



**universidad
de león**
Facultad de Ciencias
Económicas y Empresariales

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de León

GRADO EN ECONOMÍA

CURSO 2022-2023

**REPENSAR LA ECONOMÍA DENTRO DE LOS LÍMITES DEL PLANETA: UNA
APROXIMACIÓN DESDE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA**

**(RETHINKING THE ECONOMY WITHIN THE LIMITS OF THE PLANET: AN
ECOLOGICAL ECONOMICS APPROACH)**

Realizado por la alumna Dña. Reina Abigail Lorenzo Jacinto

Tutelado por la profesora Dña. Sherman Farhad

León, a 11 de julio de 2023

“La economía de hoy es divisiva y degenerativa por defecto, la economía de mañana debe ser distributiva y regenerativa por diseño”.

Kate Raworth

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. RESUMEN.....	5
2. ABSTRACT.....	5
3. INTRODUCCIÓN	6
4. OBJETO DEL TRABAJO	8
5. METODOLOGÍA DEL TRABAJO.....	9
6. ENFOQUE DE LA ECONOMÍA NEOCLÁSICA.....	10
6.1. LA ECONOMÍA COMO SISTEMA CERRADO Y AISLADO.....	11
6.2. OBJETIVO DE LA ECONOMÍA CONVENCIONAL	14
6.2.1. Crecimiento económico.....	14
6.3. EL PAPEL DE LA NATURALEZA.....	20
6.3.1. Fallos del mercado: Externalidades.....	20
7. ENFOQUE DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA.....	25
7.1. EL ORIGEN DEL TÉRMINO “ECONOMÍA” Y “ECOLOGÍA”	26
7.2. LA ECONOMÍA COMO SISTEMA ABIERTO	27
7.3. OBJETIVO DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA	30
7.3.1. De la economía ecológica a los límites planetarios.....	31
7.3.2. Decrecimiento.....	35
7.3.3. Comparativa del producto interior bruto con la huella de carbono	41
7.3.4. Comparativa del producto interior bruto con la huella de carbono de los países con renta baja frente a los países con renta alta.....	44
7.4. EL PAPEL DE LA NATURALEZA.....	46

7.4.1. “Socio-ecosistema” un enfoque sistémico e integrador	46
8. ECONOMÍA DE ROSQUILLA: UNA HERRAMIENTA PARA APLICAR EL ENFOQUE DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA	48
8.1. EL EJEMPLO DE ÁMSTERDAM	53
CONCLUSIONES.....	57
REFERENCIAS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1. Flujo circular de la renta	12
Figura 7.1. Los diferentes subsistemas que integran la biosfera	28
Figura 7.2. Los límites planetarios que se han excedido en 2020	32
Figura 7.3. Los 17 objetivos de desarrollo sostenible aprobados por la ONU en el 2015	34
Figura 7.4. Evolución del discurso académico del decrecimiento	38
Figura 7.5. Principios del decrecimiento	39
Figura 7.6. Sistema socio-ecológico.....	47
Figura 8.1. Los nueve límites planetarios.....	49
Figura 8.2. Las diferencias entre la economía neoclásica y la economía ecológica.....	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 7.1. Países con mayor proporción de producto interior bruto (PIB) en 2020 (Paridad de poder adquisitivo).....	42
Gráfico 7.2. Los diez países que más CO2 emiten en 2021	43
(% de emisiones totales mundiales de CO2)	43
Gráfico 7.3. Comparación de las emisiones de CO2 fósil (por unidad de PIB) por país en 2021 con paridad de poder adquisitivo.....	45

1. RESUMEN

Hace décadas que se estudia la economía convencional, en ésta la economía se analiza como un sistema económico cerrado y aislado, sin tener en cuenta su interrelación y su dependencia de la biosfera que le rodea y le da vida, es por ello por lo que en este trabajo se estudiará y se cuestionará ese enfoque convencional tan generalizado y aceptado que termina separando la economía y la ecología, a través del prisma de la “Economía Ecológica” para así llegar a las implicaciones que conlleva esa separación entre estas tanto para la sociedad como para el medioambiente, y la importancia del enfoque sistémico e integrador de los socio-ecosistemas, para, de esta manera poder proporcionar posibles soluciones como lo hace la economía ecológica a través del decrecimiento y de la “Economía de Rosquilla” consiguiendo así un mundo más justo e integrador con el medio ambiente y por tanto más sostenible en términos sociales y ambientales.

Palabras claves: Economía Ecológica, Interrelación, Sostenibilidad, Socio-ecosistema, Decrecimiento, Economía de Rosquilla.

2. ABSTRACT

Conventional economics has been studied for decades, in which the economy is analyzed as a closed and isolated system, without considering its interrelationship and its dependence on the biosphere that surrounds it and gives it life. So, in the present work, we apply the “Ecological Economics” lens to critically study the widespread and accepted conventional approach, which ends up separating the economy and ecology. More specifically, we analyze the implications of this separation between them for both society and the environment, and the importance of a systemic and integrative approach of the social-ecological systems, in order to provide possible solutions as the ecological economics does through the degrowth and "Doughnut Economy", achieving this way a fairer and more integrative world with the environment, and therefore more sustainable both socially and environmentally.

Keywords: Ecological Economics, Interrelation, Sustainability, Social-ecological-system, Degrowth, Doughnut Economy.

3. INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas el crecimiento socioeconómico de las naciones ha sido uno de los pilares fundamentales de la teoría económica, la cual confía en la ilimitación de los recursos naturales adquiridos del planeta y que acentúa cada vez más las situaciones de desigualdad planetaria y los problemas del medio ambiente entre otros muchos problemas más. De esta manera, una sociedad cada vez más consumista se ha acostumbrado a vivir en un sistema que meramente estudia la asignación eficiente de algunos recursos (tierra, trabajo y capital) escasos y susceptibles de usos alternativos, sin embargo, esta teoría no supone una condición suficiente para fundamentar las medidas políticas y económicas en un modelo de crecimiento económico que ha olvidado su dependencia del medio natural y que por lo tanto separa la economía, la sociedad y la naturaleza. Es por esto por lo que en este trabajo se hará referencia a los diferentes aspectos de la teoría convencional desde el punto de vista ecológico, el cual pone en entredicho la viabilidad de este modelo basado en un crecimiento económico infinito y cuya alternativa es el decrecimiento.

Es de notoriedad las críticas y las controversias que genera hablar de decrecimiento económico, pero se debe tener en cuenta que cuando aquí se hace referencia al mismo se alude a una disminución en cuanto a la utilización de energía y de materiales, ya que se es consciente de que existen sociedades que deben progresar, pero para ello, otras deben reducir su espacio ambiental.

También, se pone de manifiesto las diferencias en cuanto a los objetivos y el papel de la naturaleza entre la economía convencional y la economía ecológica donde esta última nos conduce a poder pensar la economía como un sistema económico abierto que interactúa continuamente con su entorno biofísico.

Por lo que nuestro objeto de trabajo consiste en consolidar ese sistema abierto de la economía a partir del prisma de la economía ecológica que nos permite alcanzar esa reconciliación entre economía y naturaleza, pero que también implica lograr la supervivencia de las generaciones futuras y evitar o minorar la destrucción del planeta y de tantas especies que se encuentran en peligro de extinción.

Parece estar produciéndose un cambio en el paradigma ya que la sociedad empieza a cuestionarse la viabilidad de ese modelo convencional basado en el crecimiento económico, gracias a la influencia de la Economía de Rosquilla de Kate Raworth, una herramienta de la economía ecológica la cual se está implementando en diferentes

ciudades del mundo como Ámsterdam (y muy recientemente en Barcelona), y a los cuales se hará referencia más adelante.

Aún queda mucho por hacer y a muchos a los que convencer, es por ello por lo que la economista Kate Raworth no solo ha elaborado esta herramienta de aplicación de la economía ecológica, sino que también ha hecho uso de la divulgación de la misma para favorecer ese cambio de perspectiva para que la humanidad se cuestione la viabilidad y la deseabilidad del modo de vida que llevan. No obstante, hace falta más que la divulgación de este cambio de paradigma ya que requiere la cooperación y la puesta en marcha de este modelo más práctico, eficiente e integrador con el medio natural necesario para la obtención de una economía más justa y más conciliadora con el medioambiente.

4. OBJETO DEL TRABAJO

La principal finalidad de este Trabajo de fin de Grado (TFG) es analizar algunos aspectos clave de la teoría económica del modelo neoclásico (convencional) para, posteriormente, estudiar las limitaciones de ese modelo desde la perspectiva de economía ecológica. Para ello se han planteado una serie de objetivos principales:

- I. Exponer la lógica central del pensamiento de la economía convencional y el papel de la naturaleza.
- II. Profundizar en la perspectiva de la economía ecológica y aplicarla para el análisis de los efectos negativos del enfoque de la economía convencional.
- III. Evidenciar algunos efectos negativos del modelo convencional.
- IV. Presentar la economía de rosquilla como una herramienta y el decrecimiento como una agenda de acción para llevar el enfoque de economía ecológica a la práctica.

Para alcanzar estos objetivos, el desarrollo de este trabajo se ha estructurado en tres bloques principales. El primer bloque aborda tres cuestiones fundamentales, en primer lugar, el funcionamiento de la economía convencional donde se analizará ese sistema económico cerrado y aislado de la naturaleza, mientras que en segundo lugar se abordará el objetivo principal del mismo el cual recae en el crecimiento económico, por último, se hará referencia al papel de la naturaleza y las externalidades que se pueden apreciar en el modelo convencional.

El segundo bloque se centra en cuatro partes: la primera parte hace referencia a la importancia del término “economía” y la distorsión que ha sufrido el mismo a lo largo del tiempo, mientras que la segunda parte alude a las características principales del enfoque de la economía ecológica. Así mismo, la tercera parte de este bloque se basa en un análisis de las limitaciones del modelo convencional desde la perspectiva de economía ecológica. Por otra parte, se hace referencia al decrecimiento como una agenda de acción que contribuye a la puesta en marcha del modelo y a la sostenibilidad ambiental, mientras que en la última y cuarta parte se habla de la importancia del enfoque sistémico e integrador del “socio-ecosistema”.

El tercer y último bloque se centra especialmente en la presentación de la “Economía de Rosquilla” como una herramienta para poder llevar el enfoque de la economía ecológica a la práctica, es decir, como una alternativa al modelo convencional.

5. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Una vez elegido el tema que sería de objeto del presente trabajo, la metodología utilizada para la realización de este ha consistido en el seguimiento de las indicaciones proporcionadas por la tutora en particular, así como la realización de una amplia revisión de las diferentes fuentes bibliográficas que abordan los temas a tratar: economía neoclásica, economía ecológica, decrecimiento y la economía de Rosquilla.

En primer lugar, la búsqueda consistió en la obtención de información para contextualizar y situar el discurso, seguidamente se pasó a una revisión de los principales autores para centrar el hilo argumental del mismo.

A lo largo del trabajo, no solo se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes fuentes bibliográficas, sino que se ha tenido en cuenta la opinión y las aportaciones proporcionada por la tutora, así como los autores y fuentes recomendadas por la misma.

Así mismo, he intentado mantener una postura imparcial tanto en el enfoque de la economía convencional como en el enfoque de la economía ecológica y la economía de rosquilla, y a través del pensamiento de diferentes autores he podido llegar a unas conclusiones apoyadas en el estudio de la economía ecológica y de su herramienta; la economía de rosquilla.

Por último, los aspectos formales de este trabajo se han hecho siguiendo las pautas establecidas por el Reglamento sobre Trabajos de Fin de Grado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de León. Así mismo, la citación de las fuentes bibliográficas se ha realizado en base al programa de gestión bibliográfica, Mendeley mediante el formato APA.

6. ENFOQUE DE LA ECONOMÍA NEOCLÁSICA

La economía ecológica es un esfuerzo transdisciplinario para vincular las ciencias sociales y naturales, concretamente, la economía y la ecología (Costanza, 2008) haciendo hincapié en que la economía debe construirse a partir de los cimientos biofísicos, y por nuestros valores normativos compartidos que priorizan el bien común sobre las preferencias individuales egoístas (Farley & Kish, 2021).

En este sentido, la economía ecológica se produjo gracias a una serie de publicaciones donde destacan autores como: Georgescu-Roegen, Daly, Kapp, J. Martínez Alier (Aguilera Klink & Alcántara, 1994), y el austriaco Eduard Suess, siendo este último quien introduce por primera vez la palabra biosfera en una publicación científica (Deléage, 1993).

El enfoque de economía ecológica denominado “ecointegrador” por José Manuel Naredo y “bioeconomía” por Nicholas Georgescu Roegen, es más que una ciencia que estudia la viabilidad en términos de sostenibilidad del modelo económico convencional o neoclásico, a través de los flujos de materiales, energía y residuos que se necesitan y se generan (Morán & Área de Educación, 2017).

A diferencia de la economía convencional o neoclásica cuyo objetivo es alcanzar el crecimiento económico a través de la utilización de distintos bienes y factores de producción como se aprecia en la figura 6.1., la economía ecológica persigue la utilización de los recursos naturales sin degradar el medio ambiente, es decir, dentro de los límites biofísicos.

La economía ecológica no es una rama de la teoría económica sino un campo de estudio transdisciplinar, de forma que se fusionan distintas áreas de conocimiento de manera que se puedan afrontar los problemas complejos (Morán & Área de Educación, 2017), gracias a su visión sistémica, dinámica y evolutiva en lugar de la visión atomística, mecánica y estática del mundo que proporciona el modelo neoclásico (Farhad, 2009).

6.1. LA ECONOMÍA COMO SISTEMA CERRADO Y AISLADO

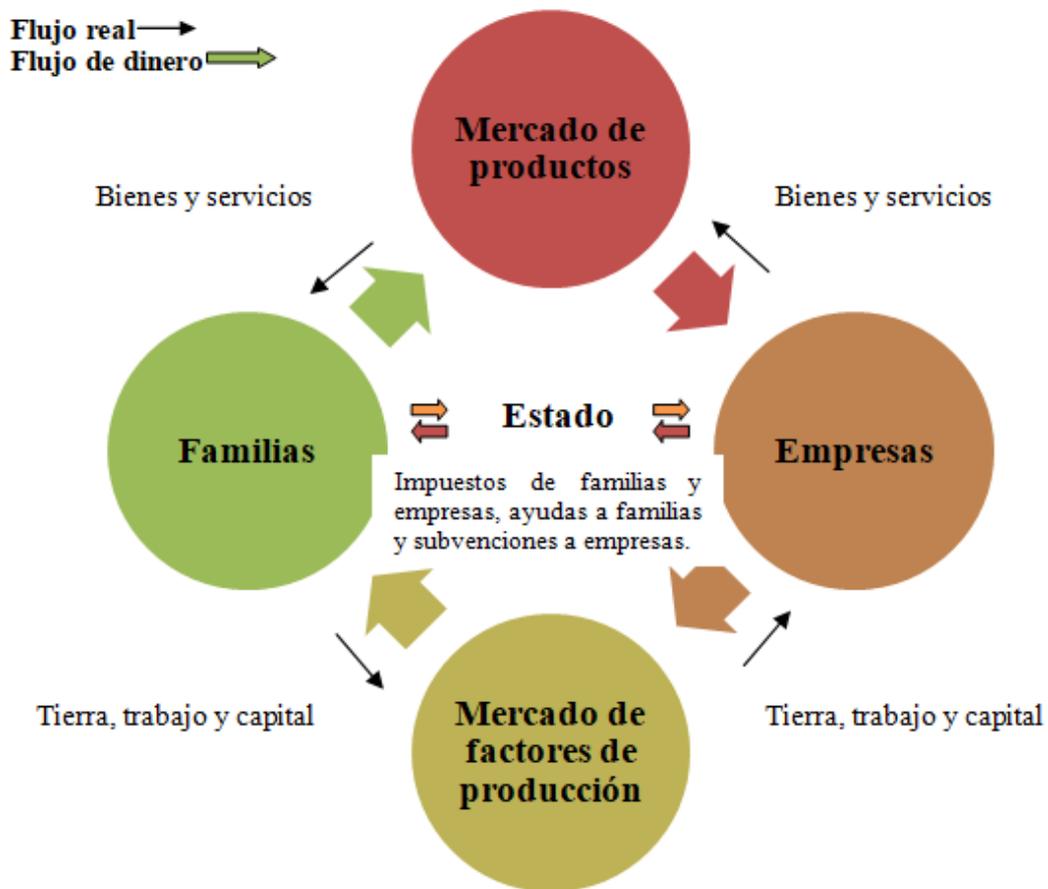
En la actualidad, la economía se basa en un sistema económico cerrado y aislado, entendido este como aquel que se encuentra cerrado tanto a la entrada como a la salida de energía y materiales, por lo que se trata de un sistema que no tiene en cuenta las interacciones del sistema económico con el sistema biofísico, por lo que genera unos elevados e inevitables costes sociales y medioambientales debido al deterioro de este.

