

ENERGÍA Y BIENESTAR: UNA BREVE HISTORIA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS LÍMITES MEDIOAMBIENTALES

ENERGY AND WELL-BEING: A BRIEF HISTORY FROM THE PERSPECTIVE OF ENVIRONMENTAL LIMITS

Lina I. Brand-Correa

Faculty of Environmental and Urban Change
York University
<https://orcid.org/0000-0003-3142-8766>
brand@yorku.ca

Cómo citar este artículo/Citation: Brand-Correa, Lina I. (2023). Energía y bienestar: una breve historia desde la perspectiva de los límites medioambientales. *Arbor*, 199(807): a688. <https://doi.org/10.3989/arbor.2023.807002>

Copyright: © 2023 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución *Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)*.

Recibido: 22 julio 2022. Aceptado: 14 diciembre 2022.
Publicado: 28 abril 2023.

RESUMEN: Energía: vital y fatal. Vital pues cierta cantidad de energía se ha convertido en un aspecto indispensable para las sociedades y personas modernas. Fatal pues los sistemas energéticos han generado la mayor parte de las emisiones de gases efecto invernadero desde por lo menos la segunda mitad del siglo veinte. Por lo tanto, es indispensable analizar las cuestiones de energía desde el punto de vista de su uso buscando responder preguntas como ¿cuánta energía se requiere para mantener o mejorar niveles de bienestar humano?, ¿qué países han logrado alcanzar niveles altos de bienestar con niveles relativamente bajos de uso de la energía y cómo lo han logrado?, ¿qué impacto tiene nuestra comprensión del bienestar humano en cómo reflexionamos sobre la relación entre energía y bienestar? Este artículo tiene como objetivo presentar la historia del estudio de las relaciones energía-bienestar imperativa en la lucha por mitigar el cambio climático, desde una perspectiva de límites medioambientales.

PALABRAS CLAVE: Energía; bienestar; necesidades humanas; *satisfactores*¹; sistemas de provisión.

ABSTRACT: Energy: vital and fatal. Vital because a certain amount of energy has become indispensable for modern individuals and societies. Fatal because energy systems have produced the largest proportion of greenhouse gases since at least the second half of the twentieth century. Thus, it is essential to analyse energy issues from the point of view of its use, trying to answer questions such as: How much energy is required to maintain or improve levels of human well-being? Which countries have managed to achieve high levels of well-being with relatively low levels of energy use, and how? What impact does our understanding of human well-being have on how we think about the relationship between this and energy? This article presents the history of the study of the relationship between energy and well-being, imperative in the fight to mitigate climate change, from the perspective of environmental limits.

KEYWORDS: Energy; well-being; human needs; *satisfiers*²; delivery systems.

1 Satisfactor(es) es una palabra de uso común en la literatura sobre necesidades humanas, sobre todo desde la aportación de Manfred Max-Neef (1991) y de Doyal y Gough (1991) en los años 90. Permite diferenciar lo que es una necesidad y lo que es un instrumento que permite satisfacerla (satisfactor).

2 "Satisfier(s)" is a commonly used word in the literature around human needs, particularly from the contributions of Manfred Max-Neef (1991) and Doyal and Gough (1991) in the 90s. The concept of satisfiers allows the differentiation between needs and the means to achieve needs (satisfiers).

1. INTRODUCCIÓN

La energía presenta un dualismo interesante y complejo de resolver. Por un lado, es absolutamente esencial para el bienestar humano y para el funcionamiento de las sociedades modernas. Por otro lado, los sistemas energéticos actuales tienen un efecto catastrófico en el clima global. Irónicamente, el impacto de los sistemas energéticos actuales en el cambio climático está y va a seguir afectando al bienestar humano y al funcionamiento de las sociedades modernas. Por lo tanto, como estrategia de mitigación del cambio climático la cuestión de desacoplar el uso de la energía del bienestar humano es un aspecto clave (Brand-Correa y Steinberger, 2017).

Es claro que el problema no es sólo tecnológico. No es sólo una cuestión de cambiar los sistemas energéticos a tecnologías bajas en carbono -energía solar o eólica- o de mejorar la eficiencia de las tecnologías actuales. Por supuesto, esta es una pieza muy importante del rompecabezas y las inversiones y los esfuerzos hacia una transición energética tienen que acelerarse en los próximos años. Pero un enfoque centrado exclusivamente en lo tecnológico tiene varias limitaciones considerables. En primer lugar, dichas inversiones no están ocurriendo al ritmo necesario para evitar sobrepasar 1,5 grados de calentamiento global, ya que incluso los compromisos y planes de mitigación de todos los países llevan a sobrepasar ese incremento de temperatura (Nieto, Carpintero y Miguel, 2018). En segundo lugar, las inversiones en tecnologías bajas en carbono no están reemplazando a las tecnologías basadas en combustibles fósiles puesto que la demanda de energía sigue creciendo (York, 2012). Y en tercer lugar, los cambios tecnológicos y las mejoras en la eficiencia llevan a efectos rebote³ a través de los cuales se termina incrementando el uso de la energía (Brockway *et al.*, 2017; Sorrell, 2015).

