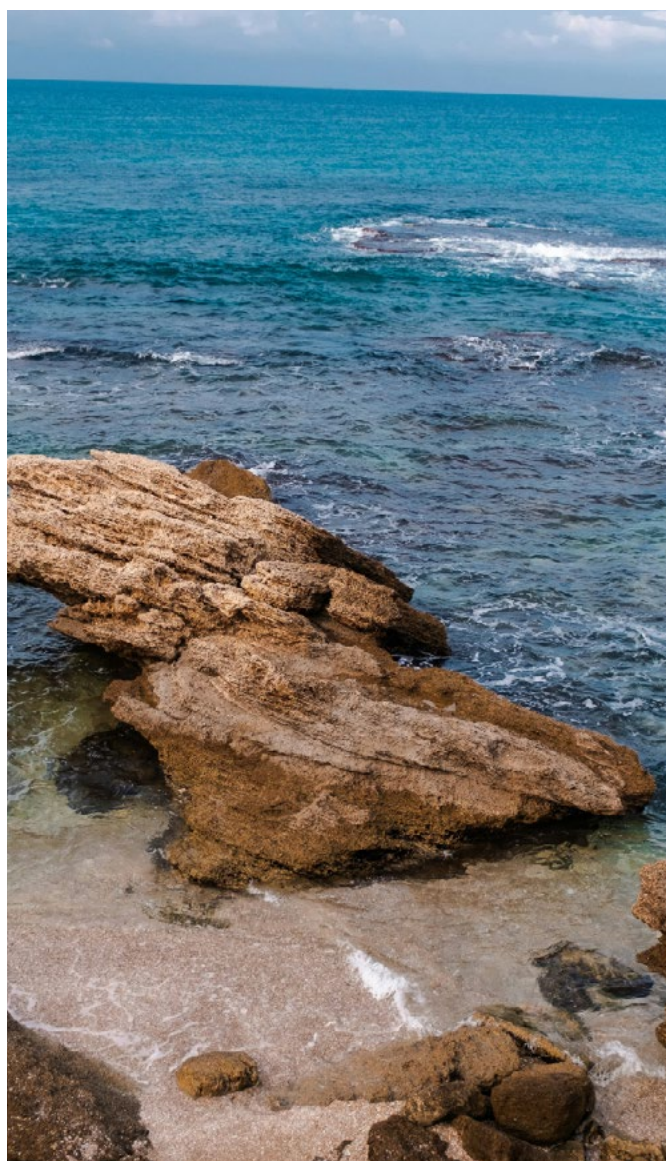
Interacciones entre la economía y el capital natural

Desde el punto de vista económico, el capital natural es un activo compuesto, que provee una serie de servicios. A título de ejemplo, el ciclo del agua o la fotosíntesis son servicios que el capital natural presta a la biosfera y, sin los cuales, no existiría no solo la actividad económica, sino tampoco la vida en la Tierra tal y como la conocemos. Por tanto, como activo, requiere de una gestión correcta que asegure la continuación en la provisión de sus servicios y evite su indebida depreciación. La emisión de gases de efecto invernadero, la contaminación del aire y del agua, la deforestación, la sobrepesca y la pérdida de biodiversidad son ejemplos de agotamiento del capital natural. A nivel agregado, el capital natural es el único de los capitales mencionados en la introducción que está en retroceso, con las implicaciones que ello tiene tanto a nivel productivo, como a nivel de impacto sobre la salud y el bienestar de la población, e incluso con el posible impacto sobre la existencia de la propia especie humana.

Los ministerios de Economía y Hacienda, los bancos centrales, las instituciones financieras y las grandes empresas están cada vez más preocupados por los riesgos asociados a una mala gestión del capital natural. El riesgo climático y el riesgo ambiental en general están en primer plano, y esta preocupación se traduce en una gran cantidad de investigación y estudios recientes sobre el capital natural, la biodiversidad y la necesidad de reconsiderar la relación entre la naturaleza y la economía.

La economía moderna fruto de la globalización y el cambio tecnológico puede parecer, a simple vista, la antítesis de la conservación del capital natural, pero sin embargo, y por ello mismo, el mundo necesita de manera urgente restaurar y aumentar el capital natural a disposición de sus habitantes como ingrediente básico de la calidad de vida. Esto se tiene que traducir en actuaciones e inversiones en la restauración del capital natural degradado y en actuaciones e inversiones para definir nuevos modelos de negocio respetuosos con el capital natural.

Es una tarea que requiere la colaboración de los expertos en economía, empresa y negocios con los expertos en recursos naturales y ecología.



Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

Definiciones de Capital Natural para instituciones de referencia

Para la Organización de las Naciones Unidas (ONU)

“El capital natural se refiere a los *stocks* de activos ambientales (incluyendo los recursos naturales, los ecosistemas y un clima estable) que generan flujos de bienes y servicios en la economía”. Y añade, “los recursos naturales incluyen materias primas, como combustibles, minerales y metales, madera, agua dulce y recursos hídricos, los mares y recursos acuáticos, etc.”

Para la OCDE

“El capital natural es el *stock* de recursos naturales renovables y no renovables que se combinan para proporcionar un flujo de beneficios a la población”.

Para la Natural Capital Coalition

“El capital natural es el *stock* de recursos naturales renovables y no renovables (por ejemplo, plantas, animales, aire, agua, suelos, minerales) que se combinan para producir un flujo de beneficios para las personas.”

Para el Banco Mundial

“La naturaleza, que incluye la biodiversidad y los servicios vitales para el bienestar humano que brindan los ecosistemas saludables, está en el centro de desafíos críticos del desarrollo como el cambio climático, la seguridad alimentaria, la salud, el empleo, la pobreza, la desigualdad y la fragilidad. Y, sin embargo, la naturaleza y el capital natural renovable asociados están en declive, a pesar de ser el activo máspreciado que tienen muchos países para abordar el cambio climático, poner fin a la pobreza, mejorar la resiliencia y garantizar la sostenibilidad. Además, la pérdida de naturaleza afecta más a los países y comunidades más pobres.”

En palabras de Nactiva

El capital natural es “El *stock* mundial de recursos naturales, lo que incluye la geología, los suelos, el aire, el agua y todos los organismos vivos, que proveen de productos y servicios fundamentales para la existencia humana y de la que se derivan beneficios para la misma.”

2.

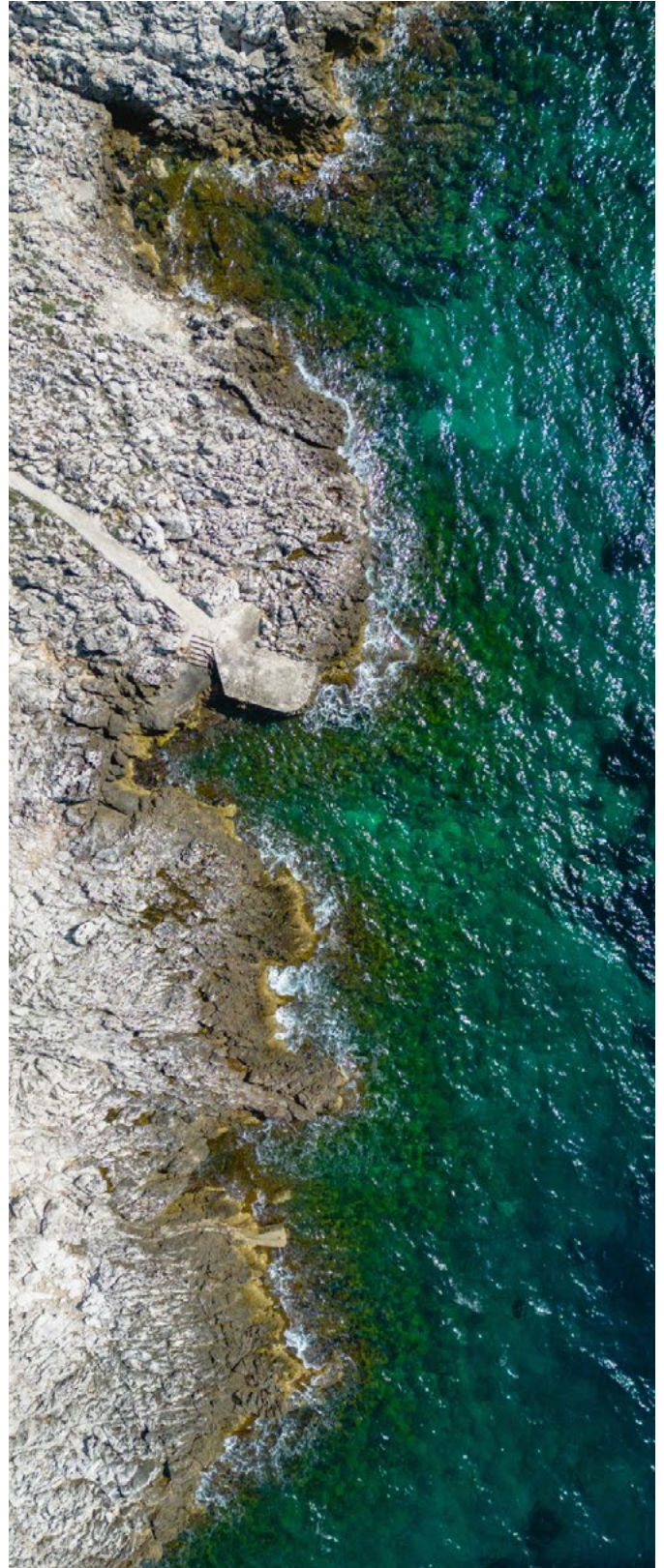
Objetivos del informe y metodología

El objetivo básico del presente informe es comunicar y divulgar con claridad y rigor, al mundo empresarial y a los gestores públicos, qué se entiende por capital natural y el porqué de su importancia.

Por este motivo, la primera parte toma un punto de vista general y abstracto, para definir los conceptos básicos referentes a las interacciones entre la economía y la naturaleza, el desarrollo humano y la sostenibilidad y el capital natural y la economía de los recursos naturales.

También se hace un ejercicio de clasificación y cuantificación para transmitir cuál es la situación del capital natural en el orbe hoy, con una mirada especial en el área Mediterránea. Finalmente, se aborda cómo el capital natural afecta y se integra en la política económica y qué modelos de negocio permiten hoy en día que las empresas contribuyan a la restauración del capital natural.

El estudio se realizará básicamente utilizando fuentes de investigación secundaria, en especial mediante una revisión actualizada de las más recientes publicaciones académicas, informes de organismos internacionales y otras fuentes privadas y públicas de reconocido prestigio que hayan ahondado en las diferentes facetas de lo que entendemos como capital natural, con un foco especial en lo publicado en los últimos cinco años.



Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

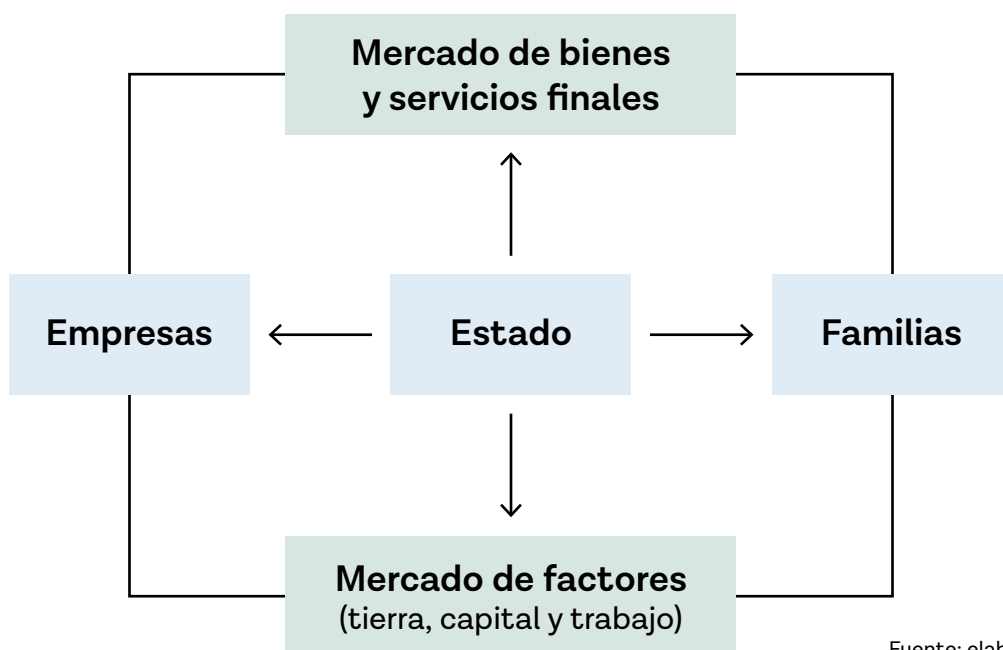
La economía y la naturaleza

3.1. Un sistema económico básico

Vamos a partir de la representación más simple del sistema económico, el flujo circular de la renta.¹ En este esquema se representa la interacción entre familias, empresas y el estado a través de los mercados de factores de producción y de bienes y servicios finales. El modelo incorpora flujos reales (factores, bienes y servicios) y flujos monetarios. La interpretación macroeconómica de estos flujos agregados es la producción total de la economía o Producto Interior Bruto (PIB).

Sistema económico básico:

Producción y consumo de bienes y servicios



Fuente: elaboración propia

En este modelo básico no se toman en consideración las cuestiones ambientales, ni las externalidades ni los recursos naturales, etc., de manera que se identifica el bienestar con la producción:

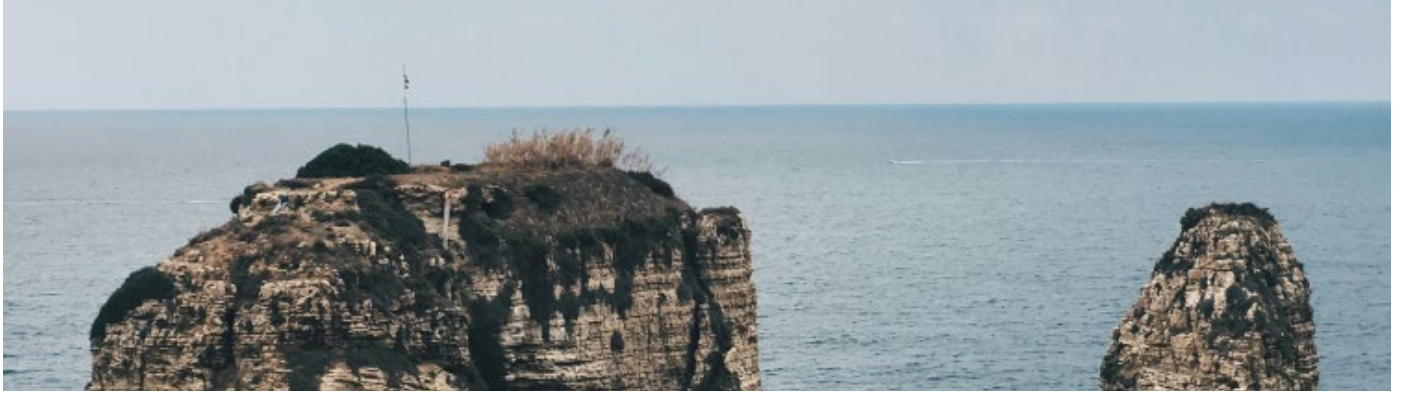
Producción = PIB = Bienestar

De hecho, hay que matizar que “Producción = PIB = Bienestar” es una simplificación, que usamos para identificar un primer estadio de análisis en el que se ignoran los temas ambientales.

Aun así, estrictamente hablando, el bienestar de una economía de este tipo no depende de las variables agregadas, como el PIB, sino de las variables per cápita, en particular del PIB per cápita y el consumo per cápita. Igualmente, obviamos aquí las discusiones sobre el papel del consumo, la inversión, el gasto del gobierno y las exportaciones netas en la determinación del bienestar, tanto desde una óptica estática como dinámica.

¹Seguimos aquí la tradición de la economía del medio ambiente y los recursos naturales. Para la visión alternativa de la economía ecológica, ver Martínez Alier (1999) y Martínez Alier y Roca (2013).

La economía y la naturaleza



3.2. Un sistema económico con externalidades ambientales

La primera extensión para tener en cuenta el medio ambiente en el análisis económico es la introducción de externalidades ambientales. Las externalidades o efectos externos son situaciones en las cuales la actividad económica de un agente –consumidor o empresa– afecta a otros agentes que no participan en la transacción original.

El ejemplo clásico de externalidades negativas de empresas a consumidores es la contaminación del aire o del agua o los residuos generados en la actividad productiva de las empresas, como subproductos. Las externalidades ambientales afectan a la salud y el bienestar de los ciudadanos.

Sistema económico con externalidades



Fuente: elaboración propia

En este caso, al bienestar causado por la producción de bienes y servicios del ejemplo anterior –el PIB– se le tiene que sustraer el efecto negativo, o pérdida de salud y bienestar, causado por las externalidades ambientales, como las emisiones de gases contaminantes, los vertidos de aguas contaminadas o los residuos:

Bienestar = PIB “menos” externalidades

Como las externalidades son, por definición, efectos externos, no existen mercados ni precios que permitan valorarlas e internalizarlas. Para calcular su afectación sobre la salud y el bienestar de la población se tienen que valorar utilizando otros métodos para cuantificarlas y monetizarlas. Volveremos sobre este tema más adelante.

Los problemas económicos causados por las externalidades (y por tanto las políticas ambientales con las que regular estos problemas) pueden ser de dos tipos:



Externalidades locales:

Cuando el emisor, los perjudicados y el regulador están en la misma jurisdicción, la externalidad se considera “local”.

La contaminación de los ríos o las playas por vertidos de aguas sin depurar, la contaminación del aire por partículas, la congestión del tráfico en las ciudades o la contaminación acústica en las ciudades, son ejemplos de problemas ambientales locales.



Externalidades globales:

Cuando no hay un ámbito o jurisdicción común entre la fuente de emisiones y los perjudicados por la contaminación, y no existe un gobierno común que pueda regular el problema, se consideran externalidades “globales”. El cambio climático es el ejemplo paradigmático de problema ambiental global, porque depende de las emisiones de gases de efecto invernadero, sobre todo CO₂, acumuladas en la atmósfera, independientemente de qué país las haya producido. Como no existe un gobierno mundial global, la implementación de las políticas de mitigación de emisiones depende de negociaciones y acuerdos internacionales como el Protocolo de Kioto o su continuación en los Acuerdos de París. La biodiversidad es otro caso de problema global, porque cuando una especie se extingue, lo hace para siempre y para toda la humanidad.

Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

La economía y la naturaleza

Además de la distinción desde el punto de vista de gobernanza y regulación, las externalidades pueden tomar la forma de flujo o *stock*.