“La teoría económica continúa tratando la asignación, la producción, el intercambio y la distribución como si ocurrieran en una esfera económica básicamente cerrada y autónoma con sólo pequeños efectos sobre el medio ambiente natural y social del hombre” (Kapp, 1970, como se citó en Aguilera Klink, 2012, p. 85).

De manera que a nivel conceptual el universo puede considerarse como un sistema aislado, el cual se centra en el estudio microeconómico, ya que, se enfoca en el estudio individual de la economía, es decir, estudia cómo toman decisiones y se relacionan los distintos agentes económico, y cuáles son sus intervenciones en los intercambios mercantiles, dicho análisis se lleva a cabo a través de un sencillo modelo de organización de la economía como es el flujo circular de la renta que se fundamenta en un análisis positivo (se refiere a cómo son las cosas) en lugar de un análisis normativo (como debería ser el mundo) como se les presentará y comentará a continuación (Mankiw & Taylor, 2017).

El origen de este flujo circular de la renta se atañe a la segunda mitad del siglo XVIII, gracias a François Quesnay quien analizó la importancia de este en las actividades productivas y su interdependencia en la economía en el cual la naturaleza tuvo una consideración de fuente de riqueza (Landa Díaz et al., 2020).

Figura 6.1. Flujo circular de la renta



Fuente: Elaboración propia a partir de (Mankiw & Taylor, 2017).

Como habrán observado en el diagrama anterior, el flujo circular de la renta muestra básicamente el sistema económico cerrado y autosuficiente, donde se observa cómo se relacionan las familias, las empresas y el Estado a través del mercado de bienes y servicios y el mercado de factores productivos, donde el circuito interior se presenta el flujo de dinero y en el exterior el flujo de factores y productos (Mankiw & Taylor, 2017).

En el mercado de productos la comunicación entre las empresas y las familias se fundamenta en que las empresas producen y suministran (venden) bienes y servicios a los hogares y al Estado mientras los hogares compran y consumen bienes y servicios por lo que aquí es donde se determinan los precios de los bienes ya que es donde se encuentran la oferta y la demanda, por otro lado está el mercado de factores donde las empresas demanda los factores productivos (contratan y utilizan factores de producción) que necesitan para la producción mientras las familias poseen y ofrecen esos factores

productivos como mano de obra y capital, asimismo el precio (salario para las familias y coste para la empresa) es determinado en el mercado de factores (Mankiw & Taylor, 2017).

Por otro lado, se encuentra la interacción con el Estado el cual interactúa con las familias y las empresas a través de los impuestos, donde las familias pagan una parte de su renta en concepto de impuesto y las empresas pagan una parte de sus beneficios en concepto del mismo, por lo que el Estado recibe ingresos que luego redistribuye en concepto de ayudas a las familias, subvenciones a las empresas, servicios públicos e inversiones en infraestructura a través del gasto público (Mankiw & Taylor, 2017).

De manera que el proceso económico viene siendo un movimiento circular cerrado y autosuficiente en el cual los factores claves son la tecnología, el capital fabricado y el trabajo y donde la economía tiende a reproducirse de manera indefinida lo cual debería ser preocupante debido a la falta de representación de la naturaleza y la sostenibilidad del propio modelo donde sólo intervienen aspectos económicos y cuyo valor de cambio es abstracto ya que se basa en el dinero, siendo por tanto cuantificables todas las actuaciones realizadas por los diferentes agentes económico lo cual facilita el análisis macroeconómico del producto interior bruto, el principal indicador del crecimiento económico, que se realiza a partir de la suma del gasto en consumo de los hogares en el mercado de productos, el gasto público y el gasto de las empresas en el mercado de factores de producción (Mankiw & Taylor, 2017).

Dicho proceso económico no queda ahí, ya que este se puede ampliar con la incorporación de las interrelaciones entre las empresas, el sistema financiero (mediante el ahorro y las necesidades de inversión), y las interrelaciones entre las distintas economías abiertas a las exportaciones e importaciones de bienes y servicios (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2001).

6.2. OBJETIVO DE LA ECONOMÍA CONVENCIONAL

6.2.1. Crecimiento económico

El crecimiento económico se define como el aumento en término de renta o de consumo de bienes y servicios en un territorio en un periodo de tiempo determinado lo cual ocurre si aumenta la población o la cantidad que cada persona consume. Éste ha sido objeto de debate en diferentes países debido a sus implicaciones medioambientales ya que es el objetivo principal de la política económica convencional, así mismo, éste se centra fundamentalmente en la evolución del producto interior bruto el cual es utilizado para medir el éxito económico en un sistema donde las empresas compiten por obtener la mayor cantidad de beneficio posible y la mayor cuota de mercado, y donde las personas compiten por consumir más, gracias a que esta acción es percibida como símbolo de estatus (Roca Jusmet, 2016).

Aunque no se pueda especificar cómo o cuándo surge el crecimiento económico se puede decir que la historia de la teoría moderna del crecimiento inicia poco después de la publicación de la teoría general de Keynes en 1936 (Roncaglia, 2019).

Sin embargo, la economía neoclásica surge a finales del siglo XIX con la revolución marginalista, gracias al desarrollo de la tecnología ya que esta permitía un dominio cada vez mayor sobre la naturaleza donde la interacción entre los agentes daba lugar a resultados óptimos para la sociedad abogando así por el crecimiento económico continuo, el cual se convirtió a partir de entonces en el pilar fundamental de las políticas económicas (Urrutia, 1983).

Sin embargo, ya en el siglo XVIII las figuras más reconocidas en materia de ciencia económica introdujeron el pensamiento de un progreso económico a raíz del crecimiento de la riqueza independiente del comercio y de la explotación colonial, dando lugar a la producción como base de la nueva ciencia (Hernández Navarro, 2004).

A partir de entonces el sistema económico se analiza como un sistema cerrado que aparta la economía ecológica y por ende, la conservación del medio natural y la salud para las generaciones futuras, consolidándose como el paradigma social, siendo aceptado y reforzado por las economías, las universidades y las instituciones (Aguilera Klink, 2012), centrándose en el agente racional o egoísta y alejándose cada vez más del

significado que tenía el término “Economía” en sus inicios (Aguilera Klink, 2013) hasta llegar a confundirla con la “crematística” que implica la acumulación de riqueza de carácter monetario sin límites (Martínez Alier & Schlüpmann, 1992).

Entre los autores destacados se distinguen los siguientes: Alfred Marshall, Williams S. Jevons, Leon Walras, Carl Menger... entre otros, siendo a estos últimos a quienes se les atribuye la consideración de padres de la revolución marginalista. Ésta se trata de una escuela de pensamiento económico que basa sus ideas en la búsqueda del equilibrio cuyo objetivo primordial es alcanzar el crecimiento económico, entendido éste en términos de producto interior bruto en los manuales de Economía (Urrutia, 1983).

En la actualidad, esta escuela de pensamiento es el paradigma dominante debido a las importantes aportaciones económicas y al no despreciar el análisis de otras escuelas de pensamiento, sin embargo, no es más ni menos importante que las demás corrientes de pensamiento como puede ser la escuela clásica. Muchos prefieren esta escuela por disponer de mejores modelos que dan solución a los problemas de la economía sin excluir otras teorías económicas ya que ésta las incorpora en su propio modelo. De esta manera se convierte en la “economía” que hemos venido estudiando con mayor preocupación (Roncaglia, 2019).

En ésta, la eficiencia se logra si se cumplen las condiciones de libre mercado y mercados competitivos, donde los agentes económicos (las familias, las empresas, los bancos y el Estado) se comportan como los agentes racionales y egoístas propiamente analizados y tan bien aprendidos.

Así mismo, lo esencial para este trabajo es la forma de estudiar la sostenibilidad ambiental ya que tanto la economía ecológica como la economía neoclásica lo hacen de una forma diferente al poner el foco en cuestiones distintas como es el caso del flujo circular de la renta donde la economía neoclásica considera el sistema económico como un todo cerrado y aislado mediante un análisis de la introducción de la economía en la biosfera, siendo este último el marco que trabaja la economía ecológica. Para la economía neoclásica lo esencial es el crecimiento económico, como hemos mencionado anteriormente, por lo que básicamente estudia los factores que condicionan y que permiten alcanzar dicho crecimiento (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2001).

De esta manera, se dará paso al estudio de la economía como un sistema cerrado y aislado:

- El surgimiento de los organismos económicos internacionales que facilitaron la globalización dando lugar a una economía con mercados sin fronteras.
- La entrada de capitales como sucedió en España en 1985 – 1995.
- Acceso masivo a energía barata en forma de combustible fósil lo cual supuso el inicio de la dependencia de fuentes energéticas que se van agotando, uso que además altera el entorno al que están adaptadas las personas.
- Un sistema basado en la competición tanto de las empresas como de las personas.
- Ideologización del crecimiento.

La idea de crecimiento económico se ha convertido en un arma tan potente que al referirse a un decrecimiento de la economía se utiliza el término “crecimiento negativo” ya que éste se ha generalizado y se ha consolidado como “normal” con independencia del impacto medioambiental que deje a su paso. Sin embargo, se empezará definiendo el producto interior bruto (PIB), mediante el cual se mide el crecimiento económico tomando de referencia normalmente un año para tener un único indicador del valor de la actividad económica.

“El valor (precio) de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos en un país durante un determinado periodo de tiempo” (Mankiw & Taylor, 2017, p. 540).

Tras un concepto tan complejo y con tal impacto en la sociedad donde la palabra finales se emplea para evitar la doble contabilidad se encuentra una ecuación cuyas variables fundamentales son el consumo (C), la inversión (I), las compras del Estado (G) y las exportaciones netas (XN) las cuales son el resultado de la diferencia entre las exportaciones y las importaciones, y donde el producto interior bruto se representa mediante la Y. Ecuación que se aprecia en la identidad presentada a continuación:

$$Y = C + I + G + XN$$

A pesar de estar formado por variables sencillas este indicador de crecimiento económico tiene diversos problemas que propician su cuestionamiento como indicador del éxito o del fracaso de una economía, los cuales se les presentará a continuación:

- Cuando los precios de los bienes y servicios cambian de un año a otro no lo hacen en la misma proporción, lo cual supone un problema para el PIB ya que al ser una

cesta agregada no identifica cuáles bienes y servicios suben de precio y cuales bajan (Mankiw & Taylor, 2017).

- Decidir qué entra y qué no entra en la medición: se trata de un arma de doble filo ya que el PIB puede aumentar, por ejemplo, por el gasto en seguridad, lo que genera la contradicción de éxito asociado al incremento de este, ya que lo que provoca en realidad es preocupación por la inseguridad percibida lo cual cuestionaría el crecimiento económico (Roca Jusmet, 2016).
- El PIB está medido en unidades monetarias, es decir, solo contabiliza aquello que tiene valor monetario, razón por la que el tesoro más importante para la supervivencia de la humanidad, la naturaleza, está excluido del mismo, sin embargo, no es lo único ausente en el PIB, ya que también deja de lado cuestiones como la felicidad (Romero, 2020).
- El agotamiento de los recursos: el PIB no tiene en cuenta el agotamiento de los recursos empleados en los procesos productivos ya que suma el valor de todo lo producido sin ningún tipo de corrección, de ahí el término “bruto” (Roca Jusmet, 2016).
- Solo mide los bienes y servicios, pero no los males asociados a los mismos (Roca Jusmet, 2016).
- Los criterios incorporados en la elaboración del PIB no están homogeneizados, es decir, la información incorporada en el PIB no es la misma para todos los países. Se trata de homogeneizar la información (la metodología) para así facilitar la comparación entre datos (Gallegos Rivas et al., 2015), sin embargo, organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y Naciones Unidas se han esforzado en homogeneizar los criterios desde la Segunda Guerra Mundial a partir de la cual se da principio a la conocida como edad de oro del capitalismo (Roca Jusmet, 2016).
- No tiene en cuenta el trabajo doméstico y de cuidados, así como la producción de alimentos para el autoconsumo (Roca Jusmet, 2016).
- Las dificultades en el cálculo de los costes sociales externos intrínsecos al crecimiento, en los que muchos se refugian en argumentos como la nula propiedad

del medio ambiente o la difícil cuantificación monetaria de los mismos para justificar su ausencia en el PIB, sin embargo, según F. T. Juster:

“El interés por el daño medioambiental causado por la contaminación del aire...evidentemente se debe basar en intuiciones y datos que son de naturaleza más especulativa que muchos de los que están acostumbrados a tratar los economistas” (Juster, 1981, como se citó en Aguilera Klink & Alcántara, 1994, p. 261).

También, hay que tener en cuenta que una economía no crece sin más, ya que existe evidencia empírica de que los países desarrollados o países con rentas altas tienen mayores tasas de crecimiento que los países con rentas bajas, sin embargo, este crecimiento es posible gracias, o mejor dicho, a expensas de los países con menores rentas como fue el caso de Ecuador donde la multinacional estadounidense Chevron-Texaco extraía petróleo hasta 1992 causándoles daños en la salud y al medioambiente, sin embargo, con la globalización se han incrementado los inconvenientes asociados a que los países con rentas altas relacionen sus estilos de vida con los efectos negativos que causan al medioambiente (Roca Jusmet, 2016).

Aún con estos problemas los neoclásicos consideran que el crecimiento económico es necesario para reducir la pobreza, es decir, para mejorar las condiciones de vida de las personas, de manera que el futuro será mejor que el presente, sin embargo, sus indicadores de éxito económico no diferencian si se está haciendo un uso sostenible o no de los recursos naturales o si se agota la fuente de sus ingresos, es decir, cuánto patrimonio está perdiendo a raíz de la utilización de recursos no renovables destruyendo así su propia base de ingresos. Este se trata de un tema de gran importancia ya que el crecimiento económico tiene un pensamiento de inagotabilidad de los recursos naturales, de manera que es necesario la vinculación de éste con la preservación de los recursos naturales y el deterioro ambiental (Roca Jusmet, 2016).