Recientemente, varios trabajos han señalado que el reto para mitigar el cambio climático es, en realidad, un reto para controlar los niveles de demanda en general (Wiedmann *et al.*, 2020) y los de demanda de la energía en particular (Creutzig *et al.*, 2018). El informe más reciente del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) reconoce la importancia de las reducciones de la demanda como estrategia de mitigación (véase, por ejemplo, la Figura 6 del Summary for Policymakers (SPM), 6th Assessment Report (AR6), Working Group 3(WG3)). Además, se han señalado profundas desigualdades en el uso de la energía, tanto a nivel internacional como dentro de cada país (Oswald, Owen y Steinberger, 2020) y las injusticias asociadas a las diferencias extraordinarias que existen entre quienes reciben los beneficios del uso de la energía y quienes reciben sus impactos negativos. Por último, cabe señalar que reducir el crecimiento económico se ha considerado vital para mitigar el cambio climático puesto que no hay evidencia de desacoplamiento absoluto entre el crecimiento económico y las emisiones de gases efecto invernadero (Haberl *et al.*, 2020; Wiedenhofer *et al.*, 2020).

En este contexto, este artículo presenta la historia del estudio de las relaciones entre energía y bienestar. Si la reducción de la demanda de energía es clave para mitigar el cambio climático, es vital entender cómo el uso de la energía contribuye o impide el bienestar humano y desde ahí pensar estrategias de desacoplamiento que vayan más allá de la opción tecnológica. El artículo identifica tres enfoques principales en el estudio de las relaciones energía-bienestar. El primero está basado en la cantidad, estando la pregunta principal centrada en tratar de estimar cuánta energía se requiere para el bienestar en diferentes contextos. El segundo enfoque, similar a este primero, está centrado en las comparaciones internacionales relativas al uso de la energía y niveles de bienestar entre países, encontrándose un fenómeno de saturación. Por último, el tercer enfoque, planteado después de cuestionar los conceptos básicos sobre qué quiere decir energía y qué quiere decir bienestar, tiene por elemento central el bienestar (en lugar de la energía), abriendo múltiples líneas de investigación.

El artículo está organizado en seis secciones. En primer lugar, está la introducción, luego se explican los dos primeros enfoques y, antes de pasar al tercero, se hace una pausa para describir las exploraciones conceptuales que llevan a dicho enfoque. La última sección, que cierra el artículo, son las conclusiones generales y propuestas sobre líneas de investigación que podrían contribuir a la historia de las relaciones energía-bienestar.

3 El efecto rebote también se conoce como la paradoja de Jevons, según la cual incrementos en la eficiencia en el uso de un recurso resulta en incrementos (en lugar de reducciones) en el uso del mismo, debido a reducciones en el costo que llevan a mayor demanda. Jevons identificó este fenómeno en Inglaterra a mediados del siglo XIX, cuando mejoras en la eficiencia en el uso de carbón llevaron a menores costos de carbón y eventualmente incrementos en la demanda y en el uso de carbón.

2. ENFOQUE BASADO EN LA CANTIDAD: ¿CUÁNTA ENERGÍA ES NECESARIA PARA EL BIENESTAR?

Cuando se empezó a explorar el tema de las relaciones entre energía y bienestar en los años 70 y 80 del siglo pasado, estas contribuciones fueron realmente pioneras. Los estudios de energía desde el punto de vista de las ciencias sociales se enfocaban en aspectos diferentes al de bienestar, como el progreso cultural (White, 1943), el cambio social y el desarrollo económico (Cottrell, 1955), el colapso de las civilizaciones (Tainter, 1988) y la equidad (Illich, 1974). Todavía hoy los estudios sobre las relaciones energía y bienestar son relativamente pocos.

Allan Mazur y Eugene A. Rosa (1974) tomaron datos del uso de la energía per cápita en cincuenta y cinco países en el año 1971 al igual que datos sobre lo que ellos llamaron «estilos de vida», incluyendo variables sobre bienestar relacionadas con temas de salud, educación y cultura, y otros indicadores generales y económicos⁴. Estos autores encontraron las correlaciones más altas entre el uso de la energía e indicadores económicos, mientras que las correlaciones con los indicadores de bienestar, aunque significativas, eran menos fuertes. Basados en esto concluyeron que era posible disminuir el uso de la energía, por lo menos en Estados Unidos en esa época de crisis energética, y aun así mantener el estándar de vida norteamericano.