Flujo:

Cuando las emisiones contaminantes se desvanecen o desaparecen en un espacio de tiempo reducido, de manera que los contaminantes no se acumulan en el tiempo, lo que causa la externalidad ambiental es el flujo de contaminantes.

Ejemplos de contaminación tipo flujo son la contaminación acústica (el ruido), la contaminación del aire de las ciudades por el tráfico de vehículos o los vertidos de aguas fecales en una playa o un río por la avería de una depuradora.



Stock:

En este caso, lo que causa el problema ambiental no es el flujo de emisiones, sino la acumulación de *stocks* de sustancias contaminantes, que tardan mucho en absorberse o desaparecer. El ejemplo paradigmático es el cambio climático, causado por la acumulación de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, con plazos de absorción natural en la troposfera extremadamente largos. En palabras de Martin Weitzman², el cambio climático constituye la mayor externalidad de la historia humana, porque es un problema i) global; ii) delargo plazo; iii) irreversible en buena parte, porque las emisiones históricas ya están acumuladas en la troposfera y van a tardar mucho en desaparecer; y iv) cargado de incertidumbre, porque la interacción entre la economía y el clima es complicada. La pérdida de tierra fértil por la erosión, la contaminación del suelo por malas prácticas agrícolas o la deforestación son otros ejemplos de externalidades ambientales de tipo *stock*.

² Wagner y Weitzman (2015). Sobre la economía del cambio climático, además del libro de Wagner y Weitzman, son también contribuciones básicas Nordhaus (2013), Stern (2007 y 2015), Kahn (2010), Llavador, Roemer y Silvestre (2015) y Gollier (2009).

Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

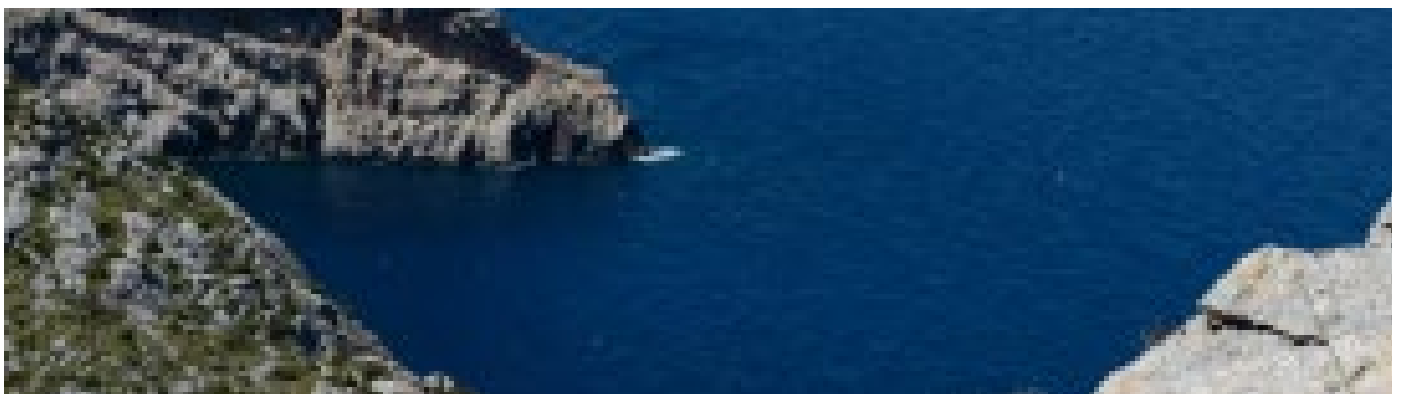
La economía y la naturaleza

Para resumirlo en una matriz de doble entrada, los problemas ambientales se pueden clasificar atendiendo al doble criterio flujo/*stock* por una parte y en la dimensión local/global por otra parte. A continuación, se ofrece una lista, no exhaustiva, de ejemplos:

	Local	Global
Flujo	Congestión urbana y contaminación por tráfico de vehículos Vertidos fecales en ríos o playas Contaminación acústica	Contaminación transfronteriza por emisiones de sulfuros que causan lluvia ácida
Stock	Deforestación Erosión y degradación del suelo Destrucción de hábitats	Agujero de la capa de ozono Cambio climático Pérdidas de biodiversidad

Fuente: elaboración propia

Hay que remarcar que existen problemas ambientales complejos, como por ejemplo la contaminación por residuos plásticos en tierra y sobre todo en los océanos —incluyendo el caso de los microplásticos que terminan incorporándose a las cadenas tróficas animales y humanas—, que son difíciles de clasificar de manera unívoca, porque presentan afectaciones y características locales y otras implicaciones y efectos globales, y porque involucran contaminación y afectación a la salud y el bienestar tanto de los flujos como de los *stocks*.



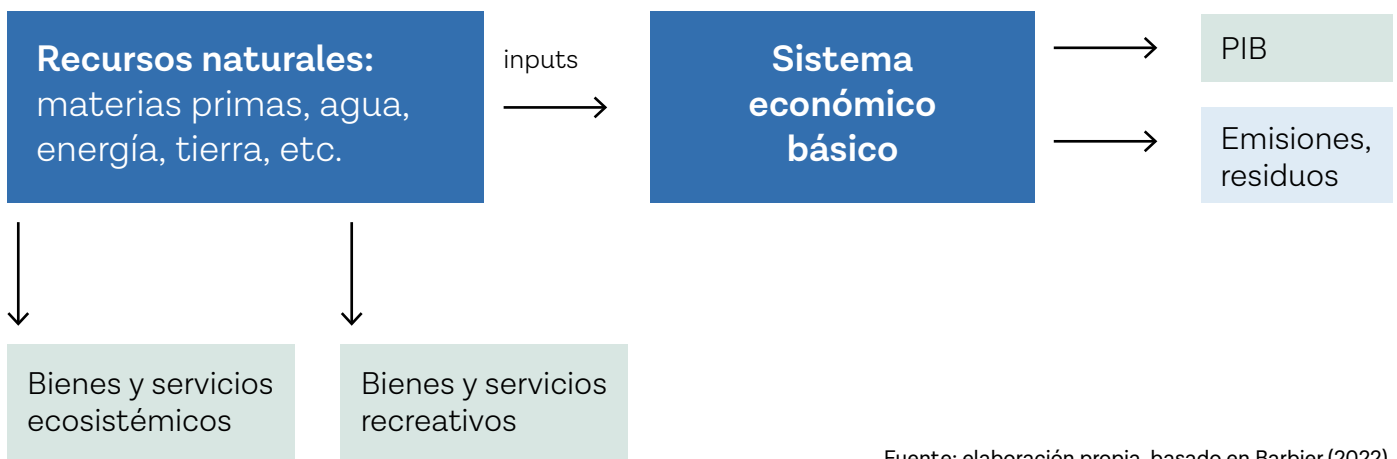
La economía y la naturaleza

3.3. Un sistema económico con externalidades ambientales y capital natural

Finalmente, nuestro tercer ejemplo incorpora, además de las externalidades, el capital natural. Los recursos naturales, en forma de capital natural, proveen al sistema socioeconómico de tres tipos de bienes y servicios:

1. Inputs básicos para el sistema productivo como tierra, agua, energía y materias primas de todo tipo, etc.
2. Servicios ecosistémicos fundamentales, sin los cuales la vida en el planeta se vería seriamente alterada o imposibilitada.
3. Bienes y servicios ambientales de tipo recreativo, como son el aire limpio, el uso de parques, playas, campos o bosques como ingredientes básicos del tiempo de ocio de la población, con contribuciones muy importantes a la salud y a la calidad de vida de los ciudadanos.

Sistema económico con externalidades y capital natural



Fuente: elaboración propia, basado en Barbier (2022).



La economía y la naturaleza

En este caso, el bienestar incorpora, además del PIB y las externalidades del caso anterior, tres nuevos elementos, asociados al capital natural:

- A. Los bienes y servicios proveídos por los ecosistemas, o “ecosistémicos”, que son los procesos naturales —químicos, físicos y biológicos— de la naturaleza y que juegan un papel central y básico para la vida en el planeta.

Su contribución al bienestar humano es positiva, básica y fundamental, de manera que no solo se tienen que sumar como fuente de bienestar, sino que, por debajo de ciertos umbrales, estos procesos pueden colapsar con afectaciones severas y críticas a la vida humana.

- B. Los bienes y servicios de tipo recreativo, que son la utilización del medio ambiente, en un sentido amplio, para uso y disfrute de la población —aire limpio, bosques, playas, montañas, etc. Estos elementos también contribuyen positivamente al bienestar y la salud de la población.

De hecho, es una externalidad positiva del medio ambiente para los consumidores, en este caso directamente de los stocks de capital natural antes de, o simultáneamente a, incorporarse al sistema económico de producción y consumo.

- C. Los activos de capital natural de todo tipo —agua, tierra, biomasa, minerales, combustibles, etc. — que se utilizan como inputs básicos de los procesos productivos.

En este caso, el papel de los recursos naturales como inputs del proceso económico funciona a través de mercados, con sus precios de mercado correspondientes. Por tanto, la parte productiva está incorporada al cálculo económico estándar. De todas maneras, los precios de mercado de los recursos naturales a menudo no incorporan las externalidades ambientales ni la contabilidad patrimonial que veremos a continuación.

Recapitulando, desde el punto del bienestar total o agregado, igual que el valor de las externalidades —contaminación y residuos— se tiene que restar del PIB para obtener el bienestar, ahora los servicios ecosistémicos y los servicios recreativos proveídos por los ecosistemas se tienen que sumar.³

³ Ver Helm (2024) para un tratamiento en profundidad de cómo construir una economía sostenible.

La economía y la naturaleza

Pero el elemento nuevo es que, además del cálculo de flujos —como una cuenta de resultados, para hacer la analogía con el cálculo de beneficios empresariales— se tiene que añadir la contabilidad patrimonial de la evolución de los stocks de capital natural —el balance en terminología empresarial. Tener en cuenta la variación de los stocks de capital natural, que puede ser negativa o positiva, es importante porque como la actividad económica es dinámica, ignorar esta contabilidad puede llevar con facilidad a la confusión de atribuir resultados positivos de hoy a algo que significará resultados nulos o negativos en el futuro.



Por ejemplo, imaginemos un caso muy sencillo. Una familia explota un bosque con 1.000 árboles. Si el bosque crece al 5% anual, la familia puede cortar cada año 50 árboles, y vender la madera. El bosque se regenerará continuamente de manera natural, y cada año se pueden cortar 50 árboles. Si la familia corta menos de 50 árboles al año, el bosque crecerá más del 5% anual, y puede llegar a convertirse en una selva y complicar la explotación forestal. Pero si se cortan más de 50 árboles, a corto plazo la familia va a ingresar más y va a obtener más beneficios, pero a largo plazo va a extinguir el bosque y se van a terminar tanto el bosque como el negocio familiar de explotación forestal.

En este ejemplo, los ingresos por la venta de madera menos los costes de explotación forestal significan la cuenta de resultados. La evolución de la cantidad de árboles en el bosque significa el balance patrimonial de la empresa forestal. En el caso que se corten más de 50 árboles al año, el aumento de beneficios actuales es ficticio, insostenible desde el punto de vista dinámico, porque se hace a costa de consumir recursos naturales que implicarán menos beneficios en el futuro. Se puede sustituir el bosque y los árboles por otros recursos renovables, y el argumento económico será el mismo.

Por lo tanto, en este caso la generación de bienestar es compleja, involucra el PIB y las externalidades y tres nuevos elementos referentes al papel del capital natural en la economía:

Bienestar = PIB “menos” externalidades “más” bienes y servicios ecosistémicos “más” bienes y servicios recreativos “menos o más” variación de los stocks de capital natural y servicios recreativos “menos o más” variación de los stocks de capital natural.

En la medida que el ejemplo anterior es una parábola simplificada de los modelos de gestión óptima de recursos naturales, es necesario presentar la distinción básica entre recursos renovables y recursos no renovables y los principios básicos de gestión óptima en cada caso. Lo haremos más adelante.⁴

⁴Para un modelo económico alternativo, la economía “del donut”, ver Raworth (2017). Para un tratado que enmarca el medio ambiente y el bienestar en general en el marco más amplio de la economía del bien común, ver Tirole (2017).

Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

Extinciones o colapsos ambientales famosos en el siglo XX

Los bancos de **sardin**as en la **bahía de Monterrey (California)**, por la sobreexplotación pesquera en los años 40 del siglo XX.

El **Mar de Aral** en Asia Central (administrado territorialmente por Kazajstán, pero, aparte de Kazajstán, con Uzbekistán, Afganistán, Turkmenistán y Tayikistán en su cuenca) que ha perdido aproximadamente el 65% de su superficie y el 80% del agua.

El **Parque Nacional de las Tablas de Daimiel** en Ciudad Real (Castilla-La Mancha), muy afectado por la sobreexplotación de los acuíferos con fines agrícolas.

El **Mar Menor en Murcia**, muy contaminado por vertidos, primero de la minería, y más recientemente de la agricultura intensiva.

Los acuíferos en torno al **Parque Nacional de Doñana** en Huelva, sobreexplotados por la agricultura intensiva. Recientemente han sido objeto de polémica entre el Gobierno central y la Junta de Andalucía, y motivo de una amonestación de la Unión Europea.



Capital natural: conceptualización y valores

4.1. El punto de vista del capital total

La definición económica de capital se refiere a un activo (o un conjunto de activos) que los individuos, las empresas o las sociedades poseen y pueden usar para generar valor económico. El capital se acumula en forma de *stock*, fruto de la acumulación de flujos positivos de inversión que lo aumentan y de flujos negativos de consumo o depreciación, que disminuyen su cantidad y/o su valor.

El concepto de capital es una variable dinámica, intertemporal. La acumulación de capital genera recursos que permiten aumentar la productividad y generar rentas y bienestar para producir y consumir en el futuro. Existen diversos tipos o formas de capital:

1. Capital financiero o riqueza

La suma del patrimonio neto (ahorro menos deudas) de una economía. Mientras la renta es un flujo, la riqueza es un *stock* y el capital financiero es la agregación de los diferentes activos (netos) que la componen.

2. Capital físico

También llamado “capital producido” o “capital reproducible”, que comprende la maquinaria, los bienes de equipo y las infraestructuras, públicas y privadas, que se utilizan en la producción de bienes y servicios.

3. Capital humano

Se refiere a los años de educación y formación que incorporan los trabajadores, transformando las horas de trabajo en activos más productivos de acuerdo con su cualificación.

4. Capital social

El conjunto de reglas, cultura y relaciones sociales que forman la base institucional de la actividad económica. En este caso, hay cierta controversia por las dificultades de medida y valoración de los flujos y los *stocks*.

Capital natural: conceptualización y valores

5. Capital natural

Representa la suma del valor de la naturaleza y los activos naturales. Como hemos visto en el box 1, hay diferentes definiciones operativas de diferentes organizaciones, pero todas ellas recogen el mismo concepto: la consideración económica de la naturaleza —los recursos naturales y la biodiversidad— como un activo de capital.

Aunque el reconocimiento y conceptualización de los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales —renovables y no renovables— como una forma de capital es más tardía que la de alguno de los otros conceptos de capital, el capital natural, como “capital no producido”, es la base o sustento sobre el que el capital físico y el capital humano se han desarrollado históricamente, se combinan y gestionan en el sistema económico actual y se pueden seguir desarrollando en el futuro.

El punto de vista de la naturaleza como capital natural no es solo un avance conceptual, sino que tiene que suponer una pieza clave de un nuevo paradigma económico y empresarial que informe de las políticas económicas e implique la correcta gestión de estos recursos. Para ello se requiere la valoración e incorporación del medio ambiente, tanto en el diseño y la ejecución de las políticas públicas, como en los modelos de negocio empresariales.

Podemos resumir el punto de vista del capital total en el siguiente gráfico:

El capital total y el sistema económico



Fuente: Elaboración propia, basado en Barbier (2022).

Las diferentes formas de capital de la lista anterior son factores clave en la producción de bienes y servicios, contribuyendo al crecimiento económico y al desarrollo humano. En la parte derecha del gráfico se reconocen las dos funciones básicas: por una parte, mantener o aumentar el bienestar, y por otra parte limitar los riesgos ambientales globales. Se ha representado con el mismo color el capital natural y la función de limitar los riesgos ambientales para evidenciar el papel clave del primero en los segundos.

Capital natural: conceptualización y valores

4.2. La economía de los recursos naturales

Como decíamos antes, la parábola de la familia que gestiona un bosque es un ejemplo simplificado de la economía del capital natural. Como en el caso de las externalidades, una distinción básica es si los recursos naturales se presentan en forma de flujo —cuando no hay relación entre el uso actual de los recursos y su futura disponibilidad— o en forma de *stock* —cuando el nivel de uso actual de los recursos afecta a su futura disponibilidad.

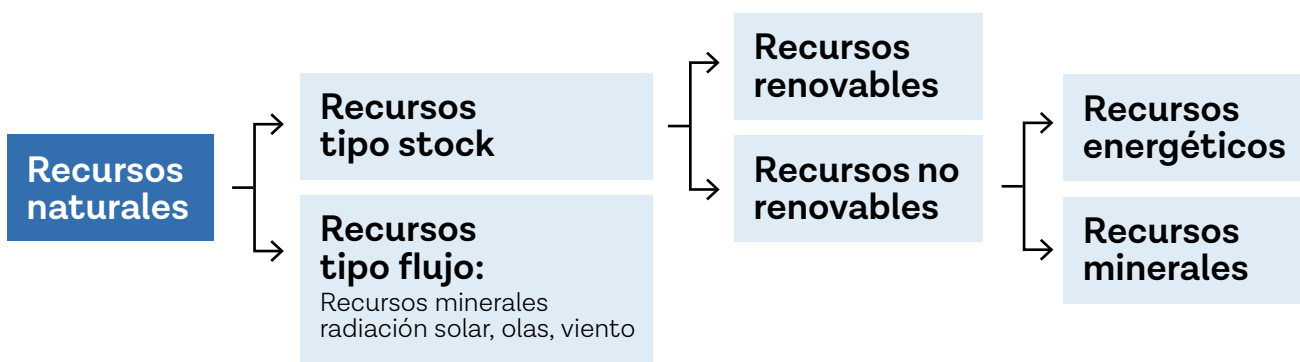
Para los recursos en forma de *stock*, una segunda distinción es sobre la forma que toma la relación entre el uso actual y la disponibilidad futura.

Los recursos naturales renovables son recursos naturales que tienen potencial de crecimiento por reproducción natural. Estos recursos son la biodiversidad y su plasmación en las poblaciones de flora y fauna —bosques, pesquerías, materias primas vegetales y animales— y también los mares y océanos, los recursos hídricos: aguas superficiales y acuíferos subterráneos, y finalmente la tierra y su fertilidad.