Aunque no se pueda afirmar con exactitud cuándo surge esta teoría del crecimiento económico sí se puede decir que surge como la duda sobre si la economía crecerá o no en el futuro, sin embargo, normalmente supone que el futuro será más próspero que el presente, por lo que para dar paso a una economía más ecológica se tendría que dar un cambio de pensamiento, el cual se base en la idea de una larga vida para la humanidad y

en un crecimiento dudoso, lo que a su vez favorece el argumento de una disminución del consumo actual de los recursos agotables (Martínez Alier & Schlüpmann, 1992).

Por otro lado, esta corriente de pensamiento intenta reducir los problemas antes mencionados, a través de distintos indicadores como es el producto interior neto (PIN) el cual en realidad es un equivalente al PIB ya que la única diferenciación entre ambos es que el PIN sí tiene en cuenta la depreciación razón por la cual este se utiliza menos, debido a las dificultades en el cálculo de la depreciación, sin embargo existen otros indicadores de la renta de un país como pueden ser el producto nacional bruto (PNB) o el producto nacional neto (PNN) (Mankiw & Taylor, 2017).

Por otra parte, la alternativa al PIB es el índice de Desarrollo Humano (IDH) elaborado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que centra su análisis en el estudio de tres factores: la esperanza de vida al nacer, la educación y los ingresos per cápita, sin embargo, éste tampoco tiene en cuenta la naturaleza, la pobreza y la desigualdad (Tapia Granados, 1995).

Por otra parte, la gran pregunta para llegar a la sostenibilidad es la siguiente: ¿Es posible lograr una sostenibilidad ambiental en una economía que crece continuamente? ¿Hay límites al crecimiento? ¿Se necesita crecimiento económico o prosperar?

6.3. EL PAPEL DE LA NATURALEZA

6.3.1. Fallos del mercado: Externalidades

La percepción tan favorable acerca de los mercados apoyada y reforzada por Adam Smith con la famosa filosofía de la “mano invisible” del mercado contiene muchos problemas con consecuencias bastantes graves que ocasionan costes sociales donde la suntuosidad de unos convive con la miseria de otros y donde las decisiones privadas de empresas y consumidores terminan afectando a toda la sociedad (Mankiw & Taylor, 2017).

La economía neoclásica no tiene en cuenta que esas decisiones distorsionan el ecosistema generando resultados negativos que no solo les afecta a las empresas y a los consumidores sino que también afecta a terceras personas a las que no se les compensa por el mal causado a nivel local, regional o global pudiendo incluso repercutir sobre las generaciones futuras, también es conocido como “externalidad”, los cuales son consecuencia de los fallos del mercado, por lo que es necesario una intervención pública (Roca Jusmet, 2016).

Sin embargo, el mercado no siempre organiza adecuadamente la actividad económica, es por ello por lo que existen diferentes motivos por los cuales el Estado debe intervenir en la economía.

Entre las causas por las que se genera un fallo en el mercado destacamos las siguientes (Mankiw & Taylor, 2017):

- La eficiencia y la equidad: La mano invisible no garantiza una distribución equitativa para el bienestar económico, ya que la economía de mercado retribuye a las personas por su capacidad de producir cosas por lo que otros están dispuestos a pagar (Mankiw & Taylor, 2017).

En materia de equidad cabe mencionar que el estudio realizado por el ingeniero italiano Vilfredo Pareto en 1890 en diferentes estados alemanes, así como diferentes ciudades italianas concluyó con unos datos alarmantes ya que según el estudio aproximadamente el 80% de la renta nacional lo poseía el 20% de la población, mientras que el 20% de la renta restante estaba en manos de 80% de la población, lo cual es conocido como regla del 80-20 o la ley de los pocos vitales (Raworth, 2018).

- Las externalidades: Destacando de forma considerable el coste externo de la contaminación (Mankiw & Taylor, 2017).
- El poder de mercado: La capacidad de un único agente económico o grupo pequeño de ellos de influir en el precio de mercado (Mankiw & Taylor, 2017).

Los fallos en el mercado surgen cuando se produce una asignación ineficiente de los recursos en el mercado provocando externalidades ya sean positivas o beneficiosas, o externalidades negativas las cuales alteran el bienestar social suponiendo así una justificación para la intervención pública, sin embargo, el problema no solo son las deficiencias del mercado en la asignación de los recursos, sino, también las carencias en el análisis de las externalidades que conllevan los modelos económicos.

Por otra parte, los costes sociales externos son de difícil o de imposible cuantificación monetaria lo cual dificulta la posibilidad de establecer penalizaciones para aquellos que ocasionen daños al medioambiente.

Pero, ¿cuáles son los límites morales del mercado?

Lo realmente relevante para este TFG son las externalidades negativas ya que la única mención que la economía convencional hace a la naturaleza es a través de este concepto. Estas son consecuencias de las decisiones que toman los consumidores y las empresas centrándose en unos costes que rara vez tienen en cuenta los costes sociales de manera que el mecanismo de precio no tiene en cuenta estos factores por lo que el equilibrio de mercado no es eficiente, es decir, no maximiza el beneficio total de la sociedad.

Por ejemplo: la contaminación causada por una fábrica de aluminio lo cual es un claro ejemplo de externalidad negativa ya que pone en riesgo la salud de las personas malgastando la calidad de vida de estas debido al deterioro de la calidad del medioambiente (Mankiw & Taylor, 2017), así como la generación de cambios en el mismo, y donde la única manera de frenarlo es mediante una intervención pública que proteja a los afectados impidiendo o convenciendo a quienes contaminan de no hacerlo más. Intervención que en muchas ocasiones es necesaria debido a la elevada contaminación del sistema productivo, provocando así una destinación de gran parte de los recursos a disminuir los efectos de ésta (Perelló Sivera, 1996).

Lo importante de las externalidades negativas es que el coste es mayor para la sociedad que para quienes lo producen ya que las empresas ni siquiera lo tienen en cuenta

en la mayoría de las ocasiones, ya que no tienen incentivos para incorporar métodos menos contaminantes, sin embargo, no podemos decir que a las empresas no les importe el medio ambiente ya que algunas de ellas ponen en práctica la conocida responsabilidad social corporativa, pero esto es tan solo un granito de arena a todo lo que conlleva la sostenibilidad del medioambiente.

De manera que desde la propia economía neoclásica se proponen diferentes propuestas de soluciones para corregir los problemas de externalidades (Mankiw & Taylor, 2017):

- Normas sociales de conducta moral.
- Organizaciones benéficas como Greenpeace, organización que protege el medioambiente.
- Intereses personales de las personas que se encuentran relacionadas.
- Contratos sociales de las personas interesadas, sin embargo, el medioambiente tiene la complejidad de que no es propiedad de nadie.
- El impuesto pigouviano denominado así en honor al economista inglés Arthur Pigou. Se trata de un impuesto que grava las actividades con externalidades negativas (Mankiw & Taylor, 2017), se trata de un principio impositivo donde los precio logran el máximo bienestar social posible en un mercado competitivo igualando los costes y las utilidades privadas y sociales de manera que se internalizan los costes externos pudiendo cumplir con el principio de causalidad el cual se refiere a la realización del pago por parte de la persona que contamina, pero también se pueden subvencionar las actividades con externalidades positivas. Por otro lado, Pigou no hace referencia a la cuantía del impuesto, si este es o no proporcional al daño ocasionado, sin embargo, gran parte de los ecologistas consideran inmoral el establecer una tasa al medioambiente, es decir, aceptar dinero a cambio de la degradación del medio ambiente (Perelló Sivera, 1996).
- La regulación: Exigiendo o prohibiendo determinadas conductas

Normalmente cuando se habla de externalidades se suele tener presente a las empresas ya que en su afán de reducir los costes y aumentar sus beneficios individuales, conocido como *homo economicus*, la mayoría de las empresas pasan por alto cuestiones de mayor

importancia como lo son el agotamiento de los recursos y la contaminación, sin embargo, también hay que tener en cuenta que el poder de las empresas para realizar actuaciones más sostenibles está limitado por los consumidores ya que estos pueden acudir a otras empresas para realizar sus compras si el precio aumenta, esto es así debido a la escasa información que tienen los consumidores sobre la durabilidad y la reparabilidad de los bienes (Roca Jusmet, 2016). Por último, hay que tener en cuenta que no solo el mercado falla, también lo hace el Estado.

A pesar de que la economía neoclásica focaliza su eje central en un sistema económico cerrado que abandona el medioambiente, como se ha mencionado anteriormente, tiene en cuenta algunos aspectos negativos en materia ambiental, siendo consciente del problema medioambiental intrínseco en su modelo, por lo que para evitarlos y corregirlos, la respuesta que da a este problema es a través de la economía ambiental, la cual, según Kneese y Russell (1987), tiene sus raíces en la teoría de las externalidades de Marshall y Pigou, así como en la teoría de los bienes públicos de Wicksell y Bowen, y la teoría del equilibrio general de Walras y el campo de aplicación costes-beneficios (Aguilera Klink & Alcántara, 1994). Se trata de un análisis cuyo razonamiento es realizado en términos monetarios (precios, costes y beneficio) (Naredo, 2006).

En realidad la economía ambiental es una especialización de la economía neoclásica cuya intención no es más que la incorporación de la naturaleza en la misma a través de un subconjunto del sistema económico (Aguilera Klink & Alcántara, 1994), es decir, consiste básicamente en que la naturaleza es un subconjunto aceptado por todos que sigue las reglas del sistema económico, lo cual desde el punto de vista de los ecologistas es una propuesta bastante limitada ya que solo tiene en cuenta la naturaleza que se puede valorar monetariamente y que es fácilmente estudiada bajo el análisis coste-beneficio para conocer los flujos monetarios de su uso o bien lo que las personas estarían dispuestas a pagar por evitar su deterioro o su destrucción (Aguilera Klink, 2012).

De manera que para dar soluciones eficientes a este y otros problemas de mayor envergadura se pasa a estudiar la economía ecológica, ya que esta, a diferencia de la economía ambiental, hace hincapié en una conceptualización explícita de las relaciones e interacciones entre el sistema económico y ecológico para poder tener en cuenta todo tipo de costes físico, ambientales, sociales... que no siempre pueden cuantificarse en términos monetarios.

En conclusión, la economía neoclásica analiza especialmente los precios, es decir, es fundamentalmente crematística, ya que estudia la formación de los precios en los mercados, la cual tiene una concepción metafísica de la realidad económica, que funciona como un perpetuum mobile generado por el dinero (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2001), causando así grandes deficiencias en su modelo en materia ambiental, razón por la que se requiere el estudio de la economía ecológica, la cual critica el imperialismo crematístico especialmente en dos casos (Martínez Alier & Schlüpmann, 1992):

- Las exigencias del pago de los recursos energéticos y materiales agotables o lentamente renovables.
- Las inserciones en el medio ambiente.

De manera que no se puede considerar que la economía convencional ha estado al margen de la física, todo lo contrario, lo que sí se puede y se debe criticar es cómo utilizando formulaciones matemáticas que provienen de la física se desocupa de la incorporación de la economía humana en el marco físico (Martínez Alier, 1994).

Sin embargo, lo principal es empezar a separar el bien del mal y la riqueza de la enfermedad, por lo que se da paso al estudio de la economía ecológica (Aguilera Klink & Alcántara, 1994).

Así mismo, esto conduce al siguiente planteamiento; ¿Hasta qué límite puede el ser humano adaptarse a la naturaleza para evitar todo tipo de daños? ¿Hasta dónde puede utilizar y alterar la naturaleza?

7. ENFOQUE DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

La economía ecológica es un esfuerzo transdisciplinario para vincular las ciencias sociales y naturales, concretamente, la economía y la ecología (Costanza, 2008) haciendo hincapié en que la economía debe construirse a partir de los cimientos biofísicos, y por nuestros valores normativos compartidos que priorizan el bien común sobre las preferencias individuales egoístas (Farley & Kish, 2021).

En este sentido, la economía ecológica se produjo gracias a una serie de publicaciones donde destacan autores como: Georgescu-Roegen, Daly, Kapp, J. Martínez Alier (Aguilera Klink & Alcántara, 1994), y el austriaco Eduard Suess, siendo este último quien introduce por primera vez la palabra biosfera en una publicación científica (Deléage, 1993).

El enfoque de economía ecológica denominado “eointegrador” por José Manuel Naredo y “bioeconomía” por Nicholas Georgescu Roegen, es más que una ciencia que estudia la viabilidad en términos de sostenibilidad del modelo económico convencional o neoclásico, a través de los flujos de materiales, energía y residuos que se necesitan y se generan (Morán & Área de Educación, 2017).

A diferencia de la economía convencional o neoclásica cuyo objetivo es alcanzar el crecimiento económico a través de la utilización de distintos bienes y factores de producción como se aprecia en la figura 6.1., la economía ecológica persigue la utilización de los recursos naturales sin degradar el medio ambiente, es decir, dentro de los límites biofísicos.

La economía ecológica no es una rama de la teoría económica sino un campo de estudio transdisciplinar, de forma que se fusionan distintas áreas de conocimiento de manera que se puedan afrontar los problemas complejos (Morán & Área de Educación, 2017), gracias a su visión sistémica, dinámica y evolutiva en lugar de la visión atomística, mecánica y estática del mundo que proporciona el modelo neoclásico (Farhad, 2009).

7.1. EL ORIGEN DEL TÉRMINO “ECONOMÍA” Y “ECOLOGÍA”

La palabra ecología tiene unos orígenes griegos ya que “eco” en griego se expresa mediante el “oikos” lo que significa casa y “logos” significa tratado o estudio, de manera que la ecología viene siendo el “estudio de la casa” centrándose en las relaciones de los seres vivos entre sí y con su entorno. Así como la ecología, la economía también tiene sus orígenes en la antigua Grecia donde la palabra “nomos” en griego significa regulación, normas, gobierno, administración, por lo que la definición de economía sería la “administración del hogar” (Odum & Warrett, 2006).

El término “ecología” fue introducido por el biólogo alemán Ernst Haeckel en 1866 utilizando la palabra oekologia para referirse a ésta. Éste definía la ecología como la totalidad de la ciencia de las relaciones del organismo con su entorno, teniendo en cuenta todas las condiciones de existencia (Deléage, 1993).

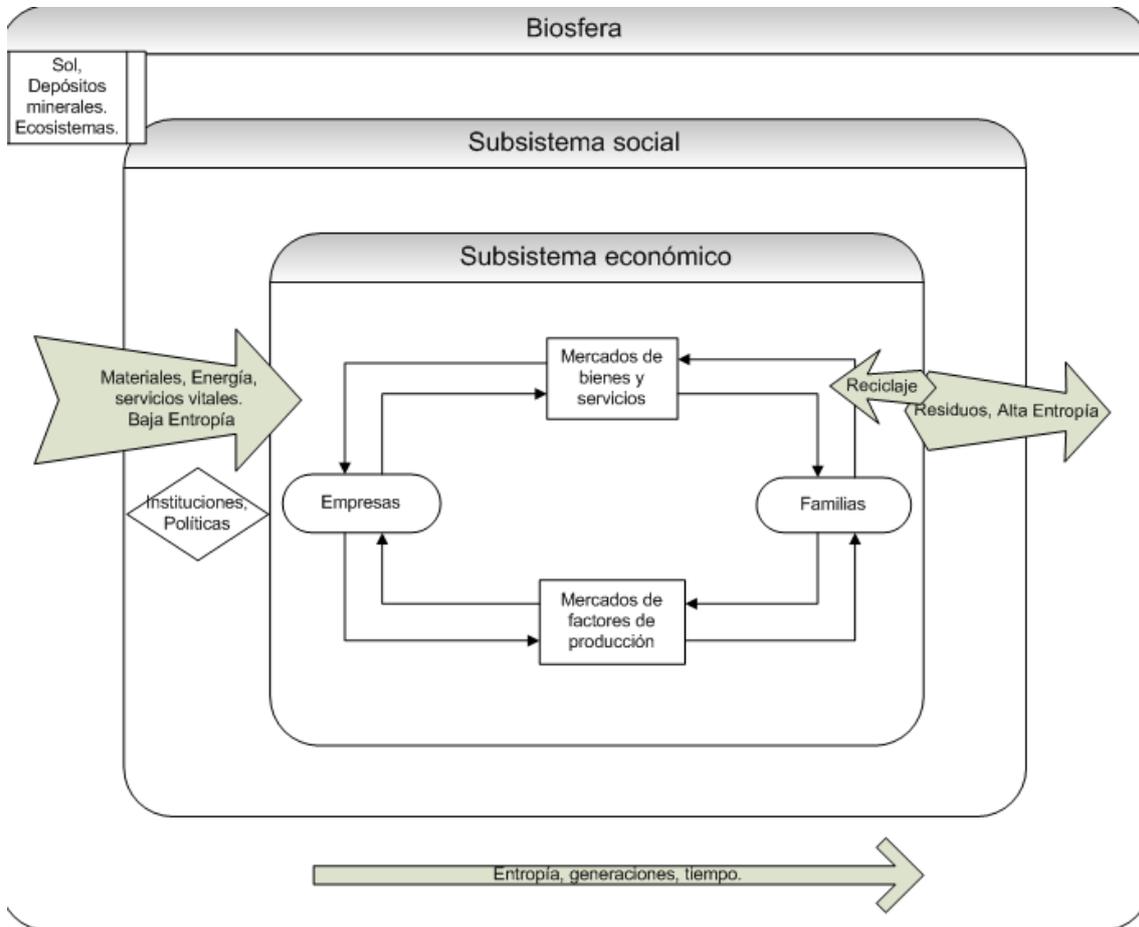
De manera que la ecología permite utilizar los conocimientos adquiridos para mejorar tanto el presente como el futuro, gracias a su interacción con las ciencias biológicas, físicas, entre otras (Peñuelas, 1988). Así mismo, en relación con las ciencias biológicas cabe mencionar la crítica hacia la economía neoclásica que realizó el escocés Patrick Geddes el cual sin haber estudiado economía, pero en facultad de sus amplios conocimientos en materia de sociología, biología y botánica se percató de las ineficiencias de ese modelo, por lo que pasa a concebir la economía como un subsistema del sistema biofísico-químico y biológico para estudiar las relaciones teniendo en cuenta las leyes de la conservación tanto de los materiales como de la energía (Martínez Alier, 1994).

Las dos disciplinas, ecología y economía, están conectadas y entrelazadas ya que la naturaleza es el hogar de la humanidad, es donde habitan y el medio principal del que dependen para poder desarrollar sus actividades económicas, pero, este último concepto con la evolución de los años se ha ido estudiando y desarrollando hasta haber alcanzado un punto en el cual se ha olvidado que todos los seres vivos están unidos y que dependen del medio natural al que pertenecen, es por esta razón que se estudia la economía como sistema abierto.

7.2. LA ECONOMÍA COMO SISTEMA ABIERTO

La economía ecológica considera la economía como sistema abierto el cual está integrado en el sistema social y en la biosfera, intercambiando materiales y energía, asimismo, la economía como sistema abierto es aquel sistema que se encuentra abierto al flujo tanto de energía como de materiales, por lo que el sistema socioeconómico debe considerarse como un sistema abierto en cuanto a la entrada de energía y materiales como a la salida de productos y servicios, pero también de desperdicios y residuos (Aguilera Klink, 2012). Se trata de un enfoque que permite mejorar las relaciones y que pone de manifiesto la interdependencia entre los sistemas económicos y ecológicos (Aguilera Klink & Alcántara, 1994).

Figura 7.1. Los diferentes subsistemas que integran la biosfera



Fuente: (Morán & Área de Educación, 2017)

En la figura anterior se aprecia muy bien el eje central de la economía ecológica y su deferencia con la economía neoclásica, ya que, en esta, a diferencia de la que aparece en el apartado 6.1. donde la naturaleza es inexistente, se aprecia esa conexión, esa dependencia y esa incorporación del medio natural.

Aquí, en lugar de concebir el sistema económico como un todo, separado como lo hace en su estudio la economía convencional, se aprecia cómo los componentes del ecosistema forman una jerarquía, es decir, se pone de manifiesto cómo estos subsistemas forman parte de un todo más grande, no pudiendo funcionar si hay una distorsión en el mismo, ya que esto hace desequilibrar el resto de los subsistemas.

Cuando se habla de entender la economía como sistema abierto consiste en organizar jerarquías donde el subsistema se someta a la jerarquía del sistema global. Esto es así gracias a la Teoría General de Sistemas, la cual le permite a la economía ecológica mostrar las relaciones complejas entre economía y naturaleza.

En conclusión, bajo este enfoque la economía reconoce su dependencia y su interacción inevitable con la naturaleza, afirmación que defienden autores como Kapp (1994) cuando alude a lo siguiente:

“Los sistemas económicos están íntima y recíprocamente relacionados con los otros sistemas (...) y son, fundamentalmente, sistemas abiertos”. “(...) el hecho de que los sistemas económicos sean sistemas abiertos y no cerrados, que dependen para su reproducción de los insumos extraídos del medio físico al cual devuelven contaminantes y residuos destructivos, obliga a considerar a la mayoría de los factores que la teoría económica hasta ahora ha juzgado como datos constantes o dados, como el problema mismo que hay que resolver o, metodológicamente hablando, como variables dependientes” (Kapp, 1994, como se citó en Aguilera Klink, 2012, p. 88).

Por otra parte, Kapp no hace más que manifestar la necesidad de un enfoque sistémico, que, en economía daría fin a la reproducción de los procesos económicos sugeridos por el modelo del flujo circular de la renta en el que la naturaleza está ausente, ya que hace referencia a la necesidad de un enfoque de sistema abierto para la economía debido a que este se fundamente en un análisis multidimensional, multidisciplinario e integrativo (Aguilera Klink & Alcántara, 1994).

7.3. OBJETIVO DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

El objetivo principal de la economía ecológica es desarrollar una comprensión científica profunda de los vínculos complejos entre los seres humanos (y el sistema socio-económico) y el resto de la naturaleza, y desarrollar políticas hacia un mundo ecológicamente sostenible con una distribución justa de los recursos tanto entre grupos y generaciones humanas como entre humanos y otras especies (Costanza, 2008).

A diferencia de la economía neoclásica o convencional cuyo objetivo es el crecimiento económico, la economía ecológica busca la sostenibilidad de todo el sistema, esto es así debido a la crisis medio ambiental de la que hace tanto tiempo se viene avisando, lo que pone de manifiesto el cambio hacia un análisis multi y transdisciplinar con nuevos objetivos, epistemologías, formas y metodologías de análisis (Farhad, 2009).

Pero, para conseguir esos objetivos es necesario tener en cuenta las nociones biofísicas fundamentales en la que se basa la economía ecológica, en la cual se prioriza lo común sobre lo individual. Estas llegan a ser tan importantes que dirigen el flujo de energía debido a la importancia de estas.

Georgescu-Roegen (1971, 1976, 1977) fue pionero en considerar y aplicar las leyes de la termodinámica en el estudio de la economía. Así se presenta a continuación las consideraciones biofísicas imprescindible para la sostenibilidad ambiental:

- La primera ley de la termodinámica: la cual afirma que la materia y la energía no se crea ni se destruye, puede cambiar de forma o se traslade, en definitiva, se transforme, pero hay que considerar que cuando esta se transforma no se produce una ganancia o una pérdida de esta (Smith & Smith, 2007). Es imposible que la economía estuviera al margen de esta ley, es decir, cualquier proceso de producción en el sistema económico es un proceso de transformación de energía y materiales, donde parte de energía y materiales pasan a ser residuos y por tanto inutilizados.

En economía neoclásica se realizan interpretaciones inequívocas para justificar una visión de inagotabilidad de los recursos, permitiendo eliminar las externalidades negativas del modelo convencional (Aguilera Klink & Alcántara, 1994).

Según esta ley, en un sistema cerrado la energía es constante por lo que el crecimiento es limitado.

- La segunda ley de la termodinámica o la ley de la entropía: viene a decir que la materia y la energía se degradan de manera continua, dando lugar a una mayor escasez en el futuro (Aguilera Klink & Alcántara, 1994).

La imposibilidad de generar más residuos de los que puede tolerar la capacidad de asimilación de los ecosistemas consiste en no extraer de los sistemas biológicos más de lo que puede ser su rendimiento sostenible o renovable (Aguilera Klink & Alcántara, 1994).

Así es como la aplicación de estas dos leyes al sistema económico delimitaron los límites, tanto físicos como conceptuales por lo que debería regirse la actividad humana, así como la economía.

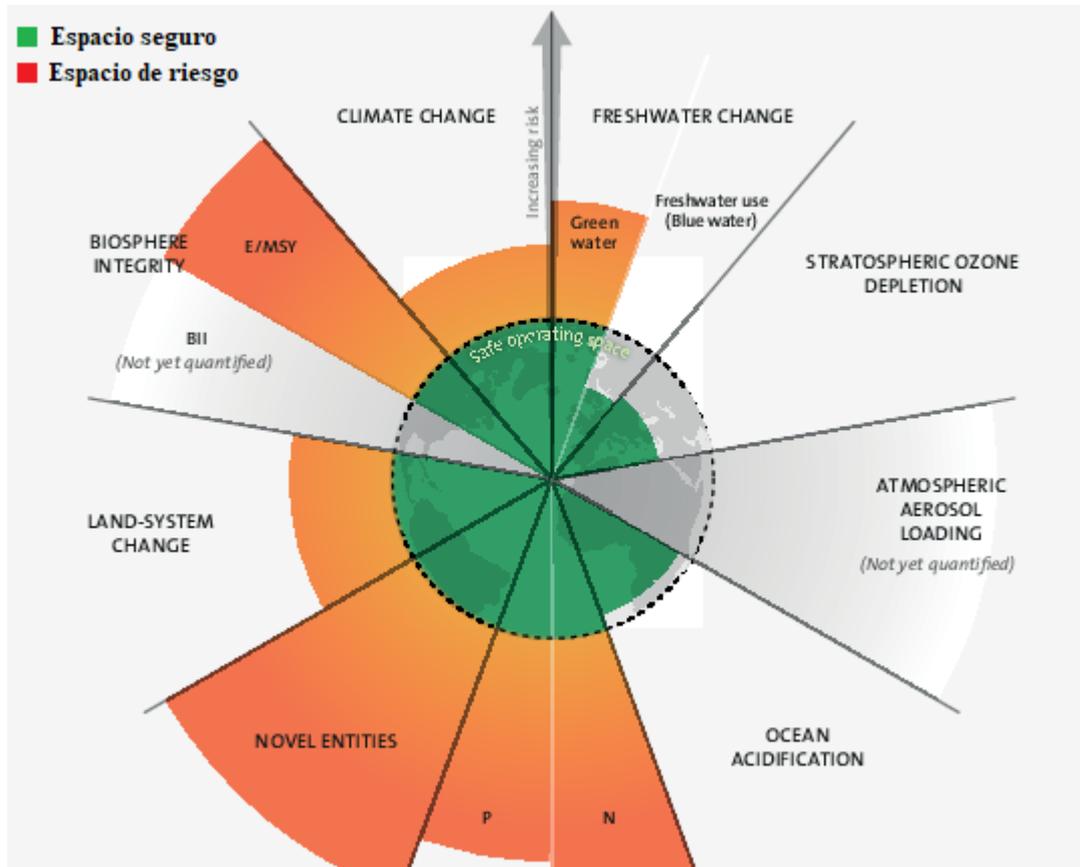
7.3.1. De la economía ecológica a los límites planetarios

La economía ecológica supuso un eje central gracias a la importancia y la necesidad de una economía enmarcada dentro de los límites del planeta establecidos por el Centro de Resiliencia de Estocolmo en 2009 los cuales suponen una guía para alcanzar la estabilidad de la tierra debido a la extracción de los ecosistemas que se ha estado llevando a cabo favoreciendo la trascendencia de la tierra hacia un nuevo estado en perjuicio de la humanidad (Steffen et al., 2015).

Sorprendentemente el medio ambiente ha permanecido estable en los últimos 10.000 años, sin embargo, ese periodo de estabilidad, conocido por los geólogos como holoceno, parece estar en riesgo ya que en la actualidad cinco de los nueve límites marcados ya han sido sobrepasados lo cual pone de manifiesto la imposibilidad de un crecimiento económico continuo y sostenido en el tiempo como formula la economía neoclásica (Rockström et al., 2009).

La economía ecológica busca recuperar la conexión con la biosfera teniendo en cuenta las limitaciones medioambientales, lo cual contribuye a la estabilidad de los límites planetarios gracias a una serie de umbrales que no se deberían exceder ya que estos son la base de la vida misma, asimismo, dichos umbrales se enumeran a continuación (Stockholm Resilience Centre, 2022):

Figura 7.2. Los límites planetarios que se han excedido en 2020



Fuente: (Stockholm Resilience Centre, 2022)

1. El cambio climático
2. Cambio en el uso de agua dulce
3. La destrucción de la capa de ozono
4. La carga de aerosoles atmosféricos
5. La acidificación de los océanos
6. Los flujos biogeoquímicos
7. La incorporación de nuevas entidades
8. El cambio del sistema terrestre
9. La integridad de la biosfera

La Figura 7.2. muestra con claridad los límites planetarios y cuáles de estos han sido excedidos, teniendo en cuenta que la zona verde constituye el espacio operativo

seguro donde los seres humanos podrían desarrollar su vida de manera estable sin perjudicar a las generaciones futuras, mientras que la zona roja es una zona de alto riesgo.

Así, se observa como cinco de los nueve límites planetarios, ya han sido superados, entre los cuales se encuentran los dos límites centrales, el cambio climático y la integridad de la biosfera, lo que se debe a que desde 1950 los impactos ecológicos que van desde la acumulación de gases de efecto invernadero hasta la acidificación de los océanos y la pérdida de biodiversidad se han intensificado poniendo en riesgo la supervivencia de la humanidad y del planeta, sin embargo, no se llega a comprender cómo una vez identificado el problema y sabiendo las acciones que se deben realizar para evitarlo no se realizan los cambios pertinentes en cuanto al modelo convencional ya que esta figura sirve para cuestionar ese crecimiento continuo en el que se basa dicho modelo (Cornell, 2017).

Se trataría de avanzar sin implicaciones negativas en el planeta, no a costa del ecosistema como propone la economía convencional, ya que lo que se ha logrado es una presión en los sistemas que sustentan la vida de la tierra (Raworth, 2018) lo cual deriva en amenaza de inundaciones, sequías, tormentas y aumento del nivel del mar, de manera que el modelo propuesto por la economía ecológica es la mejor opción debido a la crisis planetaria por la que está atravesando la humanidad, siendo este uno de los principales problemas socio-ecológicos que se intentan resolver (Morelle-Hungría, 2022).