Los recursos naturales no renovables son recursos para los cuales no es posible la reproducción natural excepto a escala geológica. Estos recursos son, por una parte, los recursos energéticos fósiles —carbón, petróleo, gas natural— y los minerales.⁵

Para el análisis de los activos de capital natural al nivel de este estudio, los recursos renovables son más relevantes, y por ello les dedicaremos una atención más detallada. El siguiente esquema presenta esta distinción:

Clasificación de los recursos naturales



Fuente: Elaboración propia

Capital natural: conceptualización y valores



4.2.1. La gestión óptima de los recursos naturales renovables

Los recursos renovables exhiben regeneración natural, porque la porción consumida por el uso o el consumo de un recurso se puede reponer mediante procesos naturales de reproducción. Estos recursos son parte del medio ambiente de la tierra, y constituyen el mayor componente de sus ecosistemas: pesquerías, bosques, ríos, animales, etc.

La capacidad de regeneración natural de los recursos renovables no es independiente de la actividad humana. La explotación humana puede llevar a la desertización, a la pérdida de biodiversidad y vida salvaje, a extinciones de especies o a la deforestación. La clave de la sostenibilidad de estos recursos es una evaluación positiva de su ciclo de vida —la “contabilidad patrimonial o balance” a la que nos referíamos en el ejemplo del apartado 3.3. Esto aplica a la flora y la fauna, e igualmente a la cantidad y calidad de los recursos hídricos y a la cantidad, calidad y fertilidad del suelo.

En la medida que los recursos naturales renovables son diversos, hay modelos específicos para el análisis y la gestión óptima de pesquerías, bosques o acuíferos, entre otros. Pero aunque cambien las aplicaciones concretas, el análisis económico subyacente es el mismo. En esta sección esbozamos los elementos básicos, comunes a la economía de los recursos renovables. Imaginemos que hay un stock inicial del recurso.

Además, el recurso tiene una capacidad de carga que depende de la capacidad de alimentación y del crecimiento natural, y una tasa de fertilidad —o tasa intrínseca de crecimiento— que depende de las fuerzas de congestión y de la competencia de las especies por los nutrientes, los predadores o los desastres naturales. Por tanto, el crecimiento natural del recurso viene dada por la interacción entre la tasa de fertilidad y la capacidad de carga.

Capital natural: conceptualización y valores

En ausencia de intervención humana, la dinámica es simple: El stock converge, de manera asintótica, hacia su capacidad de carga:

El *stock* crece si el stock inicial está por debajo de la capacidad de carga. La velocidad de crecimiento del *stock* depende de la tasa intrínseca de crecimiento del recurso.

El *stock* decrece si el *stock* inicial está por encima de la capacidad de carga. En este caso, las fuerzas de congestión son mayores que las fuerzas de crecimiento, y el *stock* va decreciendo.

El *stock* no cambia si es igual a su capacidad de carga. A este *stock* se le llama población estacionaria o equilibrada.

La intervención humana se introduce como extracción, recolección o cosecha. Ahora, cada año, el crecimiento neto del recurso viene dado por “el crecimiento natural menos la extracción”. Por tanto, ahora la población constante o estacionaria se consigue si la extracción es igual al flujo de crecimiento natural —el 5% de árboles de nuestro ejemplo de la sección 3.3. En este caso, el flujo de regeneración natural y el flujo de extracción humana —o fuerzas de mercado— se compensan. Pero la actividad humana de extracción vía las fuerzas de mercado también puede actuar de manera que el recurso se lleve al agotamiento o extinción. En términos técnicos, esta situación es un fallo del mercado, una situación en la cual el resultado del mercado es ineficiente.

La ineficiencia o fallo viene del hecho que los recursos naturales renovables son lo que se conoce como “recursos comunales”, esto es, bienes “rivales” —la parte que extrae alguien no está disponible para el resto— y “no excluibles” —no es posible excluir a alguien del uso del recurso porque los derechos de propiedad no están bien definidos. En este caso, nadie internaliza los efectos de su actividad extractiva, y la sociedad termina en una situación de sobreuso o extinción, lo que se conoce como “la tragedia de los recursos comunes”. Históricamente, la fuente de sobreuso de pesquerías, bosques, selvas o acuíferos ha sido la presión de la demanda, causada por el crecimiento demográfico y económico.

La actividad humana vía extracción cambia el estado estacionario de los recursos naturales renovables. Por lo tanto, la clave está en operar estos recursos de manera que se combine el beneficio actual con el mantenimiento del stock para poder seguir explotándolo en el futuro. Por tanto, la tasa óptima de extracción será una cantidad que asegure un flujo sostenible de consumo en el tiempo y deje suficientes recursos para garantizar su regeneración.

Técnicamente, esto se conoce como “el rendimiento máximo sostenible”, que es el rendimiento mayor que se puede sostener a perpetuidad. Si al análisis de los párrafos anteriores, basado solamente en los beneficios del consumo y la producción de los recursos, se añaden otros valores, la dinámica se puede matizar. Por ejemplo, si se tienen en cuenta los valores de biodiversidad o los valores recreativos, estos son beneficios adicionales, a tener en cuenta para justificar políticas de extracción aún más prudentes.

Capital natural: conceptualización y valores

4.2.2. La gestión óptima de los recursos naturales no renovables

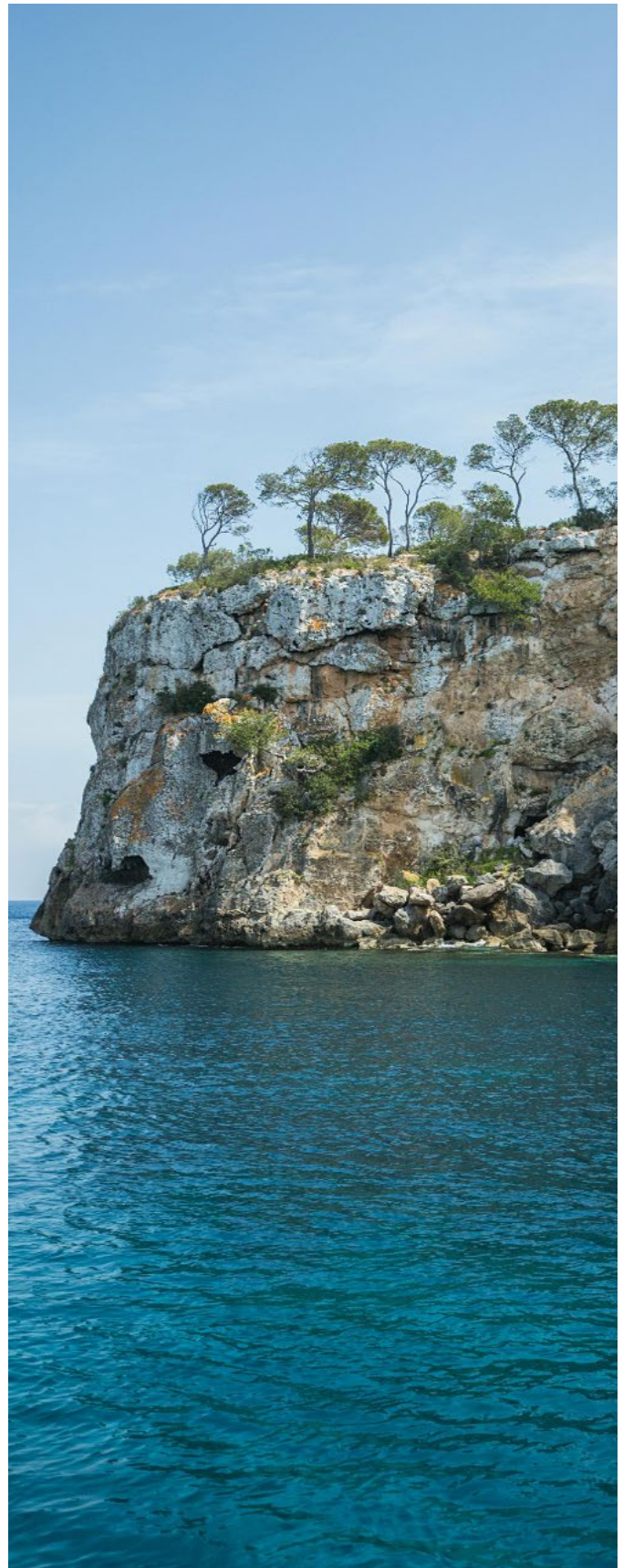
Los recursos no renovables son recursos que se presentan en forma de reservas finitas, de las cuales se pueden extraer recursos, pero no añadirlos. Ejemplos obvios son los yacimientos de combustibles fósiles o de minerales. La diferencia entre los combustibles fósiles y los minerales es que, en el caso de los segundos, existe la posibilidad de reciclaje, mientras que la combustión de los combustibles fósiles es un proceso irreversible, sin posibilidad de recuperación o reciclaje.

Para los recursos no renovables, la cuestión es por tanto decidir la trayectoria óptima de extracción. La trayectoria óptima se conoce como “Regla de Hotelling” en honor al economista que analizó por primera vez el problema en los años 30 del siglo pasado.

La idea es la siguiente:

Si hay una cantidad determinada de un recurso, este se tiene que extraer de manera que sus rentas —se conoce como “renta” la diferencia entre el precio del recurso y los costes de extracción— aumenten a una tasa igual al tipo de interés de mercado. Si dejar el recurso sin extraer hoy genera un beneficio al menos como el interés de mercado o mayor, no vale la pena extraerlo, porque el aumento de precios futuros compensará.

En caso contrario, se tiene que extraer ahora. Si a este análisis se le añaden externalidades —como y sobre todo el cambio climático, generado por la combustión de combustibles fósiles—, la innovación que lleve al descubrimiento y el desarrollo de tecnologías alternativas, la incertidumbre sobre la demanda futura o aspectos geopolíticos, el análisis gana complejidad y realismo.



Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

Capital natural: conceptualización y valores

4.3. Capital natural vs “capital ecológico”

El capital ecológico es la parte del capital natural que resulta especialmente crítica desde el punto de vista ambiental. El capital ecológico recoge los ecosistemas que proveen de bienes y servicios esenciales para la vida humana. Las características cualitativas que definen al capital ecológico y lo distinguen del capital natural genérico intensifican las propiedades de irreversibilidad del capital natural en tres apartados clave: medida y valoración; sustitución e irreversibilidad; posibilidad de colapso o extinción.

1. En primer lugar, los activos ambientales que se pueden clasificar como capital ecológico presentan una dificultad aún mayor de medida y valoración económica que el capital natural genérico. En términos de los tres tipos de servicios proveídos por el capital natural, discutidos antes, hay diferencias sustanciales entre los diferentes tipos atendiendo a este criterio.

a. Los recursos naturales como inputs de procesos productivos tienen precios y un valor de mercado. En todo caso, este valor de mercado se tiene que corregir para internalizar las posibles externalidades ambientales (emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles, etc.)

b. Los servicios recreativos también tienen valor de mercado, pero más difuso o difícil de calcular, porque en este caso el papel de las externalidades y la presencia de bienes públicos y bienes comunales —sujetos a congestión— es extremadamente mayor que en el caso del uso de los recursos como input. Al no existir mercados ni precios para la mayor parte de servicios ambientales recreativos —respirar aire limpio, ir a la playa a bañarse y tomar el sol, salir a hacer senderismo o a buscar setas—, es necesario incorporar el uso de métodos y técnicas de valoración alternativos, como los que comentamos más abajo.

c. Pero, finalmente, no solo no existen mercados para los servicios ecosistémicos, sino que además la valoración y gestión de estos servicios se complica adicionalmente, de manera conceptual —filosófica— por la importancia del “valor intrínseco” del capital ecológico frente al “valor de mercado” del capital natural o las otras formas de capital.

En términos técnicos, el valor intrínseco tiene una caracterización de bien público global —no rival, no excluible— como es el caso de los procesos físicos que gobiernan el clima del planeta o la biodiversidad. El carácter de bien público global, como se ve por ejemplo en el caso de las políticas de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, la preservación de la biodiversidad o la gestión de los océanos, hace que, por una parte, sean imprescindibles acuerdos multilaterales, pero por otra parte, los países tengan incentivos particulares a tratar de trasladar el coste de la acción colectiva a otros —el bien conocido “efecto free-rider” o “efecto polizón” que frustra la provisión privada de bienes públicos.

Capital natural: conceptualización y valores

2. En segundo lugar, hay una mayor dificultad de gestión e incorporación del capital ecológico a la lógica del sistema económico, porque los bienes y servicios ambientales proveídos por los ecosistemas en forma de capital ecológico son muy difíciles o imposibles de sustituir, y su transformación presenta características de irreversibilidad.
3. Finalmente, los activos de capital ecológico son muy sensibles a la congestión (capacidad de carga) y propensos al colapso o la extinción, si se superan determinados umbrales o valores críticos. Esto lleva a dinámicas complejas y a la posibilidad de accidentes.

Volveremos a los puntos 2 y 3 más adelante al discutir la relación entre el capital natural y las definiciones de sostenibilidad. La siguiente tabla presenta algunos ejemplos como base para una posible caracterización y clasificación:

Ejemplos de capital natural y sus servicios

Recursos de capital natural	Servicios económicos	Servicios recreativos	Servicios ecosistémicos
Aire	Cosechas	Paisajes	Polinización
Agua	Ganadería	Playas	Diversidad genética
Tierra	Silvicultura, madera	Ríos, lagos	Temperatura del planeta
Recursos minerales y combustibles	Materiales	Parques	Salud física y mental de la población (*)
Procesos naturales: diversos ciclos biológicos, químicos y físicos en la base de la vida (nutrientes, agua, regulación del clima, evolución, etc.)	Energía	Campos y bosques	
	Cantidad de recursos hídricos	Calidad de vida urbana (*)	
	Calidad de los recursos hídricos (*)		

Fuente: Elaboración propia, basado en Barbier (2022).

(*) Es importante remarcar las complementariedades entre los aspectos recreativos y las implicaciones sobre la salud del medio ambiente, el urbanismo y la contaminación urbana: mortalidad asociada a enfermedades cardíacas o pulmonares, salud mental, cohesión social, etc.

Capital natural: conceptualización y valores

4.4. Una clasificación del capital natural

La siguiente tabla, de Leach et al. (2019), presenta una clasificación jerárquica completa y exhaustiva de los activos de capital natural, que es útil no solo a nivel taxonómico, sino como instrumento político y de gestión:

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Ejemplos	
Activos de capital natural	Abiótico	Funcional	Atmósfera	Gases atmosféricos Procesos atmosféricos	Oxígeno Regulación del clima, el tiempo y la temperatura	
			Agua	Superficie	Recursos hídricos proveídos por lagos	
				Océanos	Recursos hídricos proveídos por océanos	
				Subsuelo	Recursos hídricos proveídos por acuíferos	
				Fósil	Recursos hídricos proveídos por glaciares	
				Suelo	Recursos hídricos proveídos por el suelo	
			No-renovables	Energía	Recursos de petróleo	Reservas de petróleo
					Recursos de gas	Reservas de gas natural
					Recursos de carbón y turba	Reservas de carbón
				Minerales	Recursos de minerales metálicos	Reservas de cobre
		Recursos de minerales no-metálicos			Piedra caliza y roca	
		Suelos y sedimentos		Suelo	Composición del suelo	
				Subsuelo	Estructura del subsuelo	
				Sedimentos oceánicos	Composición de los sedimentos oceánicos	
		Física		Geomorfología de la tierra	Montañas	Altura de los picos
					Llanuras	Extensión de la llanura
			Mesetas		Extensión de la meseta	
			Valles		Profundidad del valle	
			Geomorfología del océano	Plataforma continental	Extensión de la plataforma continental	
				Pendiente	Número de montañas submarinas	
	Abismo			Número de cañones submarinos		
	Fosas hadales			Número de trincheras submarinas		
	Biótico	Biodiversidad	Hábitats	Litoral	Arena litoral	
				Sub-litoral	Sedimento sub-litoral	
				Mar profundo	Barro de aguas profundas	
				Costero	Dunas costeras	
Aguas superficiales continentales				Hábitat ribereño		
Praderas				Pradera alpina		
Brezales y matorrales				Matorral ártico		
Bosques				Bosque perennifolio		
Sin vegetación o con vegetación escasa				Tundra		
Agricultura y tierras de cultivo				Cultivos arables mixtos		
Zonas urbanas y desarrolladas				Minas a cielo abierto		
Hábitats complejos				Tundra boscosa		
Recursos genéticos, y especies de plantas, animales, hongos y algas				Salvaje	Número de especies amenazadas	
			Doméstico, comercial	Densidad ganadera		

Fuente: Leach et al. (2019)

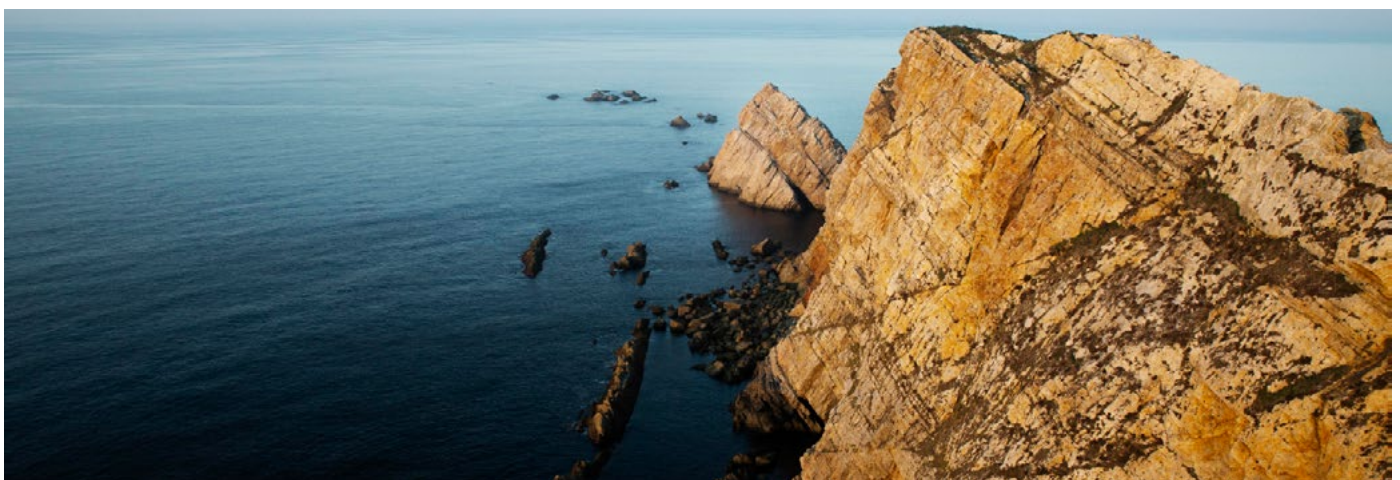
Métodos de incorporación de la naturaleza y el capital natural a las cuentas económicas

5.1 La medida de la sostenibilidad y su relación con la medida de la economía

Desde los pioneros Informe Brutland (1978) y la Cumbre de Río en 1994, que adoptó la Agenda XXI, el énfasis en los temas de medio ambiente, sostenibilidad y desarrollo sostenible ha venido acompañado por una insistencia en la necesidad de medir e informar sobre el estado y la evolución del medio ambiente en general y del capital natural en particular. En el fondo, es una aplicación de la vieja máxima de la política económica y la gestión empresarial: “Solo aquello que está bien medido y cuantificado puede ser gestionado de manera eficiente”.⁶

La tradición de estudio del bienestar como complemento de la contabilidad nacional no es nueva y se remonta como mínimo a un artículo de William Nordhaus y James Tobin de hace un poco más de medio siglo (Nordhaus y Tobin, 1973). Nordhaus, premio Nobel de Economía como pionero en el estudio de la economía del cambio climático, fue el presidente del Panel sobre Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos. El informe resultante (National Research Council, 1999) aborda cómo las cuentas nacionales de los Estados Unidos tienen que expandirse para tener en cuenta los recursos naturales y el medio ambiente. El estudio hace recomendaciones sobre i) la necesidad de que el Bureau of Economic Analysis retome la contabilidad ambiental y de los recursos naturales, que había dejado de computar en 1994; ii) la contabilidad de los activos minerales en el subsuelo y iii) la contabilidad de los recursos renovables y ambientales. En resumen, y en sus propias palabras (National Research Council, 1999, Recomendación 5.8):

“El panel concluye que el desarrollo de cuentas ambientales y de los recursos naturales es una inversión esencial para la nación”. Sería aún más valioso desarrollar un conjunto integral de cuentas ambientales y de actividades fuera del mercado. Sin embargo, el panel enfatiza que las cuentas ambientales no deben hacerse a expensas del mantenimiento y la mejora de las actuales cuentas nacionales básicas, que son un valioso activo nacional”.