El reto es grande y apremiante, sin embargo, se han producido aportaciones como la Agenda 2030 de desarrollo sostenible en la que 193 países se comprometieron a conseguir los diecisiete objetivos que, en materia ecológica incorpora como se puede apreciar en la Figura 7.3: salud y bienestar, el agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, acción por el clima, vida submarina y la vida de ecosistemas terrestre.

Figura 7.3. Los 17 objetivos de desarrollo sostenible aprobados por la ONU en el 2015



Fuente: (Naciones Unidas, 2019)

De manera que, gracias a la agenda 2030, aunque sea poco, algo se está haciendo para llevar a cabo esa transformación y volver así a los límites planetarios debido a que ocho de los diecisiete objetivos contribuyen a la sostenibilidad de los diferentes subsistemas. No obstante, el desafío está en que los objetivos que cubren los límites planetarios no están cuantificados, por lo tanto, existe una necesidad urgente de integrar objetivos científicos cuantitativos para todos los límites planetarios dentro del marco de los objetivos de la Agenda 2030 (Rockström, 2021).

Así mismo, el objetivo de la economía ecológica es la integración de los límites planetarios sobre el techo de cristal y el suelo ya que existe una relación entre esos límites planetarios en su mayoría excedidos y la situación precaria del suelo social, entendido este en función de distintos aspectos como el tema del género, salud, y distribución de la riqueza (Morán & Área de Educación, 2017).

Continuando con las diferencias entre economía neoclásica y economía ecológica, esta última plantea la noción de decrecimiento como medio para volver a los límites planetarios, ya que a diferencia de la agenda 2030 la cual hace referencia a la producción

y consumo responsable, desde la economía ecológica se propone una disminución de estos por una cuestión de vitalidad.

De manera que, si lo fundamental o lo más importante para las personas fuera la vida, tanto humana como de las especies, lo ideal sería hablar sobre el decrecimiento.

7.3.2. Decrecimiento

La palabra decrecimiento viene del término francés “décroissance” o de la “decrecita” en italiano que significa río que vuelve a su caudal normal después de una inundación desastrosa (Cruzito, 2021). El decrecimiento hace referencia a una serie de teorías, así como a un movimiento económico, social y político que critica el paradigma del crecimiento económico (Kallis et al., 2018), se trata de abandonar una fe o una religión, la de la economía, el progreso y el desarrollo, rechazar el culto irracional y casi idólatra del crecimiento por el crecimiento (Latouche, 2010a).

En su defensa por el decrecimiento, Serge Latouche utiliza el ejemplo de un río, aludiendo a lo siguiente:

“La decrecida de un río es un fenómeno provechoso, de la misma forma que lo es un ejercicio encaminado a posibilitar que la economía regrese a su cauce” (Latouche, 2010b, p. 48).

La perspectiva del decrecimiento alude a la incoherencia de continuar creciendo ilimitadamente cuando el planeta dispone de recursos limitados, solo en España la huella ecológica se sitúa por encima de los 3 puntos, es decir que harían falta al menos tres territorios para mantener el nivel de actividad de esta economía, es por esto por lo que resulta necesario y urgente reducir los niveles de producción y consumo en favor de la humanidad (Taibo Arias, 2021).

Desde la Revolución Industrial ha surgido una nueva era, el Antropoceno, donde las acciones llevadas a cabo por los seres humanos han sido el principal factor propulsor del cambio ambiental a nivel global (Rockström et al., 2009), la cual se encuentra caracterizada por unas series de modificaciones de los ciclos de la biosfera debido al maquinismo, productivismo y la tecnología (Taibo Arias, 2021).

Asimismo, el decrecimiento se inicia en la década de 1970 en Francia, como se aprecia en la Figura 7.4., a partir de autores como Nicholas Georgescu-Roegen que supo

identificar las implicaciones bioeconómicas de la ley de la entropía ya existentes en los años 1940-1950 por Alfred Lotka, Erwin Schrödinger, Norbert Wiener o por León Brillouin (Latouche, 2010a). Nicholas Georgescu-Roegen se da cuenta de las consecuencias de la industrialización sobre el medio ambiente, en otras palabras, este determinó que el crecimiento industrial no se integraba con la economía de la naturaleza, más bien excedía los límites de la biosfera, a raíz de comprobar los límites físico y económicos del progreso. Es por ello por lo que el decrecimiento se puede considerar como una crítica al imaginario del crecimiento económico y a la economía del *laissez-faire*, sin embargo, no había evolucionado hasta las últimas décadas (Demaria, 2021).

En la actualidad, se celebra el 15° aniversario de la primera conferencia internacional del decrecimiento celebrada en París, en el 2008, evento que introdujo el término anteriormente mencionado “*décroissance*” mejor conocido como decrecimiento (Demaria, 2021).

Pero ¿Por qué es necesario el decrecimiento? Un ejemplo que da respuesta a esta pregunta es la economía de Qatar, ya que este país tenía el mayor PIB per cápita del mundo en 2015 debido a que su crecimiento económico giraba en torno a la extracción y la venta del petróleo de su país. El problema es que los indicadores de éxito económico no son capaces de distinguir si la fuente de ingreso se agota o no (Roca Jusmet, 2016).

Sin embargo, una de las principales preocupaciones en cuanto a esta teoría es la asociada al empleo, el aumento de la tasa de desempleo al reducirse el nivel de actividad, aunque este es un factor que se tiene en cuenta y que no debería ser el primer argumento a utilizar para ir en contra de esta alternativa ya que se pondrán en marcha dos mecanismos como: el desarrollo de las actividades económicas relacionadas con las necesidades sociales insatisfechas y el respeto por el medio ambiente así como la repartición del trabajo entre aquellos segmentos de la economía convencional que inevitablemente seguirán existiendo (Taibo Arias, 2021).

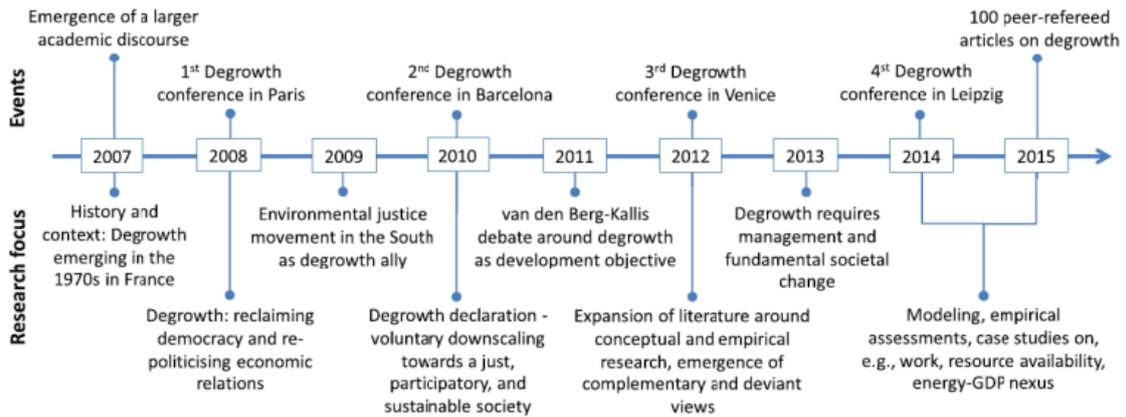
Así mismo el decrecimiento o la teoría del decrecimiento se basa en una serie de criterios básicos como se observa a continuación (Ramírez Ramírez, 2016):

- Reevaluar los valores individualistas y consumistas y sustituirlos por ideales de cooperación.
- Reconceptualizar el estilo de vida actual.

- Reestructurar los sistemas de producción y las relaciones sociales en función de la nueva escala de valores.
- Relocalizar: se pretende reducir el impacto generado por el transporte intercontinental de mercancías y simplificar la gestión local de la producción.
- Redistribuir la riqueza.
- Reducir el consumo, simplificar el estilo de vida de los ciudadanos. El Decrecimiento apuesta por una vuelta a lo pequeño y a lo simple, a aquellas herramientas y técnicas adaptadas a las necesidades de uso, fáciles de entender, intercambiables y modificables.
- Reutilizar y reciclar: alargar el tiempo de vida de los productos para evitar el despilfarro. Evitar el diseño de productos obsoletos.

No es posible el crecimiento continuo sustentado en unas agresiones hacia la biodiversidad en un planeta limitado (Gisbert Aguilar, 2007), sin embargo, para entender el decrecimiento hay que salir del paradigma dominante mediante un diálogo que seduzca y despierte conciencias, que la sociedad entienda que se han excedido los límites planetarios antes mencionados y la peligrosidad de lo mismo, es por esto por lo que el autor Jordi Roca Jusmet considera el decrecimiento como una contradicción al objetivo primordial de la economía convencional, el crecimiento económico (Roca Jusmet, 2007).

Figura 7.4. Evolución del discurso académico del decrecimiento

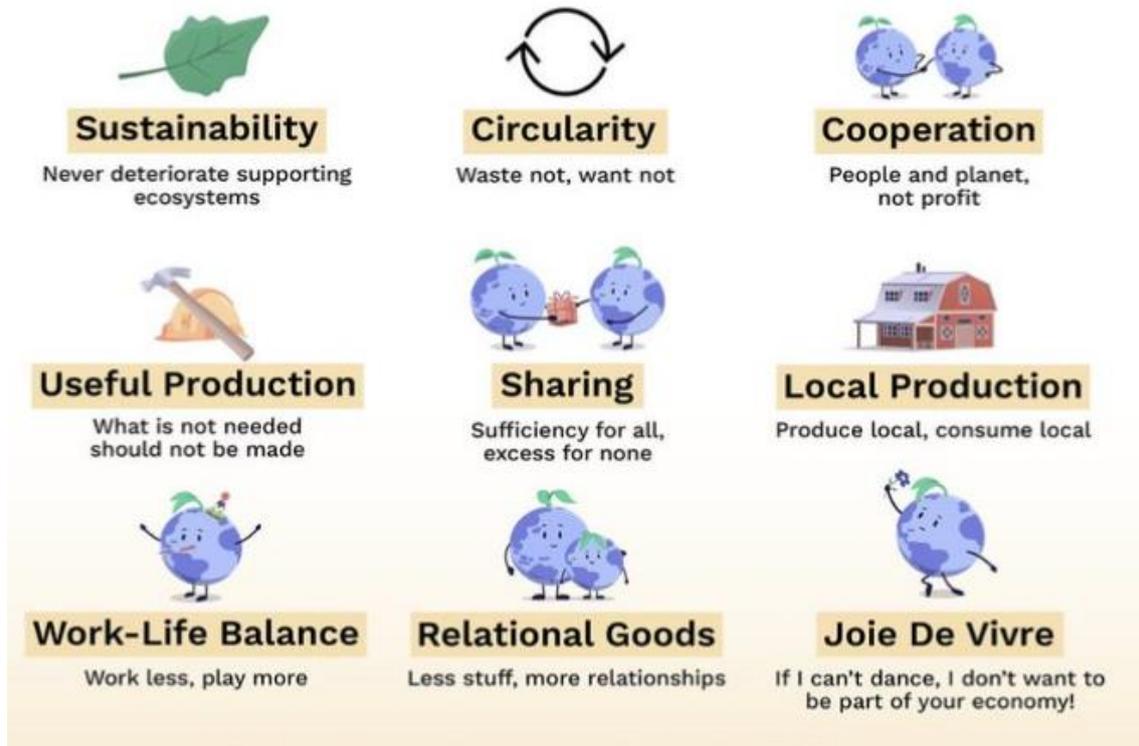


Fuente: (Weiss & Cattaneo, 2017)

La propuesta del decrecimiento se basa en la ineficiencia económica para solventar los problemas ambientales, sin embargo, según Latouche no hay que ver el decrecimiento como una alternativa al modelo convencional, sino como una llamada de atención sobre los riesgos de la vida por la situación en la que se encuentra hoy el planeta, para así iniciar un pensamiento en el cual el crecimiento no es necesario para seguir adelante (Gisbert Aguilar, 2007).

Como se muestra en la siguiente figura, el decrecimiento sigue una serie de principios como: sostenibilidad, circularidad, cooperación, producción útil, compartir, producción local, conciliación de la vida laboral y familiar, bienes relacionales y la alegría de vivir, los cuales son indispensables para la sostenibilidad.

Figura 7.5. Principios del decrecimiento



Fuente: (Parrique, 2019)

Sin embargo, algunos consideran que la defensa del decrecimiento no debería ser lo primordial, ya que esta se basa en si el producto nacional crece o decrece y esta no debería ser la base de las medidas, ya que lo que debería importar es la felicidad y la preocupación por las generaciones futuras, de manera que, lo importante aquí es promover un crecimiento que ayude al medio ambiente (Ramírez Ramírez, 2016).

Por otro lado, para que este se lleve a cabo debe darse un cambio en las actitudes de la población mediante estrategias de decrecimiento donde estas reduzcan su consumo de bienes innecesarios.

También, hay que tener en cuenta que el decrecimiento no es de fácil aceptación, no solo por cuestiones de maximización de la riqueza sino por la contradicción en la que cae al requerir el decrecimiento cuando hay países que no tienen ni los derechos más básicos como: una vivienda digna, alimentación, agua potable...Por lo que es preciso diferenciar entre crecimiento y desarrollo, en el cual este último no solo aumenta el

bienestar material sino que proporciona acceso a la salud, la cultura...(Gisbert Aguilar, 2007).

De manera que, al hablar de decrecimiento, en realidad se está haciendo referencia al decrecimiento de los bienes materiales, es decir, se trata de una disminución en cuanto a la utilización de materia y energía, sin embargo, este no tiene por qué ser negativo, más bien es algo necesario (Gisbert Aguilar, 2007).

A pesar de esto, hay autores como Pier Paolo Passolini que defienden que en lugar de un decrecimiento de los materiales lo que se debería realizar es un ajuste de la humanidad en relación con el potencial planetario, ya que casi todos los autores del decrecimiento hacen referencia al problema del crecimiento de la población como un problema demográfico que constituye un factor que afecta a la estabilidad planetaria (Latouche, 2008).

Es por esto por lo que para lograr el decrecimiento los países con rentas altas deberían disminuir el espacio ambiental del que disponen ya que reducen el espacio ambiental de los países con rentas bajas provocando impactos sobre ellos, así como su nivel económico, como el uso de coches, la construcción y la publicidad, ya que, como se mostrará en los apartados siguientes estos son los que más contaminan (Roca Jusmet, 2007).

Pero, ¿Cuáles son las evidencias de la relación del crecimiento económico medido en término de producto interior bruto con el medio ambiente?

7.3.4. Comparativa del producto interior bruto con la huella de carbono

A continuación, se compararon los datos del producto interior bruto per cápita y las emisiones de CO₂ para evidenciar la relación directa o positiva que existe entre estos, pero antes se empezará definiendo la huella de carbono.

Así mismo, el profesor de la universidad de Lancaster en Reino Unido, Mike Berners-Lee y autor de *The Carbon Footprint of Everything* (La huella de carbono de todo), considera la huella de carbono como la suma total de todas las emisiones de gases de efecto invernadero que han tenido lugar para que se produzca un producto o se realice una actividad (Mulvaney, 2022).

Pero, ¿Cómo se calcula esta huella? La respuesta a esta pregunta es fácil pero compleja a hora de ponerlo en práctica, así pues, este cálculo se realiza de la siguiente manera:

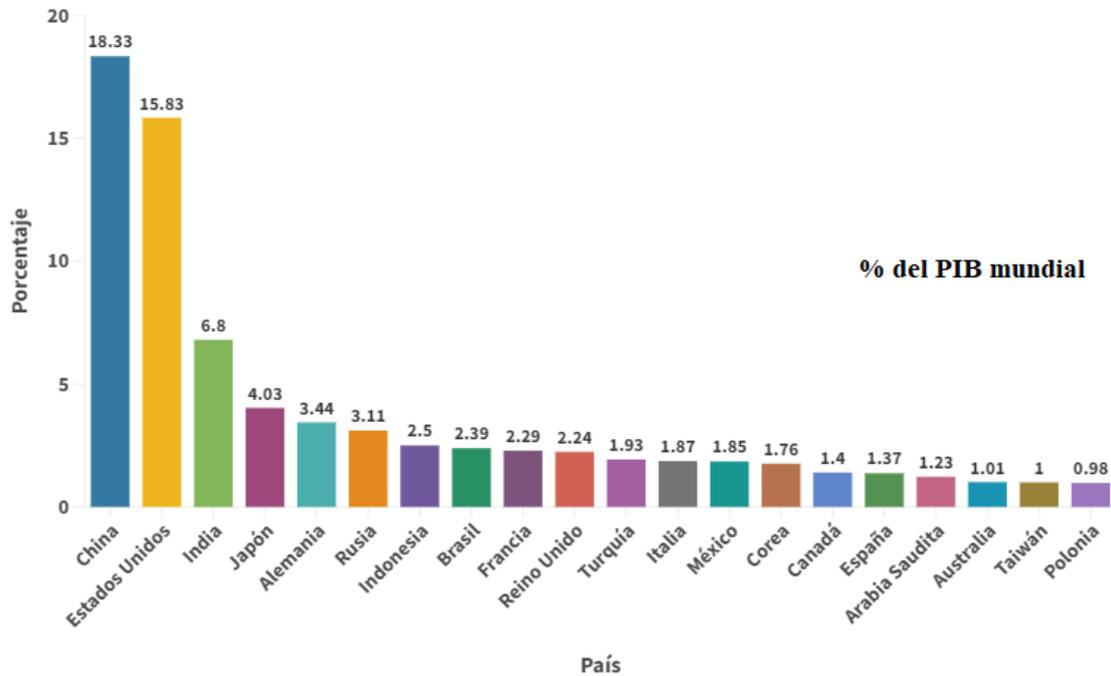
$$\text{Huella de carbono} = \text{dato actividad} * \text{el factor de emisión}$$

Donde el dato de la actividad mide el grado de emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) de la actividad, mientras el factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI por cada unidad del dato de la actividad (Ministerio para la transición ecológica, 2021).

Por otra parte, como se puede comprobar en los Gráficos 2.1. y 2.2., los países con un mayor crecimiento económico entendido este en término de producto interior bruto, corresponden con los países que más contaminan el planeta, siendo China y Estados Unidos los principales promotores de la crisis ambiental.

Así mismo, en el Gráfico 2.2. se puede apreciar como tan solo diez países provocan aproximadamente el 70% de las emisiones mundiales de CO₂, es decir, dos tercios de las emisiones totales de CO₂ siendo así los responsables de los gases de efecto invernadero que terminan afectando negativamente a la tierra y a la salud (European Commission, 2022).

Gráfico 7.1. Países con mayor proporción de producto interior bruto (PIB) en 2020 (Paridad de poder adquisitivo)

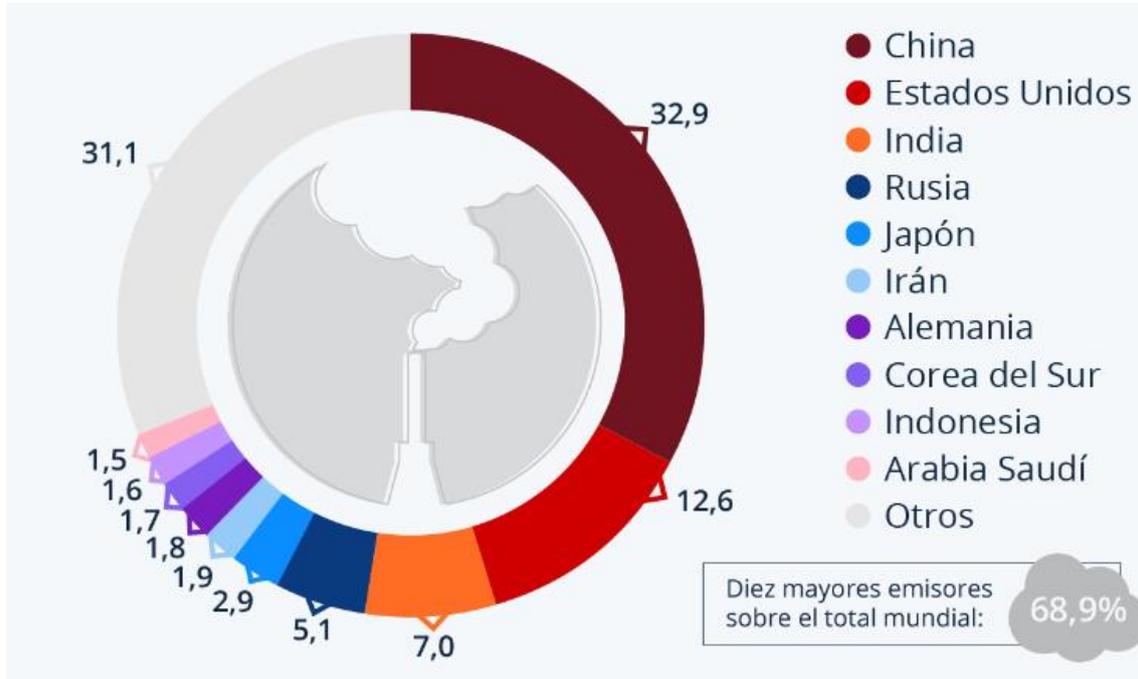


Fuente: *Elaboración propia a partir de los datos de (FMI, 2020).*

Por otra parte, cabe hacer referencia a un factor crucial que influye en el crecimiento de un país, el número de población, ya que a medida que aumenta la población también crecerá la economía y los impuestos, suceso que varía de un país a otro y lo cual puede influir en ese crecimiento de países como Estados Unidos o la India.

Teniendo en cuenta el factor antes mencionado, en la gráfica anterior se puede apreciar como China y Estados Unidos lideran la cantidad de producto interior bruto a nivel mundial producido en 2020, siendo justamente estos los países que están a la cabeza en materia de contaminación reduciendo así su espacio ambiental mientras que el resto de países solo perciben los beneficios asociados a esas producciones sin percibir los males, de manera que, aunque en el gráfico siguiente se muestran los diez países que más contaminan no significa que el resto de países no lo hagan, lo que hacen es enviar esa contaminación a otros países y no ser ellos quienes asuman esos costes.

Gráfico 7.2. Los diez países que más CO2 emiten en 2021
(% de emisiones totales mundiales de CO2)



Fuente: (Mena Roa, 2022)

Así mismo, esa situación no cambió en el 2021, a pesar de la crisis Covid-19 y su impacto en el producto interior bruto, el cual disminuyó en la mayoría de los países, dicho año China, Estados Unidos, la UE (27), India, Rusia y Japón continuaron siendo los mayores emisores de CO2 del mundo, incluso aumentaron en países como la India y Rusia respecto al 2020. Estos países que a su vez tienen el 62,4% del producto interior bruto, tienen un consumo del 66,4% del consumo mundial de combustibles fósiles, con unas emisiones de CO2 del 67,8% a nivel mundial (European Commission, 2022).

En conclusión, no es posible o viable poner el foco de las políticas económicas en base a un objetivo que como pueden haber comprobado no es sostenible y con el cual, en el mejor de los casos se está hipotecando a las generaciones futuras, no solo por las contaminaciones que se observan sino por las desigualdades que se agudizan.

7.3.5. Comparativa del producto interior bruto con la huella de carbono de los países con renta baja frente a los países con renta alta

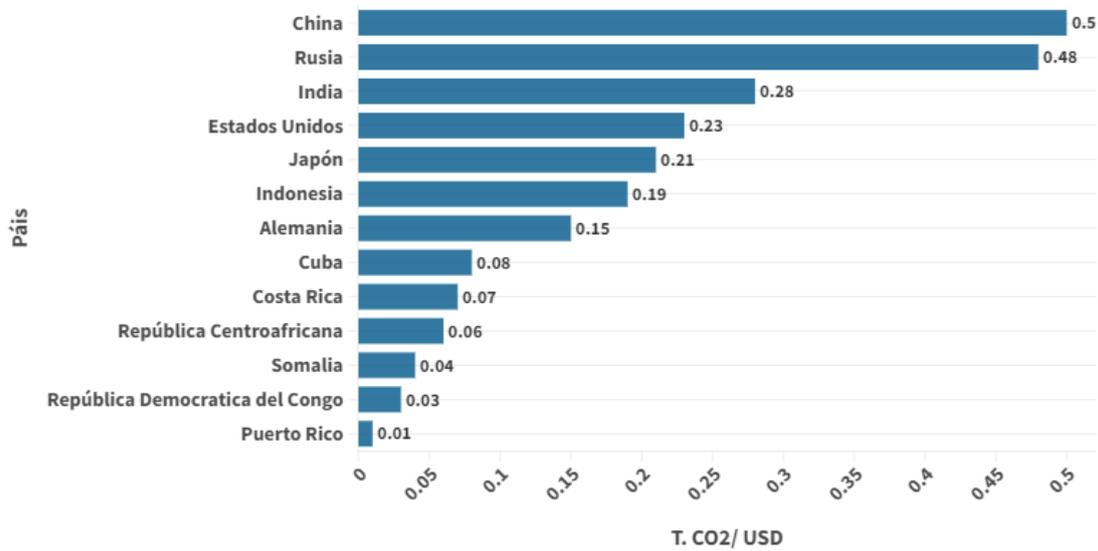
A continuación, se observará no solo los países que más producto interior bruto generan, sino, aquellos que más CO₂ fósil emiten en comparación con algunos países con rentas bajas, haciendo referencia a la desigualdad en cuanto a las emisiones de CO₂, ya que no todos los países contaminan en la misma medida, pero que afecta principalmente a los países de menores rentas, siendo esta la razón principal de la crisis climática.

El Gráfico 2.3. sirve para confirmar el estudio realizado por Oxfam- Intermón, el cual afirma que el 1% más rico del mundo, contamina el doble que la mitad más pobre del mundo, siendo así los responsables de la crisis climática que constituye una gran brecha social y contaminante (Oxfam, 2020).

Por lo que Paula San Pedro, portavoz del cambio climático de Oxfam Intermón considera que esa desigualdad en cuanto a las emisiones de CO₂ es consecuencia directa de las políticas económicas llevadas a cabo por los gobiernos fomentando así un crecimiento económico desigual y basado en el carbono.

Aunque debido al covid-19 disminuyó el consumo global demostrando así que los estilos de vida al que está acostumbrado la población puede cambiar, sin embargo, tras el levantamiento de los confinamientos las economías han logrado recuperar las emisiones previas al 2020 (Oxfam, 2020).

Gráfico 7.3. Comparación de las emisiones de CO2 fósil (por unidad de PIB) por país en 2021 con paridad de poder adquisitivo



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de (EDGAR, 2022).

De manera que si las emisiones de carbono no disminuyen ni se controlan las desigualdades en cuanto a la emisión se agotará el carbono disponible para mantener el calentamiento global por debajo de los 1,5°C para el 2030, requiriendo un cambio de pensamiento principalmente a nivel académico con nuevos campos de estudios y análisis basados en una visión integradora (Oxfam, 2020). Es por esa razón que en continuación se hará referencia a los socio-ecosistemas, como un marco analítico holístico e integrador

7.4.EL PAPEL DE LA NATURALEZA

7.4.1. “Socio-ecosistema” un enfoque sistémico e integrador

El socio-ecosistema también conocido como sistema socio-ecológico (SSE) se trata de una nueva perspectiva holística, sistémica e integradora del ser humano en la naturaleza (Berkes & Folke, 1998), por lo que se trata de un sistema complejo y adaptativo de los diferentes componentes culturales, políticos, sociales, económicos, y ecológicos (Farhad, 2012), en otras palabras, se trata de un estudio transdisciplinar de la realidad socio-ecológica.

Empleando el enfoque SSE, la economía ecológica pone su foco de análisis en las relaciones, interacciones y retroalimentaciones de los componentes del sistema (Farhad, 2012).

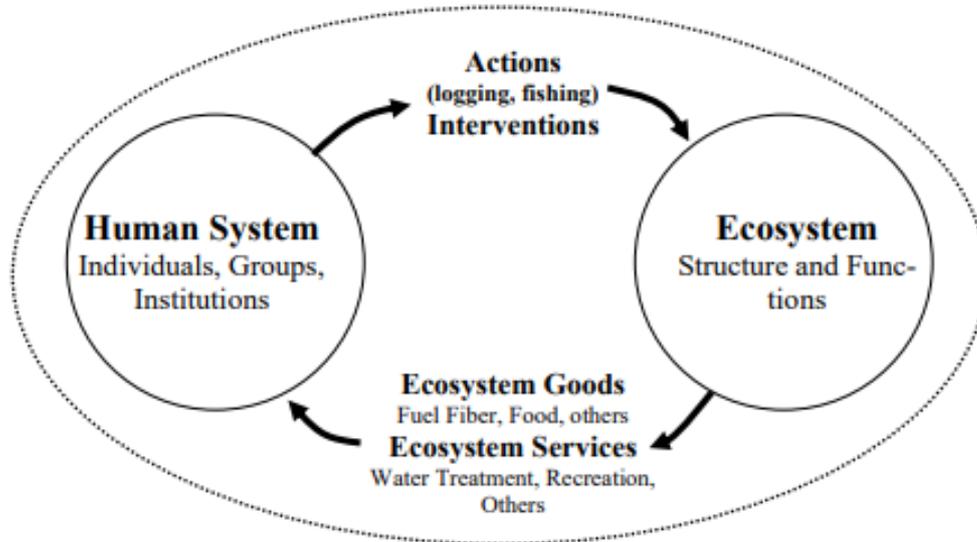
El objetivo principal es mantener el SSE resiliente a largo plazo. Entonces, en cuanto a la metodología cabe mencionar que las investigaciones realizadas por el Centro de Resiliencia de Estocolmo en 2010 pueden servir para dar respuesta a las cuestiones siguientes (Farhad, 2012):

- ¿Resiliencia de qué? Componentes clave del SSE
- ¿Resiliencia a qué? Perturbaciones, trastornos e incertidumbre
- Expansión del sistema- múltiples escalas espaciales y temporales

Por otro lado, Anderies et al considera el sistema socio-ecológico como un subconjunto de sistemas sociales siendo fundamental la perspectiva institucional, la cual afecta a las interacciones entre los diferentes elementos de los socio-ecosistemas (Farhad, 2012).

Así mismo, en la Figura 7.6. se puede apreciar el funcionamiento de los sistemas socio-ecológicos.