⁶Sobre sostenibilidad, economía sostenible y desarrollo sostenible, ver también Sachs (2015) y Skene y Murray (2015).

Métodos de incorporación de la naturaleza y el capital natural a las cuentas económicas

Otros organismos, como las Naciones Unidas o Eurostat —que comentaremos más adelante— o la OCDE, han desarrollado programas integrales de contabilidad ambiental. Un hito importante en este empeño es la comisión encargada por Nicolas Sarkozy a Joseph E. Stiglitz, Amartya Sen y Jean-Paul Fitoussi en febrero de 2008: “Comisión sobre la Medición de las Actividades Económicas y el Progreso Social” en el que, además de los tres autores principales, participó un grupo de reputados economistas de ambos lados del Atlántico.

Los objetivos de la Comisión eran identificar los problemas y limitaciones del PIB como medida de bienestar e indicador de progreso, e identificar qué información adicional y qué indicadores complementarios o alternativos podían requerirse. La Comisión trabajó en tres ámbitos: 1) Cuestiones clásicas sobre el PIB; 2) Cuestiones relativas a la calidad de vida y 3) Cuestiones relativas al desarrollo sostenible y el medio ambiente.

En el ámbito de la sostenibilidad —la pregunta clave de si el nivel de bienestar actual se puede mantener para las generaciones futuras— adoptan un enfoque pragmático que consiste en reconocer la complejidad del tema, porque la sostenibilidad ambiental en general y sobre todo el cambio climático, están sujetos a interacciones económicas y sociales muy complejas. Sus dos recomendaciones en este ámbito son las siguientes:

La Recomendación 11, sobre la medida de la sostenibilidad, la integración con la medida general del bienestar y con la contabilidad de las variaciones de los *stocks* de recursos naturales:

“La evaluación de la sostenibilidad requiere un panel de indicadores bien definidos. La característica diferencial de estos componentes sería que fueran interpretables como variaciones de algunos stocks subyacentes. El índice monetario de la sostenibilidad estaría incluido en un cuadro de mandos así, aunque según nuestros conocimientos actuales, debería centrarse esencialmente en los aspectos económicos de la sostenibilidad”.

La Recomendación 12, sobre la necesidad de contar con indicadores físicos para la presión medioambiental, que fueran especialmente importantes y necesarios cuando los cambios en el entorno y los ecosistemas comportaran efectos irreversibles:

“Los aspectos medioambientales de la sostenibilidad merecen un seguimiento específico basado en un conjunto bien seleccionado de indicadores. En particular, es necesario contar con un indicador claro de los niveles peligrosos de daño ambiental (como los asociados al cambio climático y al agotamiento de los recursos pesqueros)”.

Métodos de incorporación de la naturaleza y el capital natural a las cuentas económicas

5.2. El Sistema de Contabilidad Económica y Ambiental de las Naciones Unidas

El Sistema de Contabilidad Económica y Ambiental de Naciones Unidas (SECAE) —SEEA en inglés, por las siglas de System of Environmental-Economic Accounting— es el estándar para el sistema de cuentas ambientales de las Naciones Unidas, el sistema contable utilizado para combinar de manera sistemática la información económica y la información ambiental. El objetivo es bidireccional: medir la contribución del medio ambiente a la economía y medir el impacto de la economía en el medio ambiente. El SECAE utiliza un sistema de contabilidad y una estructura de clasificación que son consistentes con el Sistema de Cuentas Nacionales utilizado para organizar la contabilidad nacional, y estimar y publicar de manera homogénea y coherente el PIB y el resto de los agregados macroeconómicos de todos los países.

El SECAE tiene dos partes. Primero, un Marco Central para la contabilidad ambiental-económica, aprobado por Naciones Unidas en el año 2012. Este estándar atiende y recoge la contabilidad de los activos ambientales como recursos hídricos, recursos energéticos, bosques, pesquerías, etc. Además del Marco Central, hay diversos documentos orientados a cuestiones sectoriales: energía, agua, agricultura, bosques y pesquerías. La información se proporciona en términos físicos y en términos monetarios. Las áreas temáticas cubiertas (flujos, stocks y actividades económicas relacionadas con el medio ambiente) son:

Cuentas de Agricultura, Bosques y Pesca.

Cuentas de Emisiones Atmosféricas.

Cuentas de Energía.

Cuentas de Actividad Ambiental.

Cuentas de Ecosistemas.

Cuentas de Tierra.

Cuentas de Flujos de Materiales.

Cuentas del Agua.

Métodos de incorporación de la naturaleza y el capital natural a las cuentas económicas

En segundo lugar, el SECAE incluye un Sistema de Contabilidad de Ecosistemas que complementa el Marco Central. Esta parte toma el punto de vista de análisis de los ecosistemas, y el objetivo es considerar la interacción de los ecosistemas como parte de los procesos naturales de una determinada área territorial. Este segundo elemento fue aprobado por Naciones Unidas en 2021. Las cuentas de los ecosistemas permiten la presentación de indicadores del nivel y del valor de los servicios ecosistémicos a nivel territorial. El aspecto de incidencia territorial es muy importante, y hace que los mapas sean la manera más común de presentar la información. Estas cuentas proveen el marco para organizar la información y los datos biofísicos, medir los servicios ecosistémicos, seguir y monitorizar los cambios en los activos ecosistémicos y ligar esta información con las actividades económicas y humanas en general. Las cuentas de los ecosistemas contienen y presentan cuentas coherentes y sistemáticas relativas a:

Cuenta de extensión de los ecosistemas.

Cuenta de condición de los ecosistemas.

Cuenta de flujo de servicios de los ecosistemas (en términos físicos y monetarios).

Cuenta monetaria de activos de ecosistemas.

Cuentas temáticas –por ejemplo, biodiversidad, cambio climático, océanos o áreas urbanas.

Actualmente (último año disponible: 2023) hay 90 países que compilan cuentas SECAE, y más países que están trabajando para incorporar este tipo de contabilidad. De los 90 países, 67 países (74%) publican al menos una cuenta de manera regular (estadio III); 10 países (11%) publican sus cuentas de forma ad hoc (estadio II) y 13 países (14%) compilan, pero todavía no publican sus cuentas (estadio I). De los 90 países que compilan cuentas SECAE, 89 países compilan las cuentas del Marco Central; además, 41 países también compilan la Contabilidad de Ecosistemas y/o cuentas temáticas.



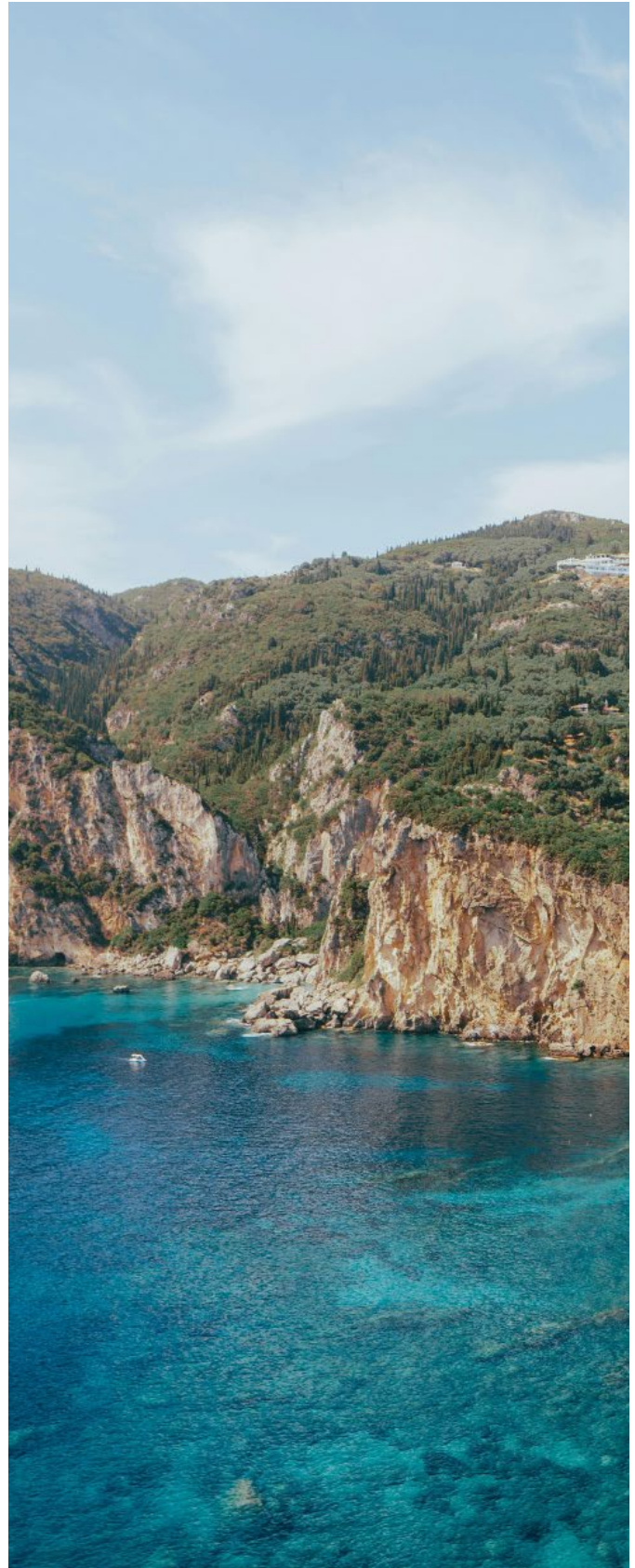
Métodos de incorporación de la naturaleza y el capital natural a las cuentas económicas

5.3. Las cuentas ambientales en la Unión Europea y en España

En la Unión Europea, las recomendaciones de la ONU y del informe Stiglitz-Sen-Fitoussi se tradujeron en la creación por parte de Eurostat —la agencia estadística de la Unión Europea— en 2008 de un grupo de alto nivel para estudiar y desarrollar la implementación de las cuentas ambientales. Se decidió i) complementar el PIB con indicadores sociales y ambientales; ii) elaborar una lista de indicadores de desarrollo sostenible y iii) ampliar las cuentas nacionales a los ámbitos sociales y medioambientales mediante la elaboración y publicación de cuentas satélite. Estas cuentas se plantean como una extensión del sistema de cuentas nacionales destinadas a proporcionar una visión completa y detallada de la relación entre la economía y el medio ambiente.

En la Unión Europea, 7 de los 42 indicadores estructurales de la Agenda de Lisboa estaban relacionados con el medio ambiente. Actualmente, la Unión Europea sigue los objetivos de desarrollo sostenible recogidos en la Agenda 2030 de Naciones Unidas —17 Objetivos con 169 metas— que cubren de manera amplia e integrada los ámbitos económicos, sociales y ambientales.

La Unión Europea adoptó el SECAE en el año 2012, de manera integrada y coherente con el Sistema Europeo de Cuentas (SEC 2010) que rige la estimación de los agregados macroeconómicos, y la elaboración y publicación de las cuentas nacionales. La siguiente figura presenta el esquema de las cuentas satélite en España tal y como las publica el INE, en línea con la Unión Europea y con el estándar de Naciones Unidas explicado en la sección anterior.



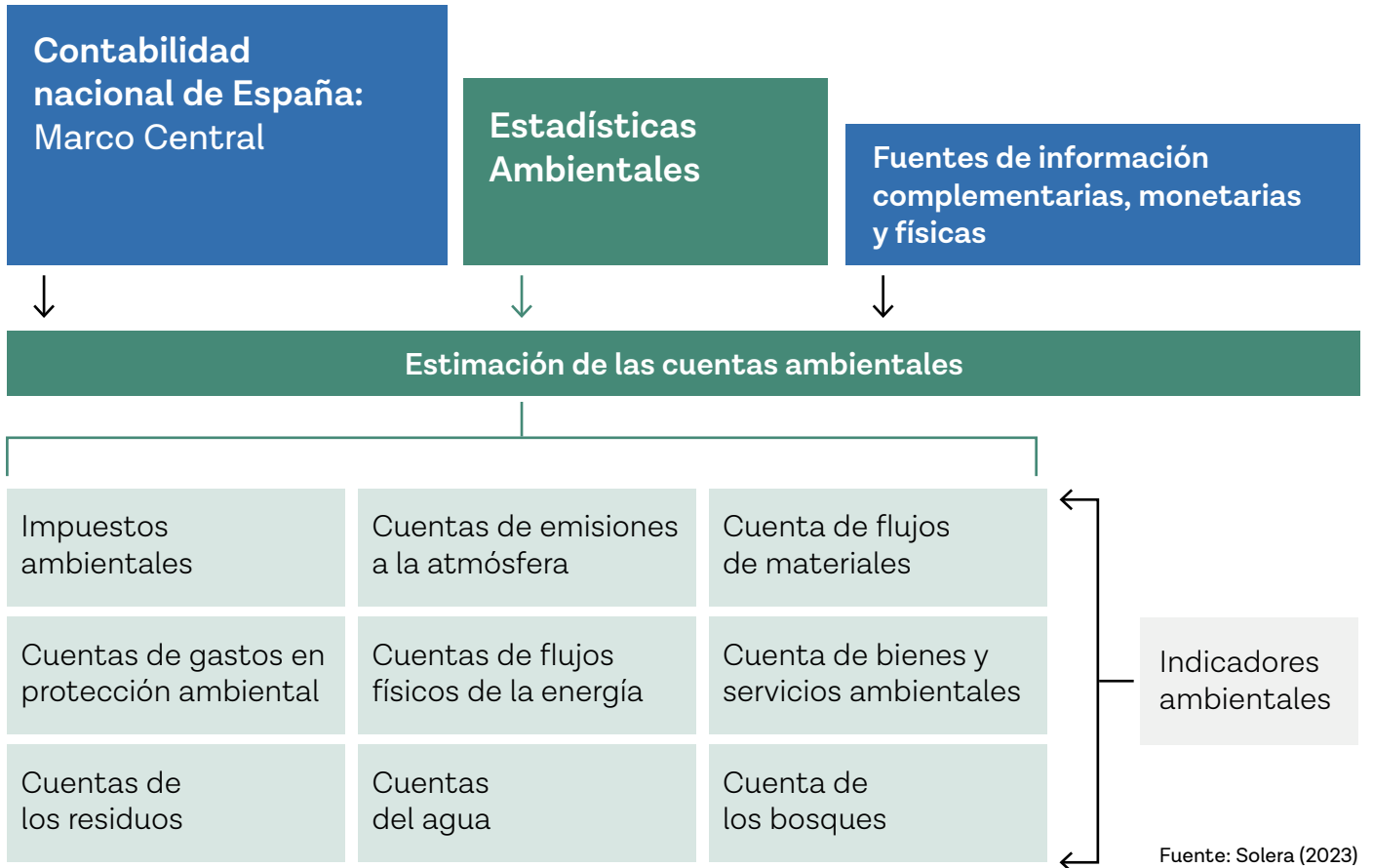
Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

Métodos de incorporación de la naturaleza y el capital natural a las cuentas económicas

Figura 1.

Las cuentas ambientales en España: Estadísticas satélites de síntesis



En términos de progreso en la estimación y publicación de las cuentas ambientales, el calendario por parte del INE en España ha sido el siguiente:

En el año 2013, el INE publicó las tres primeras cuentas ambientales: Cuenta de impuestos ambientales, Cuentas de emisiones a la atmósfera y Cuenta de flujos de materiales.

En el año 2017, se publicaron las Cuentas de gasto en protección ambiental y las Cuentas de flujos físicos de la energía.

En el año 2018, se publicó la Cuenta del sector de bienes y servicios ambientales.

Adicionalmente a las seis cuentas publicadas hasta la fecha, se han publicado estudios piloto de las cuentas del agua, de los bosques y de los residuos. En el caso de las cuentas de los residuos, estas se publican de forma anual desde el año 2017.

Métodos de incorporación de la naturaleza y el capital natural a las cuentas económicas

5.4. Agregados macroeconómicos corregidos para incorporar la depreciación del capital natural

En los últimos años se han desarrollado diversos indicadores macroeconómicos que, partiendo de los agregados convencionales de la contabilidad nacional derivados del PIB, los corrigen para incorporar la depreciación del capital natural. A veces estos agregados se conocen como “verdes”. Los dos indicadores principales en esta línea son la Renta Nacional Neta Ajustada y el Ahorro Nacional Neto Ajustado:⁷



Indicadores convencionales de la Contabilidad Nacional	Indicadores ajustados (o “verdes”)
<p><i>Renta Nacional Bruta (RNB)</i>: Valor de mercado de todos los bienes y servicios finales más la renta neta</p> <p><i>Renta Nacional Neta (RNN)</i> = RNB menos depreciación del stock de capital físico (consumo de capital fijo)</p>	<p><i>Renta Nacional Neta Ajustada (RNNA)</i> = RNN menos el cambio neto en el valor de los stocks de recursos naturales y no renovables</p>
<p><i>Ahorro Nacional Bruto (ANB)</i>: Renta Nacional Bruta menos consumo privado y consumo público</p> <p><i>Ahorro Nacional Neto (ANN)</i>: ANB menos la depreciación de los activos de capital reproducible (consumo de capital fijo)</p>	<p><i>Ahorro Nacional Neto Ajustado (ANNA)</i> = ANN menos el cambio neto en el valor de los stocks de recursos naturales y no renovables</p>

Fuente: Barbier (2019)



⁷ Ver, por ejemplo, Barbier (2019) o Heal (2012).