Figura 7.6. Sistema socio-ecológico



Fuente: (Resilience Alliance, 2007)

Esta figura representa el flujo entre las acciones o intervenciones (pesca, deforestación...), los ecosistemas (estructura y funciones), los servicios ecosistémicos (energía, fibra, comida, regulación del agua, ocio...) y el sistema humano (individuos, grupos e instituciones).

Como se puede apreciar el modelo socio-ecológico se logra a través de los intercambios de conocimiento, la aplicación de diferentes disciplinas y modos de producción, siendo su marco de acción el uso de los servicios de los ecosistemas y las acciones humanas sobre los mismos.

Como podrán haber comprobado, este sistema es muy diferente al presentado inicialmente bajo el enfoque de la economía neoclásica cuyo objetivo primordial era el crecimiento económico, siendo este más amplio en cuanto a los factores a tener en cuenta en el modelo.

Así mismo, bajo la perspectiva ecológica y este enfoque sistémico e integrador de la naturaleza en el modelo, se origina el modelo de la "economía de Rosquilla" de la cual se hablará a continuación.

8. ECONOMÍA DE ROSQUILLA: UNA HERRAMIENTA PARA APLICAR EL ENFOQUE DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

La economía de Rosquilla consiste en un modelo económico denominado Doughnut Economy, conocido en castellano como economía del donut o de rosquilla, así mismo esta constituye una herramienta para aplicar ese enfoque sistémico e integrador de la economía ecológica, el cual básicamente persigue la permanencia de los diferentes subsistemas dentro de los límites biofísicos, así como la distribución del bienestar social sin exceder los recursos limitados de la naturaleza medioambiente (BBVA, 2022).

Se trata de una herramienta que fue desarrollada por la economista inglesa Kate Raworth publicado en el 2017, pero en realidad no es más que una brújula circular donde la masa esponjosa es el espacio más seguro, justo y sostenible para vivir, logrando así un equilibrio que incluye y favorece a todas las partes que lo integran, permitiendo reducir las desigualdades, pero fundamentalmente, garantizando la sostenibilidad del medioambiente (Raworth, 2018).

Esta economista parte de la idea de un futuro en el que todas las personas deben tener cubiertas sus necesidades esenciales a la vez que se tienen en cuenta los límites planetarios que no se deben exceder es por esto por lo que esta idea se representa mediante una base social y un techo ecológico.

La economía va más allá del manejo de los flujos de materiales y capitales propiamente estudiados en la economía neoclásica cuyos modelos se han ido extendiendo y consolidado durante décadas, modelos que no son más que una simple simplificación del mundo lo cual no se debería confundir con la realidad, aunque supongan un gran material de apoyo para entenderla, es por esto por lo que la economía de rosquilla delimita el crecimiento económico a un crecimiento sostenible, regenerativo, distributivo y socialmente justo, con el fin de cambiar esas ideas propiamente impartidas en todo el mundo (Raworth, 2018).

Este modelo permite cuestionar la economía ortodoxa para que a partir de las siete propuestas a las que se hará referencia a continuación se comience a pensar como un economista del siglo XXI el cual tiene en cuenta la ética y los valores de los seres humanos cuyo fin es la persecución de mejores soluciones para alcanzar unos objetivos que se encuentran en una continua evolución, siempre dentro de los límites planetarios, es por esto por lo que la economía neoclásica se fundamenta en el flujo circular de la

renta, mientras que la economía de rosquilla se basa en la brújula representada a continuación:

Figura 8.1. Los nueve límites planetarios



Fuente: (Ginard, 2022)

Kate Raworth considera esta imagen como una “brújula radicalmente nueva para guiar a la humanidad” en la cual los seres humanos pueden convivir con dignidad y en comunidad de acuerdo con los recursos planetarios (Raworth, 2018).

Esta brújula mejor conocida por Rosquilla debido a la forma que adopta, como se puede apreciar está formada por un anillo interior de base social integrada por los siguientes elementos: educación, alimentación suficiente, servicios (agua potable, luz...)

y vivienda indispensable para cualquier persona logrando así una mayor igualdad entre hombres y mujeres, seguidamente se encuentra esa masa esponjosa antes mencionada con forma de rosquilla que conforma el espacio seguro y justo, hasta alcanzar el techo ecológico correspondiente con los límites ecológicos o planetarios mientras que fuera de este se ven representado los abusos sobre los sistemas los cuales sustentan la vida del planeta (Raworth, 2018).

Raworth (2018) identifica siete aspectos cruciales en los que la economía convencional ha llevado por el mal camino, y establece una hoja de ruta para conducir a la humanidad a un punto ideal donde puedan satisfacerse las necesidades de todos con los medios del planeta. Asimismo, estos siete aspectos se explican a continuación:

En Primer lugar se debe cambiar el objetivo de la economía neoclásica de crecimiento económico, ya que lo único que hace es acentuar las desigualdades que existen de la renta y la riqueza en búsqueda de un objetivo más pretencioso, ya que el PIB se podría cambiar por distintos indicadores como se hace referencia en el apartado 6.2.1 pero lo que persigue la economía de rosquilla es que este sea más sostenible permitiendo así que la economía prospere respetando tanto los derechos humanos como el medio ambiente (Raworth, 2018).

En segundo lugar y lo que más polémica ha causado es la forma en la que se ha redibujado la economía, ya que el modelo se representa con forma de rosquilla, pasando de un flujo circular a una brújula que incorpora tanto la sociedad como la naturaleza y la energía solar. Es por esto por lo que el tercer pensamiento o idea se basa en cultivar la naturaleza humana siendo conscientes de que las personas son seres sociales, interdependientes con valores fluidos y dependientes de la naturaleza y no esos seres egoístas, racionales, calculadores, con unas preferencias que se encuentran muy por encima de la naturaleza, sin embargo, para que todo esto sea posible es necesario pensar en el cuarto pensamiento que consiste en aprender a gestionar los sistemas en su conjunto y con un enfoque sistémico e integrador, que el modelo sea comprendido como un socio-ecosistemas a los cuales se ha hecho referencia en el apartado 7.4.1. (Raworth, 2018).

La quinta idea es la de diseñar para distribuir, esto se debe especialmente a las desigualdades económicas que genera el crecimiento económico y las cuales derivan en una justificación para lograr dicho crecimiento, que en realidad no más que un fallo del diseño ya que el crecimiento no es infinito ni tampoco requiere mayores desigualdades

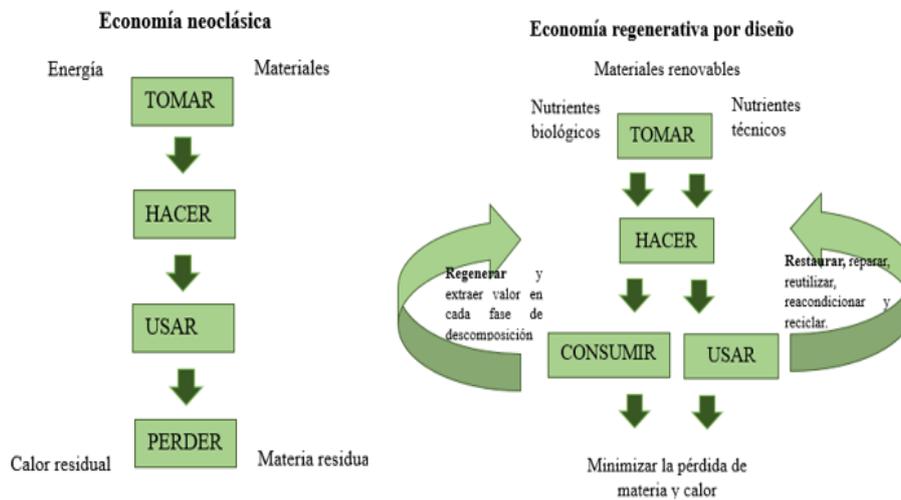
para alcanzarlo, es por esto por lo que en esta idea se persigue una economía más distributiva del valor, con la que se represente mejor la red de flujos, así como una mejor redistribución de la renta y la riqueza, esencialmente la riqueza que deriva del control de las tierras, la empresa, la tecnología, el conocimiento y el poder de crear dinero, así mismo esta redistribución tendría lugar tanto a nivel nacional como a nivel internacional, de los países con rentas más altas a los países con rentas bajas (Raworth, 2018).

Asimismo, el sexto pensamiento es la de un diseño regenerativo ya que este aprovecha la inagotabilidad del flujo de la energía solar para transformar los materiales en productos y servicios útiles continuamente, logrando así una economía circular en la que los seres humanos sean partícipes del proceso de vida de la tierra (Raworth, 2018).

En este sexto pensamiento cuyo diseño adopta una forma de mariposa fue creado por la Fundación Ellen MacArthur, en la cual su mayor resplandor radica en las alas, el secreto está en tratar todos los materiales como elementos, los cuales pertenecen a dos posibles ciclos de nutrientes que son nutrientes biológicos (suelo, plantas y animales) y nutrientes técnicos (plástico, productos sintéticos y metales), que son los componentes de las dos alas en las que los materiales no se gastan ni se tiran, sino que se utilizan en repetidas ocasiones (Raworth, 2018).

En éste, como se puede apreciar en la siguiente ilustración, se pasaría de ese modelo neoclásico lineal conformado por una oruga en la cual simplemente se toman los recursos naturales, se usan y se desechan, a una economía de rosquilla circular y regenerativa por el propio diseño que funciona con energías renovables.

El objetivo es reparar, reutilizar, reacondicionar y reciclar los nutrientes técnicos y regenerar, aprovechar las fuentes de valor de los materiales en proceso de descomposición de los nutrientes biológicos.

Figura 8.2. Las diferencias entre la economía neoclásica y la economía ecológica

Fuente: Elaboración propia a partir de (Raworth, 2018)

El séptimo y último pensamiento consiste en mantenerse escéptico respecto al crecimiento, aunque haya economías que necesitan crecer, independientemente de que prosperen o no, que es lo que en realidad se requiere en este modelo, prosperar, aprender a vivir con o sin el crecimiento (Raworth, 2018).

Este nuevo modelo pretende conseguir un equilibrio dinámico entre la eficiencia del sistema y su resiliencia, entendiendo como equilibrio eficiente aquel que tiene lugar cuando un sistema racionaliza y reduce su flujo de recursos para lograr sus objetivos, mientras que la resiliencia depende de la diversidad y la repetición de la red si se considera la economía como una red distribuida, así mismo, este equilibrio se ve representado con antiguos símbolos como la doble espiral celta, el yin-yang taoísta, el nudo infinito budista, y el takarangi maorí en lugar del equilibrio mecánico propio de la economía neoclásica el cual se representa mediante el punto de intersección entre las curvas de oferta y de demanda (Raworth, 2018).

Sin embargo, la puesta en marcha de este modelo no sería posible sin los siguientes actores: La Tierra procurando que se respeten los límites planetarios, La Sociedad alimentando sus conexiones, La Economía favoreciendo a todos sus sistemas, La Familia valorando sus contribuciones, El Mercado mediante acciones prudentes, Los Comunes liberando su potencial, El Estado mediante acciones responsables, Las Finanzas con

acciones que sirvan para la sociedad, Las Empresas que son innovadoras dándole un objetivo, El Comercio Internacional haciéndolo equitativo y El Poder controlando los abusos del mismo. Todos estos actores tendrían como tarea garantizar cada una de las funciones recién mencionadas (Raworth, 2018).

Kate Raworth, tenía claro cuál era el objetivo y cuáles eran los mecanismos o las reformas que deberían realizarse para conseguirlo, aunque tiene claro que las respuestas no serán inmediatas ni que las siete formas de pensar la economía del siglo XXI formen todas las ideas necesarias para realizar el modelo, sin embargo, tiene claro que es una forma diferente de entender la economía del siglo en cuestión, es por esto por lo que esta considera que aún queda mucho por hacer en este modelo, que simplemente es el principio de algo grandioso y necesario que cambiará el mundo.

8.1. EL EJEMPLO DE ÁMSTERDAM

El ocho de abril de 2020, Ámsterdam, la capital de Países Bajos pasa a ser la primera capital en poner en marcha este proyecto tan interesante ya que en dicha fecha el gobierno del país anunció oficialmente que llevaría a cabo el modelo propuesto por la economista británica Kate Raworth, para lograr avanzar relanzando su economía tras la crisis generada por el Covid-19, considerándolo como una alternativa al modelo convencional que se venía aplicando hasta el momento.

Este proyecto de la ciudad se desarrolló en colaboración con la propia Kate Raworth la cual adaptó el modelo de la economía de rosquilla a la ciudad, mostrándoles donde se generaban necesidades y donde se sobrepasaron los límites planetarios (Boffey, 2020).

Sin embargo, la pregunta que se le debería estar pasando por la cabeza al lector es la siguiente, ¿Por qué Ámsterdam?

No resulta sorprendente que Ámsterdam sea la primera ciudad en poner en marcha el modelo de rosquilla ya que el 20% de los habitantes de la ciudad no pueden satisfacer sus necesidades básicas después de pagar el alquiler, mientras que solo el 12% de las solicitudes de viviendas social tienen éxito, sin embargo, sus problemas no finalizan ahí ya que el 62% de las emisiones totales de CO2 proceden de productos y materiales que se consumen en el país pero no son producidos en el mismo (Boffey, 2020)

El objetivo es conseguir reducir a la mitad el uso de materia prima para 2030 y una economía circular para 2050, es por esto por lo que se llevarán a cabo diferentes medidas para abordar el modelo, entre las que destacan las siguientes: reducción de manera considerada del uso o consumo de los recursos y los materiales, llegando incluso al 50%, para conseguirlo se ponen en marcha ciertas medidas de progreso, diferentes a las tomadas en el pasado como son las siguientes:

1. Fomentar los productos duraderos y la reparabilidad de los mismos (City of Amsterdam, 2020).
2. Disminución de la cantidad de alimentos desperdiciados por parte de los restaurantes y los hoteles reaprovechando al máximo siempre que sea posible. Un ejemplo de esta son las acciones de la empresa Porverdorie, la cual utiliza las frutas y verduras que se consideran feas para comercializar los envases de cremas y mermeladas (Velasco, 2020).
3. Disminuir el consumo de productos nuevos mediante la utilización de productos reutilizados o reutilizables, de manera que la ciudad no comprará productos nuevos priorizando así los productos usados (City of Amsterdam, 2020).
4. Fomentando la reutilización y el uso de materiales sostenibles en sectores como la construcción, sin embargo, se podría aplicar en cualquier sector. Por otra parte, también se crea un pasaporte de materiales para poder identificar los edificios que se construyen con componentes que continúan siendo valiosos, pudiéndose reutilizar los materiales en caso de demolición de estos, de manera que este pasaporte muestra las edificaciones más valiosas para el medioambiente (BBVA, 2022).
5. Fomentar la reparabilidad, el reciclaje y la reutilización de los dispositivos electrónicos para alargar su vida útil, ya que en Países Bajos se albergan más de trece millones de dispositivos electrónicos, en concreto teléfonos móviles olvidados en sus cajones según el índice 2020 de desechos electrónicos de teléfonos móviles elaborado por la compañía de productos de segunda mano de reBuy (BBVA, 2022).
6. La creación de una plataforma en la cual las personas dispondrán de información sobre diferentes cuestiones como tiendas de segunda mano,

tiendas de reparación, mercados en línea y donde en común acuerdo las empresas, las instituciones académicas y las asociaciones vecinales puedan aportar su conocimiento respecto a las plataformas para compartir (City of Amsterdam, 2020).