Métodos de incorporación de la naturaleza y el capital natural a las cuentas económicas

5.5. Métodos micro de valoración y estimación de la disposición a pagar

Es bien sabido que el PIB es un indicador de actividad económica y producción o nivel de vida, pero no es un indicador de bienestar o calidad de vida. Los tres ejemplos presentados en las secciones anteriores son simplificaciones para entender cómo integrar el medio ambiente en el análisis económico. Generalmente, la parte de la derecha, el estudio de las externalidades causadas por la actividad económica, se engloba en la denominada “economía ambiental”, mientras que la parte de la izquierda es lo que se clasifica como “economía de los recursos naturales”. Ambas disciplinas han ganado mucha importancia y popularidad en los últimos tiempos y forman parte del paradigma más amplio de “economía del desarrollo sostenible”.

Tanto las externalidades como los recursos naturales presentan un problema de valoración, porque para los efectos externos no existen mercados y hay precios de mercado, que son la base para la valoración y la contabilidad económica. Esto implica la necesidad de utilizar métodos indirectos o alternativos de valoración económica para recursos y actividades fuera de mercado. En palabras muy recientes de Partha Dasgupta: “para conocer el valor de una playa hay que medir la voluntad que se tiene de disfrutar de ella. Por ejemplo, calculando cuántos kilómetros uno está dispuesto a desplazarse para llegar ahí. Más recientemente se han afinado los sistemas para hacer un análisis cualitativo: así, en un lago se estudia la calidad del agua, la riqueza de la fauna, su impacto en el ecosistema, etc.”

Algunos métodos de valoración comúnmente aplicados a la valoración de bienes y servicios ambientales y ecosistémicos son:⁸

Método de los precios hedónicos:

Es un método de valoración que se utiliza para estimar los valores, fuera del mercado, de bienes o servicios con calidades o atributos diferentes. Este método se ha usado mucho, por ejemplo, para inferir la valoración de mejoras ambientales a través de los cambios en los precios de la vivienda o los salarios.

Método de la valoración contingente:

es un método de valoración que se utiliza para estimar los valores de bienes o servicios ambientales o la disposición a pagar a través de encuestas, entrevistas y simulación de mercados. Se utiliza muy a menudo para el análisis de la biodiversidad y en economía ambiental aplicada en general —externalidades, valoración del patrimonio natural, etc. Una aplicación famosa fue el caso de los vertidos de petróleo del Exxon Valdez en Alaska en 1989. Este fue el primer caso en el que el método se utilizó para calcular daños ambientales, indemnizaciones, etc.

Método del tiempo de viaje:

es un método que utiliza el coste del desplazamiento (tiempo, distancia, transporte, frecuencia de las visitas, gasto, etc.) para estimar la valoración y la disposición a pagar de espacios recreativos para los cuales no hay mercado.

⁸ Para un análisis exhaustivo de estas metodologías ver National Research Council (2005), un informe de un comité —análogo al comité sobre capital natural y cuentas nacionales presidido por William Nordhaus comentado anteriormente— presidido por Geoffrey Heal.

Indicadores de sostenibilidad y desarrollo

6.1. Indicadores de desarrollo humano

El crecimiento económico (aumento del nivel de vida medido por el PIB per cápita) es diferente del desarrollo humano, que implica el aumento de la calidad de vida e involucra, no solo la economía, sino también la salud, la educación, el medio ambiente, los derechos sociales y políticos, etc.

El concepto de desarrollo humano operativo en la mayoría de las políticas y los análisis está basado en las ideas del economista y premio Nobel de Economía Amartya Sen. El índice más importante es el Índice de Desarrollo Humano, elaborado desde 1990 por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. La familia de indicadores del IDH tiene en cuenta y permite monitorizar el desarrollo de los países en diferentes estadios de desarrollo, y es útil para planificar políticas y atacar problemas diferentes.

Tabla. Familia de indicadores del Índice de Desarrollo Humano

Indicador	Objetivo	Elementos	Elaborado desde:
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Es el principal indicador mundial de desarrollo humano	Esperanza de vida (indicador de salud) Años esperados y años promedio de escolaridad (indicador de educación) Renta nacional bruta per cápita descontada (indicador de nivel de vida)	1990
IDH Ajustado por la Desigualdad (IDH-D)	Ajustar el IDH por la desigualdad en la distribución de cada dimensión en la población	Los mismos elementos del IDH, ajustando cada valor medio por la desigualdad en la distribución de acuerdo a medidas de desigualdad	2010
Índice de Desigualdad de Género	Identificar desventajas de género en tres dimensiones: salud reproductiva, empoderamiento y mercado de trabajo	Mortalidad materna, tasa de maternidad adolescente, población masculina y femenina con al menos educación secundaria, distribución de escaños en los parlamentos, tasas de participación masculina y femenina en el mercado de trabajo	2010
Índice de Desarrollo de género	Medir las desigualdades de género en la consecución de las tres dimensiones básicas del desarrollo humano	Los mismos elementos del IDH, pero midiendo cada elemento para hombres y mujeres	2014
Índice Multidimensional de Pobreza	Identificar múltiples privaciones a nivel de los hogares en salud, educación y estándar de vida	Nutrición, mortalidad infantil, años de escolaridad, asistencia a la escuela, electricidad, saneamiento, agua potable, casa, combustible para cocinar, activos	2018
IDH ajustado por las presiones planetarias (IDHP)	Ajustar el IDH por las presiones planetarias en el Antropoceno	IDH ajustado por las emisiones de CO ₂ per cápita (producción) y la huella material per cápita (medida por la atribución nacional de extracción global de biomasa, combustibles fósiles, minerales metálicos y no metálicos)	2020

Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

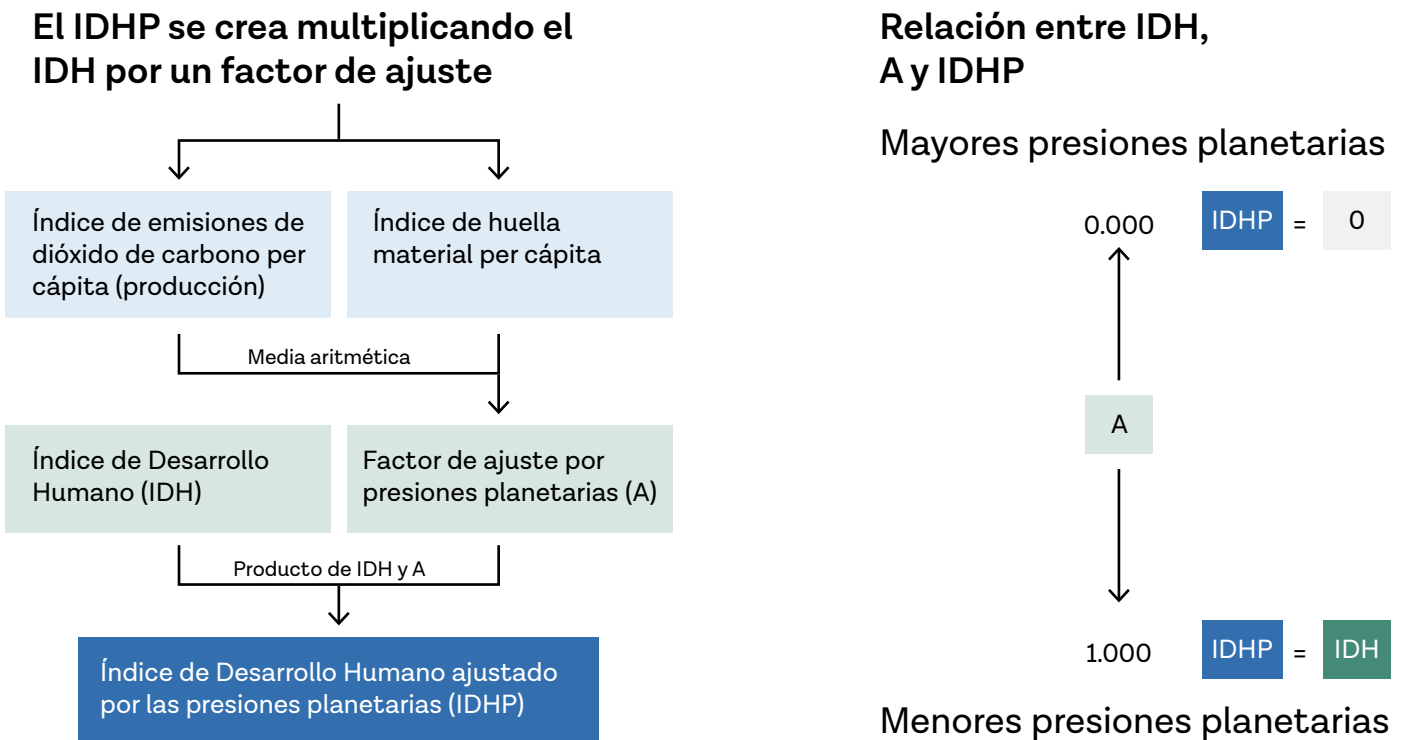
⁶Sobre sostenibilidad, economía sostenible y desarrollo sostenible, ver también Sachs (2015) y Skene y Murray (2015).

Indicadores de sostenibilidad y desarrollo

Para terminar esta sección, la siguiente figura presenta la relación entre los componentes del Índice de Desarrollo Humano y el Índice ajustado de presión planetaria.

Figura 2.

Relación de los componentes del Índice de Desarrollo Humano y el Índice de Desarrollo Humano ajustado por las presiones planetarias



Fuente: Human Development Report 2021/22

Además de los indicadores y los rankings, el PNUD produce cinco cuadros de mando para monitorizar el desarrollo humano. Los cuadros de mando permiten agrupar parcialmente los países por un indicador —en lugar de una agrupación completa por medidas compuestas, como el IDH— que combina múltiples indicadores después de hacerlos comparables. Para cada indicador en los cuadros, los países se dividen en tres grupos del mismo tamaño aproximado (terciles): i) tercil superior, ii) tercil medio, iii) tercil inferior. La intención no es sugerir umbrales o valores objetivo para los indicadores, sino permitir una evaluación cruda del desempeño de cada país relativo a otros países. Los cuadros de mando son:

Cuadro 1. Calidad del desarrollo humano	Cuadro 2. Brecha de género a lo largo de la vida	Cuadro 3. Empoderamiento de las mujeres	Cuadro 4. Sostenibilidad ambiental	Cuadro 5. Sostenibilidad socioeconómica
---------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	----------------------------------------------	---------------------------------------------------

Indicadores de sostenibilidad y desarrollo

El cuadro de mando 4, que es el que nos interesa desde el punto de vista ambiental, contiene 14 indicadores que cubren tanto la sostenibilidad ambiental como las amenazas ambientales:

Nueve indicadores de sostenibilidad ambiental	Cinco indicadores de amenazas ambientales
Consumo de energía de combustibles fósiles	Tasa de mortalidad atribuida a la contaminación doméstica y ambiental del aire
Emisiones de dióxido de carbono (expresadas de dos maneras)	Tasa de mortalidad atribuida a la contaminación doméstica y ambiental del aire a servicios de agua, saneamiento e higiene inseguros
Área forestal (expresada de dos maneras)	Número de personas muertas y desaparecidas atribuidas a desastres
Extracciones de agua dulce	Tierras degradadas
Uso de nitrógeno (N) como nutriente en fertilizantes por área de tierra de cultivo	Índice de la "Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza" que mide el riesgo agregado de extinción entre grupos de especies.
Uso de fósforo como nutriente en fertilizantes (P2O5) por área de tierra de cultivo	
Consumo doméstico de materiales per cápita	

Fuente: Human Development Report 2021/22

La siguiente tabla, extraída de la última edición del Informe de Desarrollo Humano presenta el cuadro de mando 4. Para cada grupo de países (tercil) se presentan los valores del rango de referencia de los indicadores, el número de países, así como el número de países para los cuales faltan datos.

Rangos observados de valores y números de países en cada grupo tercil por indicador, cuadro de mando 4: sostenibilidad ambiental

Indicador	Grupo alto		Grupo medio		Grupo bajo		Número de países con datos faltantes	
	Rango	Número de países	Rango	Número de países	Rango	Número de países		
9 indicadores de calidad ambiental.	Consumo de energía de combustibles fósiles (% del consumo total de energía)	≤62.0	46	62.0-85.0	46	>85.0	46	57
	Emisiones de dióxido de carbono, emisiones de producción per cápita (toneladas)	≤1.262	46	1.262-4.655	64	>4.655	64	2
	Emisiones de dióxido de carbono, por unidad de PIB (kg por PIB en \$ de 2010)	≤0.158	47	0.158-0.243	46	>0.243	46	56
	Área forestal (% del área total de tierra)	-	-	-	-	-	-	-
	Área forestal, cambio (%)	≥4.5	61	-4.7-4.5	62	<-4.7	62	10
	Extracciones de agua dulce (% de los recursos renovables totales de agua)	≤3.3	38	3.3-18.5	38	>18.5	37	82
	Uso de fertilizante nitrogenado (N) por área de tierras de cultivo (kg por hectárea)	≤24.0	51	24.0-71.2	51	>71.2	50	43
	Uso de fertilizante fosforado (expresado como P2O5) por área de tierras de cultivo (kg por hectárea)	≤6.5	51	6.5-20.2	51	>20.2	50	43
	Consumo doméstico de materiales per cápita (toneladas)	≤6.0	62	6.0-12.8	62	>12.8	61	10
5 indicadores de amenazas ambientales.	Tasa de mortalidad atribuida a la contaminación del aire en los hogares y ambiental (por cada 100.000 habitantes, ajustado por edad)	≤47.5	63	47.5-117.0	59	>117.0	61	12
	Tasa de mortalidad atribuida a agua insegura, servicios de saneamiento e higiene (por cada 100.000 habitantes)	≤0.35	61	0.35-6.4	61	>6.4	61	12
	Número de muertes y personas desaparecidas atribuidas a desastres (por cada 100.000 habitantes)	≤0.133	45	0.133-0.780	45	>0.780	45	60
	Tierra degradada (% del área total de tierra)	≤12	45	12-22	38	>22	40	72
	Índice de la Lista Roja (valor)	≥0.908	65	0.825-0.908	65	>0.825	65	0

Fuente: Human Development Report 2021/22

Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

Indicadores de sostenibilidad y desarrollo

6.2. Otros indicadores

Además de la familia de indicadores del IDH, hay otros índices e indicadores de bienestar relevantes y que vale la pena repasar brevemente y ver como toman en consideración los aspectos ambientales:



6.2.1. Índice de progreso social

El Índice de Progreso Social (SPI en las siglas en inglés) es un índice elaborado y publicado por la Social Progress Imperative, una organización americana sin ánimo de lucro creada en 2014. Su objetivo es medir el bienestar humano (o progreso social) con una batería de indicadores mucho más amplia que el IDH. El bienestar se mide directamente a partir de indicadores sociales y ambientales, sin usar indicadores de renta. Los indicadores son de resultados, no de inputs.

Al usar solamente indicadores de resultados sociales y ambientales, el SPI permite comparar las trayectorias de bienestar y desarrollo social y ambiental de los países con el crecimiento y la evolución de las economías de los países, medida por el PIB y otros indicadores económicos. Es importante señalar que, en Europa, el SPI también está disponible a nivel regional (NUTS-2), lo cual permite realizar el análisis y las comparaciones de bienestar a un nivel territorial subestatal.

El SPI se organiza a partir de tres dimensiones —“Necesidades humanas básicas”, “Bienestar fundamental” y “Oportunidades de progreso”—, 12 componentes —cuatro por dimensión— y 53 indicadores. En el primer ámbito, dentro de las necesidades humanas básicas, se incluyen dos componentes con indicadores ambientales. En primer lugar, el componente “Agua y saneamiento”, que incluye cuatro indicadores:

Servicios de saneamiento básicos

Servicios de agua básicos

Satisfacción con la calidad del agua

Agua, saneamiento e higiene no seguras

Indicadores de sostenibilidad y desarrollo

El segundo lugar, el componente “Vivienda”, que incluye cuatro indicadores, el tercero y el cuarto de los cuales con claro contenido ambiental:

Acceso a la electricidad

Insatisfacción con la accesibilidad a una vivienda asequible

Contaminación del aire de los hogares

Uso de combustibles limpios y tecnología para cocinar

Finalmente, en el segundo ámbito, se incluye un componente explícito de “Calidad ambiental” que incluye cinco indicadores para medir y comparar el desempeño y la evolución de los países en este componente:

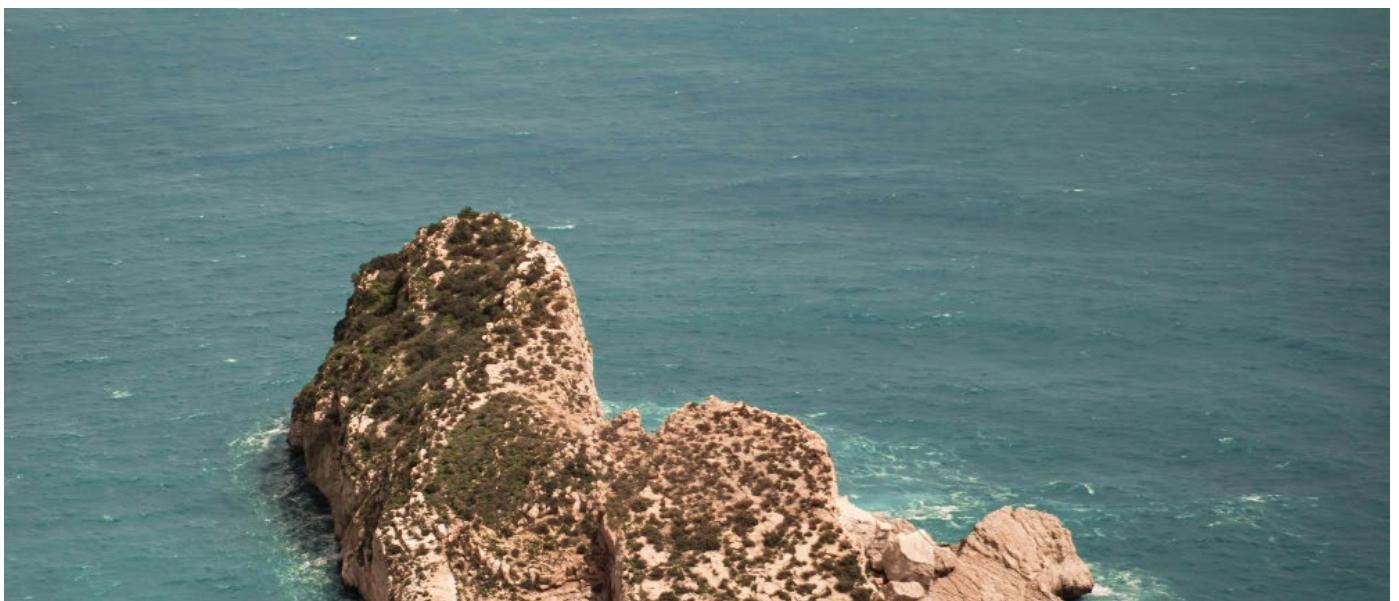
Exposición a plomo

Contaminación del aire en el exterior

Contaminación por partículas

Reciclaje

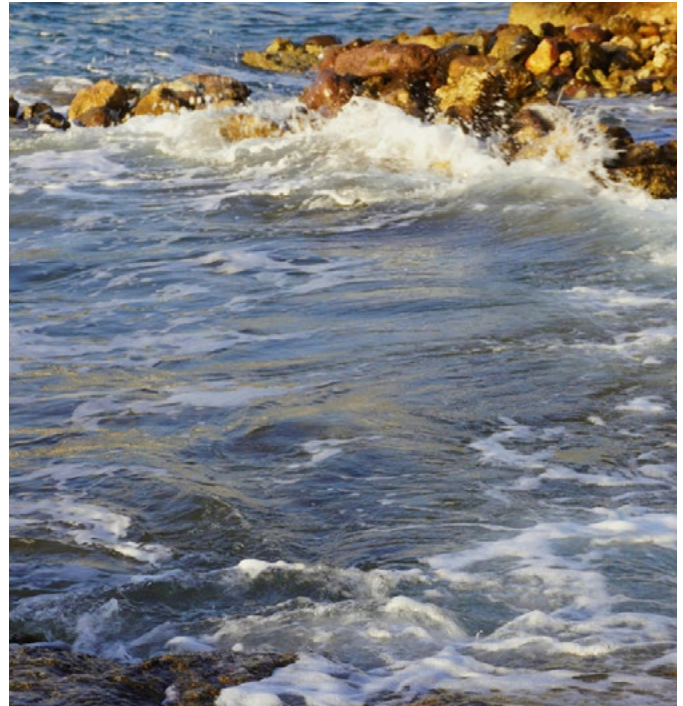
Protección de las especies



Indicadores de sostenibilidad y desarrollo

6.2.2. Índice de huella ecológica

El *Ecological Footprint Index*, publicado por el “Global Footprint Network”, tiene por objetivo calcular la capacidad de carga de los ecosistemas: de cuánta naturaleza se dispone y cuánta naturaleza se usa, o, en otras palabras, compara la demanda y la oferta de naturaleza. La métrica de este índice son las “hectáreas globales equivalentes” que permiten calcular el “número de planetas tierra” necesarios para satisfacer la actividad económica o el consumo de cada país de manera comparativa —como medida de capacidad de carga a nivel agregado. El objetivo es estimar la huella ecológica de cada región, y ver si la demanda de la población de una región excede de la biocapacidad de generación de recursos de la tierra y el mar de esa región.



Los desequilibrios entre la demanda y la capacidad de producción y regeneración de los ecosistemas se expresan en forma de “déficits de biocapacidad” —o “déficits ecológicos” en el lenguaje periodístico— que se resuelven importando de otros territorios o liquidando los activos ambientales —sobrepesca, deforestación, etc.

6.2.3. Índice de desempeño ambiental

El Environmental Performance Index (EPI), publicado por equipos investigadores de la Universidad de Yale y la Universidad de Columbia, y financiado por diversas fundaciones, utiliza 40 indicadores, agrupados en 40 áreas temáticas, para resumir el estado de sostenibilidad del mundo. Actualmente (edición de 2022) se clasifican 180 países.

Los indicadores del EPI miden el desempeño de los países en materias de:

Cambio climático

Salud ambiental

Vitalidad de los ecosistemas

Como en otros índices, el EPI proporciona indicaciones de distancia entre la situación real y los objetivos nacionales y cuadros de mando que permiten visualizar a los países más avanzados y más atrasados en el desempeño ambiental por áreas o categorías, y funcionar como instrumentos de política.

7. El capital natural en el mundo: una cuantificación. El capital natural en los países del Mediterráneo

7.1. Estimaciones globales

Uno de los primeros intentos de estimar el valor monetario global de los servicios de los ecosistemas y el capital natural es el estudio seminal de Robert Costanza y coautores, publicado en la revista *Nature* en 1997.⁹ El estudio es importante, tanto por la aproximación y la pregunta planteada, como por el conjunto de técnicas utilizadas para contestar esa pregunta: precios de mercado, estudios de coste por el método de transferencia de beneficios, etc. A partir del estudio de Costanza y coautores se ha desarrollado toda una literatura de estimación del valor de los ecosistemas y los activos naturales en todo el mundo.

El estudio clasifica 17 tipos de servicios ecosistémicos: regulación climática, oferta de agua, formación de suelos, ciclo de nutrientes, etc. y desagrega las estimaciones para diferentes ecosistemas, destacando el alto valor de los ecosistemas marinos, los bosques tropicales y los pastizales. El estudio estimó que el valor anual de los servicios ecosistémicos globales se situaba entre 16 y 54 billones de dólares (en dólares americanos de 1997), con un promedio de 33 billones de dólares anuales. Hay que remarcar que Costanza y sus coautores estimaron el flujo de servicios ecosistémicos proveídos por el *stock* de capital natural, y lo comparan con otra variable flujo que es el PIB. Esta estimación era significativamente más alta que el PIB mundial en ese momento, lo que subraya el inmenso valor del capital natural. Las conclusiones de Costanza y coautores enfatizaron la importancia de integrar el valor de los servicios ecosistémicos en la formulación de políticas económicas y ambientales. Tener en cuenta este inmenso valor es un paso clave para la conservación del capital natural como un componente crítico del desarrollo sostenible.

En 2014, Costanza y coautores¹⁰ publicaron una revisión y actualización sus estimaciones de 1997. Los valores actualizados muestran cambios en los servicios de los ecosistemas debidos a cambios en el uso de la tierra y a la degradación de los ecosistemas. El estudio actualizado estimó el valor anual de los servicios ecosistémicos globales entre 125 y 145 billones de dólares (en dólares americanos de 2007), destacando un aumento en el reconocimiento del valor del capital natural. Pero el estudio también reconoció y estimó pérdidas económicas debido a la degradación de los ecosistemas: una reducción de los servicios de los ecosistemas por valor de entre 4,3 y 20,2 billones de dólares al año, lo que enfatiza el impacto económico de la degradación ambiental.



⁹ Costanza et al. (1997).

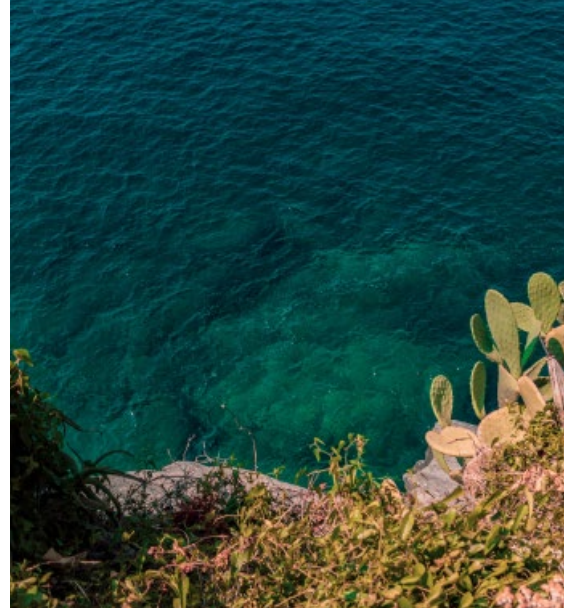
¹⁰ Costanza et al. (2014).

Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

El capital natural en el mundo: una cuantificación. El capital natural en los países del Mediterráneo

Aun en 2021, Costanza y coautores¹¹ han contribuido de nuevo al debate sobre el valor global de los ecosistemas y el capital natural con un artículo corto en el que destacan la necesidad urgente de integrar el valor de los servicios ecosistémicos y el capital natural en la política económica. En este artículo presentan un gráfico ilustrativo de la magnitud del valor del capital natural y los ecosistemas en relación al PIB global. Con un PIB global en 2011 de aproximadamente 75 billones de dólares americanos/año, los servicios ecosistémicos se calculan en 125 billones de dólares/año. Entre estos dos valores hay una intersección de 27 billones/año que corresponden a servicios ecosistémicos incluidos directamente en el PIB: comida, materias primas y servicios recreativos.



7.2. Estimaciones para Europa y España

Para España, contamos con un estudio reciente que estima el valor del capital natural en España realizado por el IVIE para la Fundación BBVA.¹² Según sus estimaciones, el valor del capital natural en España —recursos forestales, madereros y no madereros; tierras de cultivo; tierras de pasto; áreas protegidas; recursos energéticos y minerales metálicos— ascendía en España en 2018 a 467.558 millones de euros de 2018. Este valor total implica una dotación de 9.156 euros por habitante. La evolución temporal de los últimos años muestra una evolución negativa del capital natural entre 1995 y 2018: una caída del 0,4% en términos absolutos, pero más de un 15% de caída en términos per cápita. Esta caída contrasta con un aumento del PIB per cápita del 39% en el mismo periodo. Hay que remarcar que, en este caso, se estima el valor del *stock*, en línea con las estimaciones de los *stocks* de capital privado, público, humano etc. que en los últimos años ha realizado el IVIE para la Fundación BBVA.

En términos de comparación internacional, España está por encima de la media de la Unión Europea (UE-27) en cuanto al valor del capital natural, aunque ha empeorado su posición relativa en los últimos años. La media europea es de 7.026 euros por habitante, y España supera esta media en un 34%. El país europeo con más dotación es Finlandia, con más de 21.000 euros per cápita.

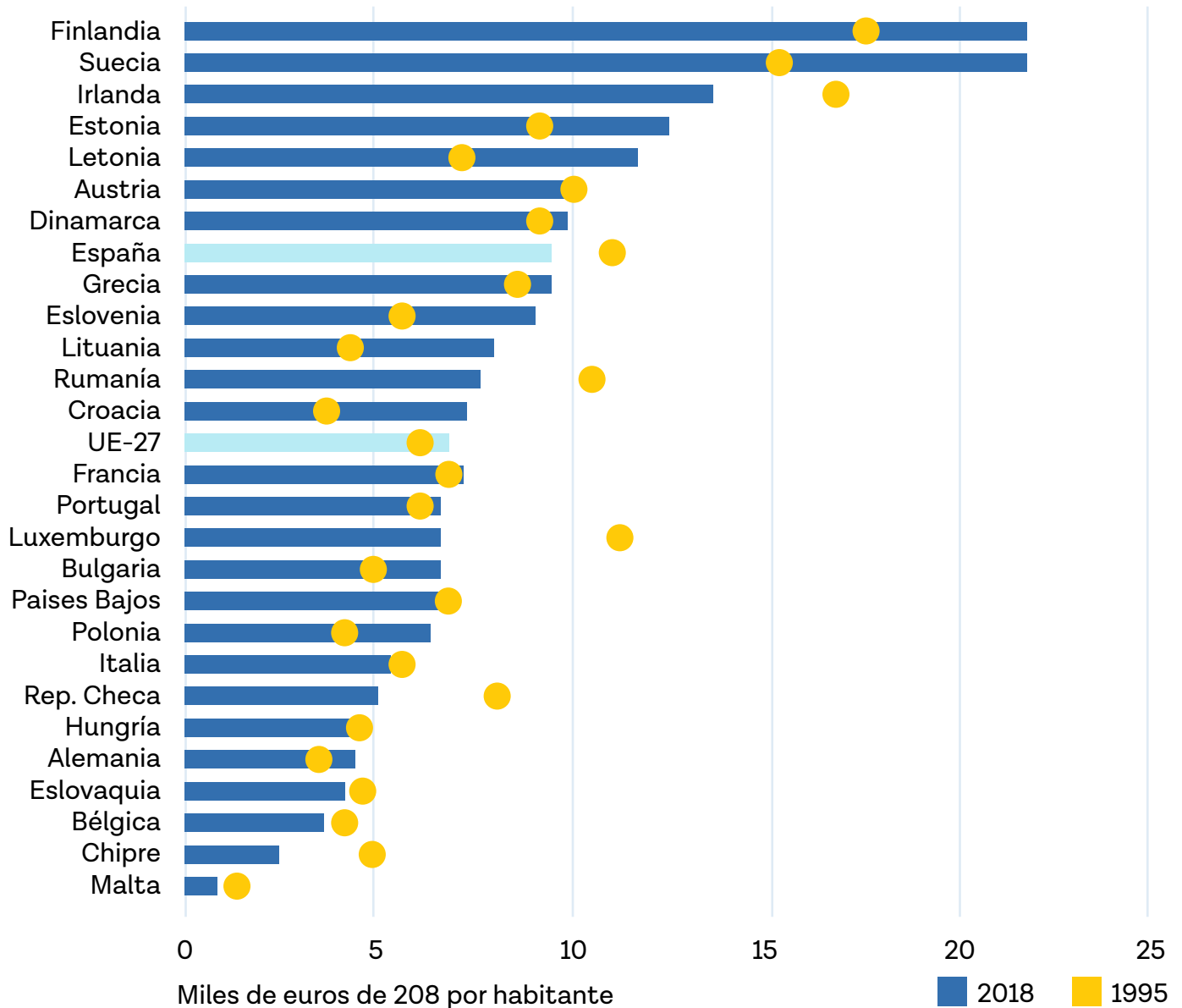
En términos de evolución, España se situaba en quinta posición en 1995, pero en 2018 bajó hasta la octava posición. El siguiente gráfico muestra los valores de capital natural per cápita en 1995, y en 2018 para los países de la UE-27.

¹¹ Costanza et al. (2021)

¹² Reig, Uriel et al (2023).

El capital natural en el mundo: una cuantificación. El capital natural en los países del Mediterráneo

Stock de capital natural per cápita. Comparación internacional: UE, 2018

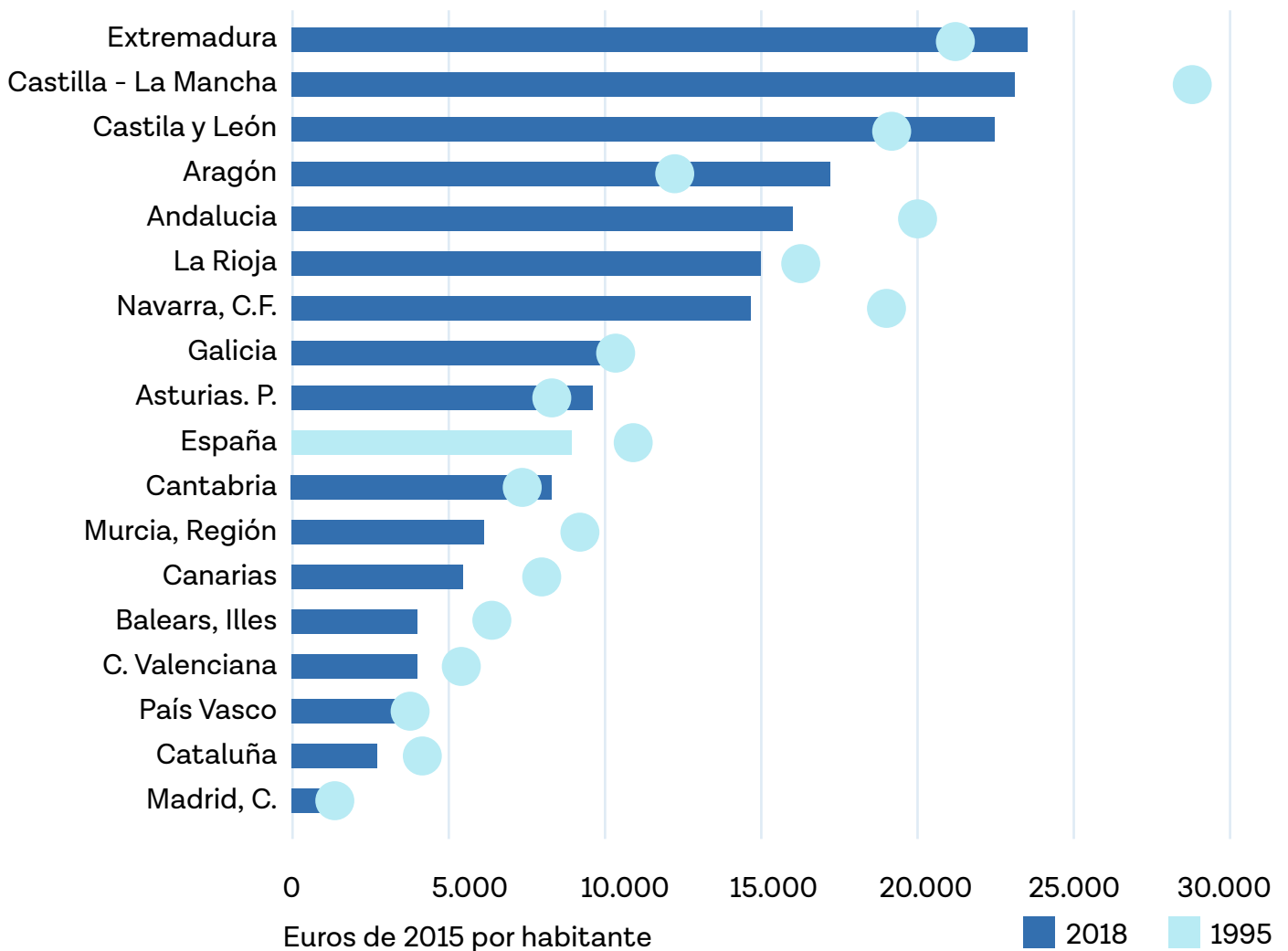


Fuente: Fundación BBVA-IVIE, Reig et al. (2023)

El capital natural en el mundo: una cuantificación. El capital natural en los países del Mediterráneo

En el caso de España, el estudio extiende el análisis de los recursos naturales a nivel de las comunidades autónomas. Las dotaciones más elevadas de capital natural en términos absolutos están en Andalucía, Castilla y León, y Castilla-La Mancha, que son las regiones más extensas. En términos per cápita, las mayores dotaciones se encuentran en Extremadura, Castilla-La Mancha y Castilla y León, que superan los 22.000 euros por habitante, más del doble del promedio nacional. En el otro extremo, las regiones menos extensas y densamente pobladas como las Islas Baleares, la Comunidad Valenciana, el País Vasco, Catalunya y Madrid no llegan a los 5.000 euros por persona. El siguiente gráfico muestra los valores de capital natural per cápita en 1995 y en 2018 para las comunidades autónomas españolas.

Stock de capital natural per cápita. CC. AA., 1995 y 2018



Fuente: Fundación BBVA-IVIE, Reig et al. (2023)

Políticas económicas referentes al capital natural

La integración del medio ambiente y el capital natural es uno de los retos de la política económica de nuestro tiempo. Integrar la gestión del capital natural en la política económica pasa por redefinir tanto los objetivos como los instrumentos de la política económica.¹³ Los organismos multilaterales —Naciones Unidas, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional, etc.— o regionales —la Unión Europea en nuestro caso, con la transición verde actualmente en marcha— están integrando el medio ambiente en la definición de sus políticas.

Aunque afecta de manera integral a toda la política económica, hay algunos ámbitos en los cuales su papel es especialmente clave:

Cambio climático: políticas de **mitigación** —reducción de emisiones de gases de efecto invernadero— y de **adaptación** —las medidas e inversiones necesarias para adaptar las infraestructuras de transporte, el urbanismo y las instalaciones en las cuales se produce y se habita —fábricas, viviendas, hospitales, escuelas, etc.— a un régimen climático con temperaturas medias más altas y con los patrones de frecuencia e intensidad de las tormentas alterados.

Las **políticas monetarias y financieras** no se pueden pensar sin tener en cuenta los riesgos ambientales en general y los riesgos climáticos en particular. Estos riesgos afectan a la solvencia de las entidades financieras, a las compañías de seguros, etc.

Ligado a la transición climática, las **políticas energéticas**, que tienen que conseguir descarbonizar las economías.

Las políticas de reducción de la contaminación del aire y del agua que causan muchas muertes y enormes pérdidas económicas.¹⁴

Políticas de mantenimiento y regeneración de la **biodiversidad**.

En general, la redefinición de los objetivos de política económica para favorecer la **innovación verde** y poner el bienestar en el centro.

¹³ Ver Barbier (2022), Helm (2024) y Terzi (2022).

¹⁴ Ver Lancet Commission on Pollution and Health (2022) para una estimación de los daños causados por la contaminación del aire y el agua. Según las estimaciones de este estudio, el más completo hasta la fecha, la contaminación causa nueve millones de muertes anuales en todo el mundo —un 16% de todas las muertes globales o una de cada seis— y pérdidas económicas anuales de 4,6 billones de dólares —un 6,2% del PIB global. Un 92% de las muertes y de la carga económica se producen en países de renta baja y media.

Políticas económicas referentes al capital natural

8.1. La Taxonomía europea

La Taxonomía de la Unión Europea, vigente desde el año 2020, es el instrumento del que se ha dotado la Unión Europea (UE) para clasificar y organizar las inversiones necesarias para alcanzar los objetivos del Pacto Verde de 2019. Antes de la regulación de la taxonomía no había un marco claro de qué eran actividades económicas “verdes”, “sostenibles” o “favorables al medio ambiente”. En la medida que el Pacto Verde promueve inversiones más sostenibles, era necesario un marco para definir con claridad cuando la actividad de las empresas es sostenible o favorable al medio ambiente. La legislación tiene que ayudar a las empresas que invierten y operan de manera “verde”, ante sus competidores que no lo hacen, y generar un ciclo virtuoso de más inversión, mejores prácticas ambientales y mejores tecnologías.

El objetivo básico es descarbonizar la economía europea y alcanzar una economía neutral en carbono en 2050, con una reducción de emisiones del 55% como objetivo intermedio ya para el año 2030. Estos objetivos climáticos desarrollan el compromiso de la Unión Europea en los Acuerdos de París de 2015, que son la continuación y renovación del Protocolo de Kioto. El Pacto Verde es un programa ambicioso con un calendario urgente, que pone a la Unión a la cabeza de los esfuerzos mundiales en lucha contra el cambio climático.

El Pacto Verde Europeo tiene cuatro grandes objetivos clave que se presentan en la tabla a continuación. El Pacto Verde se tiene que desarrollar y llevar a la práctica mediante inversiones más sostenibles en áreas clave como las energías renovables, la biodiversidad, la economía circular, etc. El Pacto incluye un paquete financiero con un plan de inversiones públicas de un billón de euros en 10 años, pero depende de manera crucial del soporte y la implicación del sector privado. De ahí que la taxonomía sea el instrumento elegido para orientar las inversiones privadas.

La Taxonomía es un instrumento de política económica ambiental en general, pero específicamente de política financiera y finanzas verdes. Junto con la Regulación de divulgación de información relacionada con las finanzas sostenibles —SFDR por las siglas en inglés de *Sustainable Finance Disclosure Regulation*— la taxonomía constituye la piedra angular de la política europea orientada en esta área. La descarbonización de la economía pasa ineludiblemente por las finanzas, porque el sistema financiero juega el papel clave de intermediario para coordinar el ahorro y la inversión, seleccionar los proyectos a financiar y gestionar el riesgo. Por tanto, orientar la economía hacia el desarrollo sostenible pasa ineludiblemente por las finanzas.

La siguiente tabla resume los objetivos de la Taxonomía europea a tres niveles. En la primera columna, se presentan los cuatro grandes objetivos del Pacto Verde. En la segunda columna, se ve cómo los cuatro objetivos generales se concretan en los seis objetivos ambientales de la taxonomía. En la tercera columna, se presentan los criterios para clasificar la actividad económica según los objetivos de la taxonomía.

Políticas económicas referentes al capital natural

Tabla.

Pacto Verde y Taxonomía europea- Delos objetivos generales a los criterios de clasificación de las actividades económicas.

Objetivos clave del Pacto Verde Europeo	Objetivos ambientales de la Taxonomía de la UE	Criterios para clasificar la actividad económica de acuerdo con los objetivos ambientales de la Taxonomía de la UE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reorientación de los flujos de capital con un foco en las inversiones sostenibles 2. Establecer la sostenibilidad como un componente de la gestión del riesgo 3. Promover/alentar la inversión y la actividad económica a largo plazo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mitigación del cambio climático 2. Adaptación al cambio climático 3. Preservación y uso sostenible del agua y de los recursos marinos 4. Transición a una economía circular 5. Prevención y control de la contaminación 6. Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La actividad económica contribuye a uno de los seis objetivos ambientales 2. La actividad económica “no hace daño significativo” a ninguno de los seis objetivos ambientales (*) 3. La actividad económica cumple con las “salvaguardias mínimas” como los Principios Rectores de la ONU sobre las Empresas y los Derechos Humanos de no tener un impacto social negativo 4. La actividad económica cumple con los criterios de cribado técnico desarrollados por el Grupo de Expertos Técnicos de la UE

(*) DNSH por las siglas en ingles de “does no significative harm”.

Fuente: Elaboración propia con información de la Taxonomía de la UE.



Políticas económicas referentes al capital natural

8.2. Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE

Los objetivos ambientales 3 — “Preservación y uso sostenible del agua y de los recursos marinos” y 6 —, “Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas”— de la Taxonomía europea son los objetivos específicamente más importantes para la gestión del capital natural en Europa. Estos objetivos han recibido una atención importante en los últimos años, atención que se ha materializado en la elaboración de la Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE (LRN).

La LRN se ha justificado porque se considera que más del 80% de los hábitats de la UE están en mal estado, y por tanto es urgente abordar la rehabilitación de las zonas terrestres y marinas degradadas. Antes de presentar brevemente los principales elementos de la LRN es necesario remarcar que su periplo por las instituciones comunitarias ha sido relativamente largo y laborioso:

La LRN fue presentada por primera vez por la Comisión Europea en el mes de junio de 2022.

Después de diversas polémicas, pugnas y negociaciones políticas, la LRN fue acordada por la Comisión y el Parlamento Europeo en el mes de noviembre de 2023.

El 27 de febrero de 2024 el Parlamento Europeo aprobó la LRN, pero por un margen estrecho —329 votos a favor, 275 votos en contra y 24 abstenciones— y con el Partido Popular Europeo en contra. En el momento de su aprobación, hubo dudas sobre si la ambición de la Ley se mantendría en su aplicación, por los ajustados resultados de la votación, pero también porque la votación coincidió prácticamente en el tiempo con la retirada por la Comisión de diversas regulaciones climáticas y ambientales — fertilizantes, medidas climáticas, etc. — para responder a las protestas de los agricultores europeos en febrero de 2024 contra la Política Agraria Comunitaria (PAC).

Finalmente, unas semanas después, el 27 de marzo de 2024, el Consejo de la Unión bloqueó la aprobación definitiva de la LRN por una minoría necesaria de países que votaron en contra de la ratificación o se abstuvieron: Austria, Bélgica, Finlandia, Hungría, Italia, Países Bajos, Polonia y Suecia.

El 9 de junio de 2024 se celebraron elecciones al Parlamento Europeo.

Solo unos días después de las elecciones europeas, el día 17 de junio en Luxemburgo, el Consejo de Medio Ambiente de la UE, ya sin ninguna minoría de bloqueo, aprobó definitivamente la Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE.

Políticas económicas referentes al capital natural



Resumiendo, el contenido de la LRN busca, dentro de los objetivos ambientales generales, restaurar los ecosistemas degradados de los países de la UE para contribuir a alcanzar los objetivos climáticos, los objetivos de conservación de la biodiversidad de la UE, y contribuir a mejorar la seguridad alimentaria. Además de los objetivos climáticos, ambientales y de biodiversidad de la Taxonomía, la LRN tiene que materializar el cumplimiento de la UE de sus compromisos internacionales en materia de biodiversidad, como la de la declaración de la COP15 sobre biodiversidad de Naciones Unidas de 2022, conocida como el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal.

La LRN europea es bastante ambiciosa en objetivos y en plazos de aplicación. Los Estados miembros deben restaurar un 30% de los ecosistemas y hábitats degradados —bosques, praderas y pastos, zonas húmedas, ríos, lagos, costas y espacios litorales, etc. — para que pasen de un estado deficiente a un estado bueno en el año 2030. Estos porcentajes pasarán al 60% para 2040 y al 90% en 2050. En un primer momento, los Estados deben dar prioridad a la restauración de los espacios incluidos en la Red Natura 2000. Además, la LRN establece que, una vez restaurados y llevados a buenas condiciones, los Estados tienen que velar, mediante planes nacionales, para que los ecosistemas no se deterioreen de nuevo.

En el caso de la restauración de tierras agrícolas, para el final del año 2030 y con un seguimiento posterior cada seis años, los países tienen que implementar planes que consigan alcanzar una tendencia positiva en al menos dos de los siguientes tres indicadores:

El índice de mariposas en los pastizales.

La proporción de tierras agrícolas con características de paisaje de alta diversidad.

El *stock* de carbono orgánico en el suelo mineral de las tierras de cultivo.

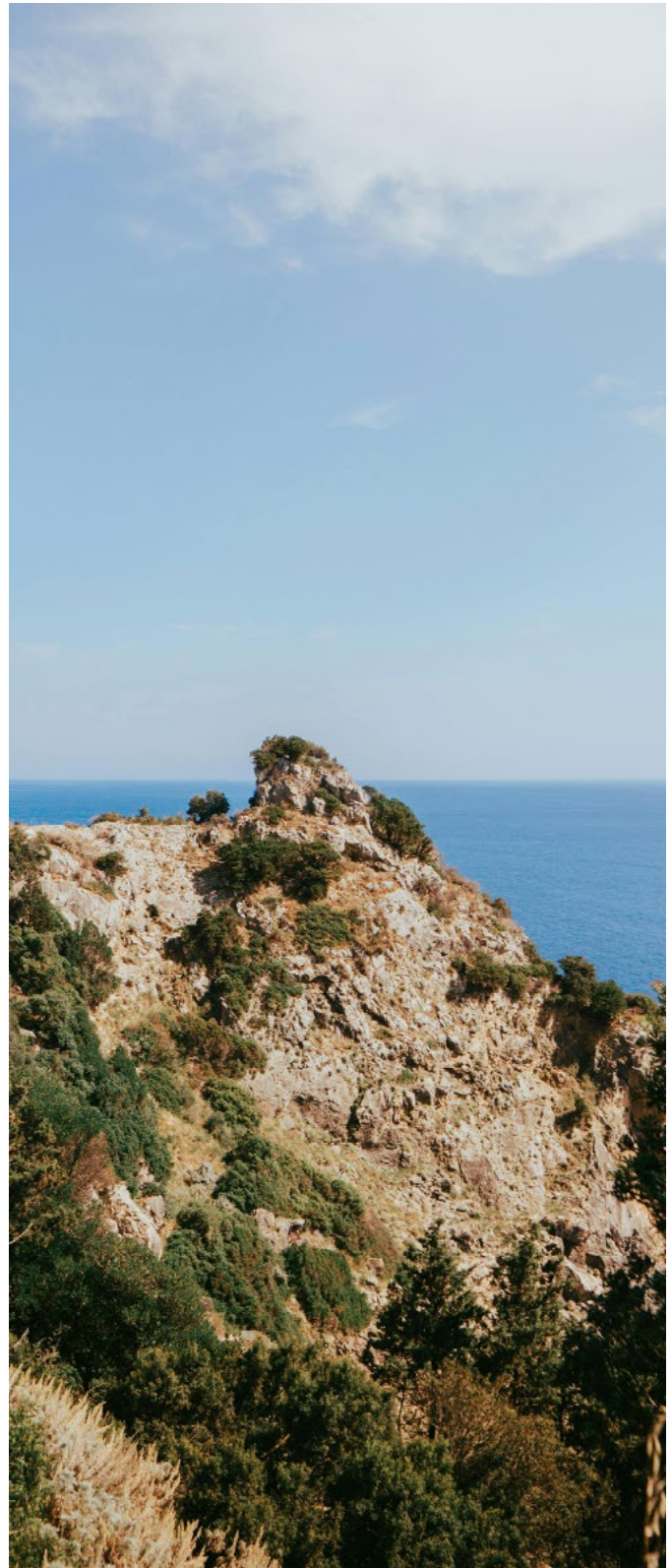
Políticas económicas referentes al capital natural

Como se ve, el énfasis se hace en la biodiversidad, los polinizadores y la restauración de humedales drenados. La LRN contiene una provisión adicional de emergencia que permite suspender temporalmente, bajo determinadas circunstancias, las disposiciones que afecten a ecosistemas agrícolas.

Igualmente, para 2030, los países tienen que haber puesto en marcha medidas para restaurar los bosques y los ecosistemas forestales. El objetivo es plantar más de 3.000 millones de árboles en la UE y restaurar al menos 25.000 km de ríos para devolverlos a un estado de flujo libre. Además, los países tienen que asegurar que para 2030 no haya pérdidas de las áreas verdes urbanas ni del dosel arbóreo de los ecosistemas urbanos respecto a 2021, con aumentos consistentes, y controlados cada seis años, después de 2030.

Desde el punto de vista económico, según la memoria económica del proyecto de ley (Comisión Europea, 2022), la aplicación de la Ley generará elevados ratios beneficio-coste. Dependiendo del programa, cada euro invertido en restauración generará entre 4 y 38 euros adicionales, con una media alrededor de los 8 euros. Esto significa que estamos ante multiplicadores muy elevados.

Por otra parte, desde el punto de vista macroeconómico, en euros de 2020, se estiman beneficios agregados de 64.248 millones de euros y costes agregados de 7.405 millones. Esto supone, de media, beneficios de un 0,48% y costes de un 0,06% del PIB comunitario. En términos de euros por habitante, corresponde a 144 euros de beneficios y costes por persona de 17 euros.



Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

La regeneración del capital natural desde el punto de vista empresarial: riesgos y oportunidades.

9.1. Las empresas y el capital natural

La consultora McKinsey (2022) ha dedicado recientemente un informe a estudiar el capital natural desde el punto de vista empresarial. El título es elocuente —*Nature in the balance: What companies can do to restore natural capital*— e incluye una palabra clave para la acción ambiental de las empresas: “restauración”. Hay al menos tres razones que justifican poner la actividad de restauración ambiental de las corporaciones modernas en el centro de sus estrategias competitivas, y que tienen que permitir a las empresas obtener mejores resultados empresariales, a la vez que mejoran el estado del medio ambiente (*win-win*):

Adaptación al riesgo.

La estrategia óptima ante un riesgo es asegurarlo, trabajando e invirtiendo para adaptar preventivamente las organizaciones y proteger su actividad. Que el riesgo ambiental —sobre todo el relacionado con el cambio climático— es clave y creciente, lo evidencia la cantidad de regulaciones del sistema financiero desarrolladas actualmente por los bancos centrales. Además, la acción ambiental preventiva de las empresas debe también anticiparse a cambios regulatorios futuros.

Responsabilidad social corporativa.

Las empresas orientadas a sus partes o grupos de interés (*stakeholders*) tienen en el diseño y ejecución de la cadena de valor de su actividad productiva, con un claro enfoque en el medio ambiente, un aspecto central.

Orientación al consumidor y oportunidades de negocio.

Una actividad empresarial respetuosa con el medio ambiente y de restauración del capital natural es una estrategia de orientación a los segmentos, cada vez más abundantes, de consumidores sofisticados, exigentes, y para los cuales la neutralidad ambiental (o incluso más, el efecto positivo respecto al entorno) es un atributo básico de los bienes y servicios que quieren consumir. De la misma manera, esto supone que los modelos de gestión de las empresas estén a punto para detectar y explotar nuevas oportunidades de negocio.

Una manera de organizar el pensamiento y el análisis de este tema es pensarlo en términos de los problemas o retos ambientales y las soluciones disponibles para solucionarlos. Dos de estas soluciones macro especialmente interesantes son la economía circular y las soluciones basadas en la naturaleza.