Por otra parte, en su plan estratégico evalúan la gestión y la explotación de los depósitos municipales de reciclaje por parte del ayuntamiento, campañas para que los ciudadanos cambien sus hábitos de consumo, así como una organización del tratamiento de los flujos de residuos y la materia prima recogidos por la ciudad, también hacen referencia a una responsabilidad por parte del productor en la que este continúe asumiendo la responsabilidad (City of Amsterdam, 2020).

A partir de 2023 la ciudad de Ámsterdam establecerá criterios circulares, así como criterios socialmente responsables en el desarrollo de edificios y espacios públicos mediante el sometimiento de las licitaciones a criterios circulares, sin embargo, antes de comprar edificaciones se estudiará si se puede reutilizar o restaurar algún otro edificio (City of Amsterdam, 2020).

Por otro lado, en el ámbito de la construcción se está estudiando como la utilización de la madera podría disminuir las emisiones de CO₂ ya que la madera se considera un material sostenible debido a que su producción y transformación no causan tanta contaminación como los materiales de hormigón, es por esto por lo que se pondrá en marcha un proyecto piloto (City of Amsterdam, 2020).

Como todo objetivo en materia económica se pretende medir la consecución de este proyecto a través de ciertos parámetros que en este caso se realizan mediante el cálculo de la cantidad total de materia prima y materiales que consume la ciudad y produce como residuo, así como el impacto de las emisiones de CO₂ y el coste medioambiental que supone, lo cual les permitirá identificar las áreas donde se debería trabajar más (City of Amsterdam, 2020).

En cuanto a los resultados, según las previsiones del consistorio holandés estas son muy positivas ya que la utilización de materia prima nueva habrá disminuido aproximadamente un 20%, así mismo, cuentan con más de 200 proyectos entre los que se encuentra la reutilización de la pintura de látex la cual se desecha en las obras (BBVA, 2022). Sin embargo, esta no es la única ciudad que decide aplicar el modelo de la economía de rosquilla, ya que en junio de 2022 Copenhague también se sube al tren para

lograr ese cambio estructural de la economía para que a partir del 2025 el 50% de todas las renovaciones y las actividades de mantenimiento de los edificios sigan los principios de circularidad (Florian, 2023).

Así mismo, son cada vez más las ciudades que deciden aplicar el modelo de economía de rosquilla, como es el caso de Barcelona, que a través del compromiso ciudadano para la sostenibilidad el cual es una hoja que estipula la ruta a seguir para lograr la sostenibilidad, y que a partir de 2021 se establecerá en función de los principios de la economía de rosquilla, contando con el apoyo de la organización “Doughnut Economics Action Lab (DEAL)” fundada por Kate Raworth para ayudar a las ciudades a hacer de la economía de rosquilla una realidad, llevándola de la teoría a la práctica (Barcelona por el clima, 2021).

CONCLUSIONES

En relación con los objetivos a los que se ha hecho referencia al inicio de este trabajo, se han alcanzado las siguientes conclusiones:

Como se ha podido comprobar a lo largo de este trabajo, el sistema económico en que se basa la teoría neoclásica tiene como objetivo primordial el crecimiento económico, que no deja de ser insostenible con el paso del tiempo, ya se encuentra construido bajo unos cimientos de extracción creciente y continúa en el tiempo de los recursos naturales y del uso de energía, poniendo en riesgo el legado que nos ha sido dejado y que dejaremos a nuestros progenitores, y donde las consecuencias negativas en el medioambiente, a menudo atribuida al sistema empresarial, son vistas como algo externo por lo que son consideradas externalidades. La economía convencional intenta dar solución a esos problemas de forma puntual y a través del enfoque de economía ambiental (y no mediante la economía ecológica) lo cual solo analiza aquellos factores que se pueden cuantificar de manera que continúa siendo insuficiente ya que deja numerosos problemas a resolver.

En ese sentido, ¿Dónde empieza lo moral y dónde termina? ¿Por qué es moralmente inaceptable vender un órgano y por qué no lo es la destrucción del medioambiente?

El sistema económico se tambalea y el enfoque económico convencional aísla la naturaleza y por tanto las leyes biofísicas del proceso económico siendo necesaria una intervención que implique cambios radicales en los principios y valores que dirigen nuestra sociedad, es por ello por lo que surge un enfoque alternativo a la economía ambiental, la economía ecológica, siendo así la mejor opción para superar las limitaciones del modelo convencional gracias a su visión sistemática e integradora de los socioecosistemas, ya que esta tiene en cuenta las interacciones de la biosfera con los diferentes subsistemas (social y económico) que la integran, en la cual se produce una relación en forma de red en la que estos subsistemas deberán permanecer dentro de los límites planetarios, y en la que el decrecimiento del consumo de materia y energía es algo que más que propio es necesario debido a la condición en la que se encuentra el planeta debido a la degradación y la agresividad con la que se ha atacado al medioambiente en las últimas décadas.

Es por ello por lo que la economía ecológica propone el decrecimiento como objetivo básico debido a la inviabilidad biofísica del crecimiento económico, dando paso a una perspectiva con un enfoque ecológico el cual trata el sistema económico como un todo abierto, en el que se tiene en cuenta las interacciones e interrelaciones desde una perspectiva inter y transdisciplinar. Así mismo, se ha visto cómo los países con mayores crecimientos son los mayores emisores de contaminación, aunque estos no sean los únicos responsables de esta. En este sentido hay que tener en cuenta que no todas las economías necesitan decrecer, ya que existen países y sectores que necesitan seguir creciendo.

Por otra parte, la herramienta que supone la economía de rosquilla resulta fundamental a la hora de llevar a la práctica este nuevo modelo propuesto por la economía ecológica ya que se ha implantado en ciudades como Ámsterdam y muy recientemente en Barcelona, demostrando así que sí es posible yendo más allá de la pura teoría.

En definitiva, la economía ecológica y la herramienta que constituye la economía de rosquilla suponen un cambio de paradigma que garantiza la sostenibilidad en términos ambientales y sociales, así como la supervivencia de la humanidad mediante la reconstrucción de la economía volviéndose a plantear el significado del término “economía”.

REFERENCIAS

Aguilera Klink, F. (2012). *La economía como sistema abierto: de la disociación a la integración*. www.sustentabilidades.org

Aguilera Klink, F. (2013). *Sobre la deshumanización de la economía y de los economistas* (Universidad de La Laguna, Ed.). Cajamar.

Aguilera Klink, F., & Alcántara, V. (1994). *De la economía ambiental a la economía ecológica* (1ª ed.). Icaria.

Barcelona por el clima. (2021). *Barcelona transita hacia un modelo de economía del donut*. Ajuntament de Barcelona.

BBVA. (2022, November 14). *¿Qué es la ‘economía del donut o de la rosquilla’?* BBVA Noticias. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-economia-del-donut-o-de-la-rosquilla/>

Berkes, F., & Folke, C. (1998). Linking social and ecological systems for resilience and sustainability en Berkes, F. y Folke, C. (Eds.), *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience* (pp. 1–26). Cambridge University Press.

Boffey, D. (2020). Amsterdam to embrace “doughnut” model to mend post-coronavirus economy. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/08/amsterdam-doughnut-model-mend-post-coronavirus-economy>

City of Amsterdam. (2020, April 16). *Amsterdam City’s circular economy strategy 2020-2025 shapes itself on the “Doughnut” model*. European Circular Economy Stakeholder Platform. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/news-and-events/all-news/amsterdam-citys-circular-economy-strategy-2020-2025-shapes-itself-doughnut-model>

Cornell, S. E. (2017). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>

Costanza, R. (2008). *Ecological Economics* 1. Elsevier, 999–1006. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11124-8>

Cruzito. (2021). Decrecimiento – definición, ejemplos y críticas. *Tu economía*.

Demaria, F. (2021). *Decrecimiento: una propuesta para fomentar una transformación socioecológica profundamente radical*. <http://oikonomics.uoc.edu>

EDGAR. (2022). *CO2 emissions of all world countries*. https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2022?vis=gdp#emissions_table

European Commission. (2022). *CO2 emissions of all world countries*. Publications Office of the European. <https://doi.org/10.2760/730164>

Farhad, S. (2009). *Sostenibilidad del cultivo de arroz en la provincia de Gilan en Irán [Trabajo Fin de Máster no publicado]*. Universidad Pablo de Olavide de Sevilla.

Farhad, S. (2012). *Los sistemas socio-ecológicos: Una aproximación conceptual y metodológica*. XIII Jornadas de Economía Crítica, Sevilla.

Farley, J., & Kish, K. (2021). Ecological economics: The next 30 years. *Ecological Economics* (Vol. 190). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107211>

Florian, M. C. (2023, March 6). *¿Qué es el modelo económico del donut y por qué Ámsterdam lo usa en la ciudad?* ArchDaily México. <https://www.archdaily.mx/mx/997420/como-amsterdam-utiliza-el-modelo-de-economia-de-donas-para-crear-una-estrategia-equilibrada-tanto-para-las-personas-como-para-el-medio-ambiente>

FMI. (2020, December 7). *Ranking de los 20 países con la mayor proporción del producto interior bruto (PIB) mundial basado en paridad de poder adquisitivo (PPA) en 2020*. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/635353/paises-con-la-mayor-proporcion-del-producto-interior-bruto-pib-global/>

Gallegos Rivas, A. E., Santacruz Villaseñor, I., & Tapia Tovar, G. (2015). *Aspectos metodológicos de estudios del PIB en series de tiempo largas*. Mundo siglo XXI.

Ginard, A. (2022, September 2). Repensar la economía a través del donut. *Periódico de Ibiza* y *Formentera*.
<https://www.periodicodeibiza.es/noticias/economico/2022/09/02/1784679/repensar-economia-traves-del-donut.html>

Gisbert Aguilar, P. (2007). Decrecimiento: Camino hacia la sostenibilidad. *El Ecologista*.

Hernández Navarro, A. (2004). Naredo, José Manuel. *La economía en evolución* [Article]. 22.

Kallis, G., Kostakis, V., Lange, S., Muraca, B., Paulson, S., & Schmelzer, M. (2018). Research On Degrowth. In *Annual Review of Environment and Resources* (Vol. 43, pp. 291–316). <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102017-025941>

Landa Díaz, H. O., Cerezo García, V., & Perrotini Hernández, I. (2020). La vulnerabilidad estructural de la economía mexicana ante la crisis derivada de la pandemia COVID-19. *Contaduría y Administración*. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.3026>

Latouche, S. (2008). *La apuesta por el decrecimiento: ¿Cómo salir del imaginario dominante?* (Vol. 273). Icaria Editorial.

Latouche, S. (2010a). *Petit tractat del decreixement seré* (2da ed.). Guada Impressors.

Latouche, S. (2010b). *Sortir de la société de la consommation*. Les Liens que Libérent.

Mankiw, N. G., & Taylor, M. P. (2017). *Economía* (G. Moreno Raymundo & E. Rabasco, Eds.; 3ª ed.). Paraninfo, S.A.

Martínez Alier, J. (1994). *Los principios de la Economía Ecológica* (P. Geddes & F. Soddy, Eds.). S.A. Podolinsky.

Martínez Alier, J., & Roca Jusmet, J. (2001). *Economía ecológica y política ambiental* (2ª ed., corr. y aum.). Fondo de Cultura Económica.

Martínez Alier, J., & Schlüpmann, K. (1992). *La ecología y la economía* (2ª ed.). Fondo de Cultura Económica.

Mena Roa, M. (2022, November 9). *Diez países causan casi el 70% de las emisiones mundiales de CO₂*. Statista. <https://es.statista.com/grafico/28687/paises-con-el-mayor-porcentaje-de-emisiones-mundiales-de-co%25E2%2582%2582/>

Ministerio para la transición ecológica. (2021). *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. <http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Morán, C., & Área de Educación. (2017). *¿Qué es la economía ecológica?* Ecologistas en Acción. www.ecologistasenaccion.org

Morelle-Hungría, E. (2022). Introducción a los límites planetarios desde la ecocriminología: análisis de la seguridad integral frente al cambio climático. *Boletín Criminológico: Instituto Andaluz Interuniversitario de Criminología (Sección de Málaga)*. www.boletincriminologico.uma.es/boletincrimi@uma.es

Mulvaney, K. (2022). Qué es (y cómo medir) tu huella de carbono. *National Geographic*.

Naciones Unidas. (2019, November 14). *Sustainable Development Goals: 17 goals to transform our world*. <https://www.scribbr.es/citar/generador/folders/a4Ea2Rj8LEkcooHoAyBIC/lists/6OqsahZVGUKcqZvI2f2PPH/>

Naredo, J. M. (2006). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social: más allá de los dogmas*. Siglo XXI de España editores, S.A.

Odum, E. P., & Warrett, G. W. (2006). *Fundamentos de Ecología* (G. W. Barrett & A. Chaos Cador, Eds.; 5ª ed.). Thomson.

Oxfam. (2020). El 1% de los más ricos del mundo contamina el doble que la mitad más pobre. *Oxfam International*.

Parrique, T. (2019). *The political economy of degrowth* [Université Clermont Auvergne]. <https://theses.hal.science/tel-02499463>

Perelló Sivera, Juan. (1996). *Economía ambiental* (secretariado de publicaciones Universidad de Alicante, Ed.). Compobell, S.L.

Ramírez Ramírez, R. D. (2016). Sistemas Socio-Ecológicos. *BIO*.

Raworth, K. (2018). *Economía Rosquilla: siete maneras de pensar como un economista del siglo XXI* (F. J. Ramos Mena, Ed.; 1ª ed., enero de ...). Paidós.

Resilience Alliance. (2007). *Assessing and managing resilience in social-ecological systems: Volume 2 supplementary notes to the practitioners workbook*.

Roca Jusmet, J. (2007). *La crítica al crecimiento económico desde la economía ecológica y las propuestas de decrecimiento* (pp. 13–17).

Roca Jusmet, J. (2016). *Crecimiento contra medio ambiente*. RBA Coleccionables, S.A.

Rockström, J. (2021). Protecting planetary boundaries: aligning the SDGs to ensure humankind's future. *SDG ACTION*.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., ... Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature* (Vol. 461, Issue 7263, pp. 472–475). <https://doi.org/10.1038/461472a>

Romero, T. (2020, June 21). *Los fallos del PIB y sus alternativas*. EOM. <https://elordenmundial.com/pib-alternativas-producto-interior-bruto/>

Roncaglia, A. (2019). *La era de la disgregación: historia del pensamiento económico contemporáneo* (J. Pascual, Ed.). Prensas de la Universidad de Zaragoza.

Smith, T. M., & Smith, R. L. (2007). *Ecología* (T. Smith, R. L. Smith, & E. Sanjosé Román, Eds.; 6ª edición.). Pearson Educación.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>

Stockholm Resilience Centre. (2022, April). *Planetary boundaries*. Azote. <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>

Taibo Arias, C. (2021). *Decrecimiento: Una respuesta razonada*. Alianza Editorial.

Tapia Granados, J. A. (1995). *Algunas ideas críticas sobre el índice de desarrollo humano*.

Urrutia, J. (1983). *Economía neoclásica: Seducción y verdad*. Ediciones pirámide, S.A.

Velasco, A. (2020). Así es la Economía del Donut que Ámsterdam aplicará para relanzar su economía. *GQ España*.

Weiss, M., & Cattaneo, C. (2017, July). Degrowth – Taking Stock and Reviewing an Emerging Academic Paradigm. *Ecological Economics*, 137, 220–230. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.01.014>