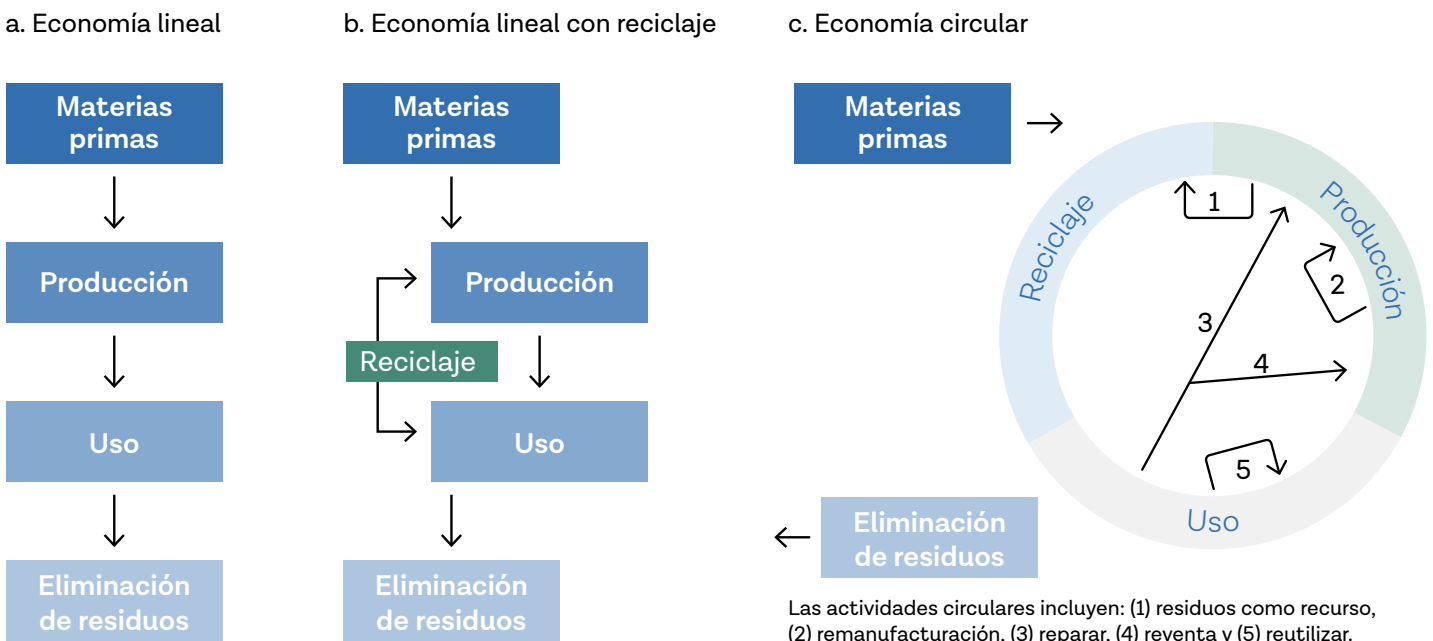
La regeneración del capital natural desde el punto de vista empresarial: riesgos y oportunidades.

La **economía circular**¹⁵, que en contraste con el modelo económico y empresarial tradicional tiene por objetivo reducir la extracción de materias primas y materiales básicos, mediante la reutilización y el reciclaje.

Más aún, en la economía circular se busca fomentar la innovación y el diseño “verdes”. El gráfico siguiente, extraído de Fullerton (2024), presenta de manera gráfica la diferencia entre a) la economía lineal tradicional, b) la economía lineal con reciclaje y c) la economía circular.



Figura 4.
A Linear Economy. Recycling, and Circular Economy



Fuente: Fullerton (2024).

¹⁵ Para un análisis económico muy completo y muy reciente de la economía circular, ver Fullerton (2024).

La regeneración del capital natural desde el punto de vista empresarial: riesgos y oportunidades.

Una segunda familia de medidas ambientales muy en boga actualmente son las soluciones basadas en la naturaleza.¹⁶ Estas son acciones que buscan proteger, conservar, restaurar, usar y gestionar de manera sostenible los ecosistemas.

El objetivo último es abordar los retos sociales, económicos y ambientales, y simultáneamente beneficiar el bienestar humano, la lucha contra el cambio climático, la biodiversidad y reducir los riesgos ambientales. Además, las soluciones basadas en la naturaleza pueden ofrecer no solo una serie de resultados positivos, sino que al mismo tiempo brindan co-beneficios en otras áreas. Algunos ejemplos de este tipo de soluciones en diferentes áreas son los siguientes:



Adaptación y mitigación del cambio climático:

Secuestro del carbono, diseño de infraestructuras resistentes al cambio en el patrón de temperaturas y de frecuencia e intensidad de las tormentas.

Restauración y conservación de ecosistemas:

Reforestación de bosques degradados y plantación de nuevos bosques; restauración de humedales.

Gestión sostenible de la tierra y el suelo:

Agroforestería; agricultura conservativa; espacios verdes urbanos.

Protección marina y costera:

Establecimiento de áreas marinas protegidas, restauración de ecosistemas costeros, dunas o barreras de coral.

Gestión del ciclo del agua:

Gestión integrada de los recursos hídricos, medidas de retención natural del agua.

¹⁶ Ver Sekyoung Choi, Rao y Czebiniak (2023). Masters et al. (2021) desarrollan la perspectiva regional para la replicación y aplicación de estas soluciones en América Latina y el Caribe.

Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

La regeneración del capital natural desde el punto de vista empresarial: riesgos y oportunidades.

9.2. La triple sostenibilidad: ambiental, económica y social

Desde el punto de vista empresarial, el objetivo es integrar las tres P's del modelo "People-Planet- Prosperity", que podemos traducir por "P-P-P: "Personas-Planeta-Prosperidad". Esta es una manera consistente de integrar la triple sostenibilidad (ambiental, económica y social) en la actividad empresarial. La siguiente tabla resume, con ejemplos no exhaustivos, cómo se puede trabajar este enfoque en las empresas:

Tabla.

"Personas-Planeta-Beneficios": Triple sostenibilidad: ambiental, económica y social.

Medidas de impacto ambiental ("planeta" o "sostenibilidad ambiental")	Medidas de impacto económico y financiero ("beneficios/prosperidad" o "sostenibilidad económica")	Medidas de impacto social ("personas" o "sostenibilidad social")
Calidad del aire Calidad del agua Consumo de agua Consumo de energía Uso de recursos naturales Generación y reciclaje de residuos sólidos Generación de residuos tóxicos Usos del suelo Etc.	Ingresos y costes Eficiencia y productividad Crecimiento del valor y el tamaño de las empresas Distribución del empleo, las organizaciones y los ingresos por sectores Margen de beneficios Etc.	Calidad de vida Tasa de paro Igualdad de género Renta Pobreza relativa Educación superior Esperanza de vida Tasas de criminalidad Etc.

Fuente: Elaboración propia.



La regeneración del capital natural desde el punto de vista empresarial: riesgos y oportunidades.

9.3. Modelos de negocio orientados a la regeneración del capital natural

Olaizola, Morales y Eguiguren (2020) diferencian los modelos de gestión empresarial basados en una visión antropocéntrica de aquellos modelos de gestión de tipo restaurativo, regenerativo o biomimético. En estos últimos, la naturaleza como tal forma parte, no solo del marco de gestión en el que la compañía se desarrolla, incorporando el concepto de capital natural como uno de los ejes de atención, sino que la propia naturaleza puede sugerir mejoras sistémicas que se han mostrado eficaces en entornos naturales para poder adaptarlas a los modelos y a la toma de decisión empresarial. Comprender e imitar los mecanismos que utiliza la madre Tierra, que deben ser respetados y protegidos, puede permitir una mejor utilización de los recursos, la estimulación de la creatividad y la mejora continua, la implicación en la toma de decisiones empresariales de clientes y proveedores comprometidos con la protección del capital natural y la generación de una triple rentabilidad sostenida en el tiempo, entre otras ventajas.

Sin embargo, la aplicación de modelos de gestión regenerativos o biomiméticos que, sin duda, permiten perfiles de riesgo empresarial de menor riesgo y de mayor estabilidad a largo plazo, se enfrenta a un reto descomunal: la cultura empresarial dominante.

A pesar de los avances de los conceptos vinculados con el desarrollo sostenible, en especial en las últimas dos décadas, la cultura empresarial dominante está todavía muy influenciada por el paradigma de la maximización del beneficio y del valor para el accionista, y por la consideración de los medios naturales como meros recursos para llevar a cabo la labor empresarial. La creciente regulación en temas medioambientales está empezando a dar sus frutos, pero no siempre más regulación conlleva una verdadera interiorización del rol de la naturaleza en los modelos de gestión y, en definitiva, una gestión más responsable. En ocasiones, una regulación excesiva puede llevar a las empresas a perder de vista la verdadera realidad, a perder su alma y a limitarse a cumplir con una carga regulatoria creciente sin una verdadera comunión desde el propósito con el hecho objeto de la regulación.

La incorporación en las empresas de modelos de negocio regenerativos o restauradores debe realizarse con relativa rapidez, pero debe cocinarse a fuego lento. El liderazgo del consejo de administración y de la alta dirección es fundamental para convencer a stakeholders internos y externos de la bondad de esos modelos y de incorporar a la naturaleza, aunque sea simbólicamente, a nuestro consejo de administración, otorgándole la silla que en realidad se merece, puesto que, sin ella, no existiría actividad económica y, por lo tanto, desde ese asiento simbólico en el consejo, se encargaría, como cualquier otro consejero, de proteger a la empresa desde una mirada especial hacia el factor natural.

La gobernanza juega un papel fundamental, bien sea mediante ese "consejero simbólico" o mediante la creación de una comisión especial del consejo de administración, o de cualquier otra forma, permite situar al capital natural, desde la perspectiva que se le ha dado en este informe, en el máximo órgano de administración de una compañía, es el elemento clave para abordar el necesario cambio cultural en la empresa y transmitir, a través de la cadena directiva, las modificaciones necesarias en los modelos de gestión.

La regeneración del capital natural desde el punto de vista empresarial: riesgos y oportunidades.

El segundo elemento para una verdadera gestión empresarial regenerativa es el propósito. Una gobernanza que sitúa al capital natural y a la responsabilidad social en el centro, debe forzar la transformación de la compañía hacia una empresa basada en el propósito, con independencia del ánimo de lucro, que es obvio en toda empresa privada. El propósito, bien definido e interpretado, permite a la compañía abordar ese complejo cambio de cultura a medio plazo y construir un modelo sólido e interiorizado, superior, con seguridad al mero cumplimiento del marco regulatorio, en el que el capital natural juegue el papel que se merece.

La transparencia radical es el último pilar de esta trilogía. Más allá de las exigencias regulatorias de turno, las compañías deben identificar sus interacciones con el capital natural y poder presentar a sus inversores y a todo tipo de grupos de interés, aquellos datos sobre cómo la empresa interactúa, en modo flujo o en modo stock con el capital natural y, sobre todo, demostrando cómo, a través de su modelo de negocio, consigue no solo cumplir con los compromisos de sostenibilidad, sino contribuir a la regeneración del capital natural desde un modelo de empresa que no se sirve de la naturaleza sino que “es naturaleza”.

Gobernanza, propósito y transparencia radical son las claves de bóveda de las empresas regenerativas.



Conclusiones y recomendaciones

La consideración de la naturaleza juega un papel cada vez más importante en la economía, la empresa y la política. Hay problemas ambientales globales, como el cambio climático y la biodiversidad, y otros problemas locales como la contaminación de aire de las ciudades, la salinización de los acuíferos o los residuos urbanos. Todos requieren atención porque todos generan pérdidas de bienestar y salud a la población.

El capital natural es un activo clave de la economía y su incorporación, dentro de la aproximación del capital total, permite entender mejor el crecimiento económico y el desarrollo humano. Las externalidades ambientales y el capital natural –servicios ecosistémicos por una parte y valoración de la variación patrimonial por otra parte– juegan un papel muy relevante en el bienestar económico.

En los próximos años asistiremos a una generalización de la contabilidad ambiental en general, y la valorización y medida del capital natural en particular. Igualmente, la incorporación de los aspectos ambientales (externalidades y capital natural) a la contabilidad nacional y a otras medidas de bienestar económico y a la contabilidad empresarial es pervasiva.

La manera de enfocar los problemas ambientales desde el punto de vista de las políticas ambientales es buscar las mejores soluciones entre los instrumentos disponibles (regulación, impuestos y mercados de derechos de emisión) con un papel clave para los instrumentos de mercado que se basan en poner precios. Tanto en la política económica como en los modelos de negocio empresarial ganan importancia la economía circular y las soluciones basadas en la naturaleza. Gobernanza, propósito y transparencia radical, son las claves de bóveda de las empresas regenerativas. Una gobernanza adecuada permite desarrollar un modelo de negocio con un propósito regenerativo o biomimético, mientras que la transparencia radical permite ganar credibilidad a medio y largo plazo.

Referencias

- Barbier, Edward B. (2019), “Reflections—Defining and Measuring Sustainability”, *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 6 issue 1, pp. 147-163.
- Barbier, Edward B. (2022), *Economics for a Fragile Planet. Rethinking Markets, Institutions and Governance*, Cambridge University Press.
- Barbier, Edward B., Mike Acreman y Duncan Knowler (1997), *Valoración económica de los humedales*, Oficina de la Convención de Ramsar, edición en castellano Obra Social de Caixa Catalunya.
- Batelman, Ian y Ben Wheeler (2018), *Bringing health and the environment into decision making: the Natural Capital Approach*, The Rockefeller Foundation Economic Council on Planetary Health and the Oxford Martin School.
- Comisión Mundial del Medio ambiente y del Desarrollo (1988), *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial (edición original del informe *Our Common Future* —“informe Brutland— en 1987).
- Costanza, R., R. d’Arge, R. de Groot, F. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O’Neill, J. Pervello, R. Q. Raskin, P. Sutton, y M. Van den Bélt (1997), “The value of the world’s ecosystem services and natural capital”, *Nature* (Mayo) 387, pp. 253-260.
- Costanza, R., R. de Groot, P. Sutton, S. van der Ploeg, S. Anderson, I. Kubiszewski, S. Farber, y R. K. Turner (2014), “Changes in the global value of ecosystem services”, *Global Environmental Change* 26, pp. 152-158.
- Costanza, R., I. Kubiszewski, y R. Rasheed (2021), “The Future of Changes in Global Ecosystem Services”, *Global Environmental Change* 71.
- Dasgupta, Partha (2021), *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review*, UK Treasury, Londres.
- Döhring, Björn, Atanas Hristov, Anna Thurn-Thyssen y Cristiano Carvello (2023), *Reflections on the Role of Natural Capital for Economic Activity*, European Commission Discussion Papers 180.
- European Commission (2022), *Impact Assessment Accompanying the proposal for Regulation of the European Parliament and of the Council on nature restoration*, Commission Staff Working Document, SWD (2022) 167 final, Bruselas, 22/6/2022.
- Fullerton, Don (2024) “The Circular Economy”, National Bureau of Economic Research, working paper 32419.
- Gollier, Christian (2019), *Le climat après la fin du mois*, Presses Universitaires de France.
- Helm, Dieter (2024), *Legacy. How to Build the Sustainable Economy*, Cambridge University Press.
- Khan, Matthew E. (2010), *Climatopolis. How Our Cities Will Thrive in the Hotter Future*, Basic Books.

Referencias

- Lancet Commission on Pollution and Health (2022), “*Pollution and health: a progress report*”, *Lancet*, Vol. 6.
- Leach, Katie, Annelisa Grigg, Brian O’Connor, Claire Brown, James Vause, Jonathan Gheysens, Lauren Weatherdon, Martin Halle, Neil D. Burgess, Ruth Fletcher, Sebastian Bekker, Steven King, Matt Jones, (2019) “A common framework of natural capital assets for use in public and private sector decision making”, *Ecosystems Services* 36 (2019) 100899.
- Llavador, Humberto, John E. Roemer y Joaquim Silvestre (2015), *Sustainability for a Warming World*, Harvard University Press.
- Martínez Alier, Joan (1999), *Introducció a l’economia ecològica*, Ed. Rubes.
- Martínez Alier, Joan y Jordi Roca Jusmet (2013), *Economía ecológica y política ambiental*, Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Masters, L., G. Morales, S. Ozment, M. Silva, G. Watson, M. Netto, y G. L. Frisari (2021), “Nature-Based Solutions in Latin America and the Caribbean: Financing Mechanisms for Regional Replication.” Washington, DC, Inter-American Development Bank and World Resources Institute.
- McKinsey & Company (2022), *Nature in the balance: What companies can do to restore natural capital*.
- National Research Council (1999), *Nature’s Numbers. Expanding the National Economic Accounts to Include the Environment*, The National Academies Press.
- National Research Council (2005), *Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision-Making*, The National Academies Press.
- Nordhaus, William D. (2013), *The Climate Casino. Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World*, Princeton University Press.
- Nordhaus, William D. (2021), *The Spirit of Green. The Economics of Collisions and Contagions in a Crowded World*, Princeton University Press.
- Nordhaus, William D. y James Tobin (1973), “Is Growth Obsolete?” en *The Measurement of Economic and Social Performance*, pp 509-564, National Bureau of Economic Research.
- Olaizola, E.; Morales-Sánchez, R.; Eguiguren Huerta, M. (2020), “Biomimetic Organisations: A Management Model that Learns from Nature.” *Sustainability* 2020, 12, 2329. <https://doi.org/10.3390/su12062329>.
- Raworth, Kate (2017), *Doughnut Economics. Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*, Penguin Random House.
- Reig, E., E. Uriel (dirs.), E. Benages, J.A. Franco y J.C. Robledo (2023). *Economía y medio ambiente en España: análisis del flujo de materiales y capital natural*. Bilbao: Fundación BBVA, en prensa.

Referencias

Sachs, Jeffrey D. (2015), *The Age of Sustainable Development*, Columbia University Press.

Sekyoung Choi, Esther, Radhika Rao y Roman Paul Czebiniak (2023), “What Exactly Are «Nature based Solutions»?”, World Resource Institute.

Skene, Keith y Alan Murray (2015), *Sustainable Economics. Context, Challenges and Opportunities for the 21st-Century Practitioner*, Greenleaf Publishing.

Solera, Ana Luisa (2023) “Las cuentas ambientales en España: logros y retos futuros”, *Índice. Revista de Estadística y sociedad*, núm. 91, octubre de 2023.

Stern, Nicholas (2015), *Why Are We Waiting? The Logic, Urgency and Promise of Tackling Climate Change*, MIT Press.

Stern, Nicholas (2007), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press.

Stiglitz, Joseph E., Amartya Sen y Jean-Paul-Fitoussi (2013), *Medir nuestras vidas. Las limitaciones del PIB como indicador de progreso*, RBA Editores. (Edición original de 2010).

Terzi, Alessio (2022), *Growth for Good. Reshaping Capitalism to Save the Humanity from Climate Catastrophe*, Harvard University Press.

Tietenberg, Tom y Lynne Lewis (2012), *Environmental and Natural Resources Economics, 9th Edition* Ed. Pearson.

Tirole, Jean (2017), *La economía del bien común*, Ed. Taurus.

United Nations Development Program (2020), *Human Development Report 2020. The Next Frontier: Human Development and the Anthropocene*.

United Nations (2020), *Natural Capital Accounting for Sustainable Macroeconomic Strategies*, Department of Economic and Social Affairs, New York.

Wagner, Gernot y Martin K. Weitzman (2015), *Climate Shock. The Economics Consequences of a Hotter Planet*. Princeton University Press.

Capital natural:

Repensando el rol de la economía y de la empresa

Primera edición, junio de 2024.



BARCELONA
SCHOOL OF
MANAGEMENT