José Goldemberg (1992 y 1998) también ha tratado de cuantificar cuánta energía era necesaria para el bienestar. Una vez más la crisis energética y los altos costos de incrementar la oferta de energía eran la motivación principal. Sin embargo, ya en 1985, en el trabajo que desarrolló con Thomas B. Johansson, Amulya K. N. Reddy y Robert H. Williams, planteaba una preocupación por las posibilidades de desarrollo de países que ellos llamaron «países en desarrollo», concluyendo que 1KW per cápita sería suficiente para alcanzar necesidades básicas e incrementar los estándares de vida sin tener que aumentar de manera significativa el nivel de uso de la energía de esa época (Goldemberg *et al.*, 1985).

Este tipo de estudios, por lo general, no cuestionaron los estilos de vida que trataban de relacionar con los niveles de uso de la energía. Es decir, toda la energía utilizada para un cierto estilo de vida o para cierto nivel de consumo era considerada importante para el bienestar. Esto no quiere decir que estos trabajos no cuestionaran los niveles excesivos de uso de la energía, o no propusiesen medidas para reducir las profundas desigualdades en el uso de la energía. Por el contrario, la preocupación alrededor de la oferta de energía facilitó a quienes desarrollaron estos trabajos pioneros el encontrar evidencia de que ciertos estándares de vida son posibles con niveles relativamente bajos de uso de la energía.

Lo que resulta un poco problemático en estos estudios es que no existe un paso preanalítico en el cual se cuestiona lo que se entiende por bienestar. Estudios más recientes de este tipo han dado este paso importante. Por ejemplo, autores como Narasimha Rao han desarrollado el marco conceptual de «Estándares Decentes de Vida» (o DLS por sus siglas en inglés) (Rao y Baer 2012; Rao y Min, 2018; Rao *et al.*, 2019). Dicho marco conceptual parte de conceptualizaciones de pobreza, justicia y necesidades humanas de la tradición de John Rawls (2005), Amartya Sen (1999) y Len Doyal y Ian Gough (1991). A partir de ahí, propone un grupo de indicadores sobre los requisitos materiales para el bienestar tanto a nivel del hogar como a nivel de la comunidad (Rao y Min, 2018). Con este conjunto de indicadores, los autores han cuantificado los niveles de energía necesarios para lograr un estándar decente de vida en países como Sudáfrica, Brasil e India (Rao, Min y Mastrucci, 2019) y disminuir las brechas energéticas a nivel global, de forma que sea posible alcanzar estos estándares decentes de vida (Kikstra *et al.*, 2021).

Sus conclusiones son similares a las de los trabajos de Eugene A. Rosa o José Goldemberg: el nivel de uso de la energía que se requiere para un cierto estándar de vida es menor al promedio del uso de la energía actual para los países analizados y, por lo tanto, políticas progresivas que incentiven la redistribución son claves tanto para la conservación de la energía como para la mitigación del cambio climático. Pero ¿cuál es el panorama a nivel inter-

4 Las variables estudiadas son: 1) Salud y sistema de salud: calorías en la dieta per cápita, expectativa de vida, hospitales per cápita, camas de hospital per cápita, doctores per cápita, farmacias per cápita, enfermeras per cápita, muertes por úlcera per cápita, muertes por accidentes de tránsito per cápita. 2) Educación y cultura: estudiantes en educación superior per cápita, estudiantes en educación secundaria per cápita, libros publicados per cápita, circulación de periódicos per cápita, cinematecas per cápita, visitas a cinematecas per cápita, visitas a museos per cápita. 3) Indicadores generales: divorcios per cápita, matrimonios per cápita, horas de trabajo en manufactura por semana, discriminación sexual en el sector de educación superior, discriminación sexual en el sector de educación secundaria, suicidios masculinos per cápita, densidad poblacional. Indicadores económicos: teléfonos per cápita, radios per cápita, televisores per cápita, automóviles per cápita, producto interno bruto (PIB) per cápita.

nacional? ¿hay convergencia hacia un nivel específico de uso de la energía que permita el bienestar? La siguiente sección describe los esfuerzos por estudiar y entender dicho panorama.

3. ENFOQUE BASADO EN LAS COMPARACIONES INTERNACIONALES: TODOS LOS CAMINOS ENERGÉTICOS LLEVAN A LA SATURACIÓN

Otro enfoque en los estudios sobre las relaciones entre energía y bienestar es el de las comparaciones internacionales. El objetivo de este grupo de investigaciones es comparar los niveles promedio del uso de la energía en varios países con sus niveles promedio de bienestar humano⁵. A pesar de que los promedios esconden detalles de desigualdad esa vista panorámica permite observar tendencias generales, incluyendo una tendencia a la saturación en donde un mayor uso de la energía no conlleva un mayor nivel de bienestar.

Tal vez, el primer estudio de este tipo fue el de Daniel M. Martínez y Ben W. Ebenhack (2008). Estos autores hicieron un análisis a nivel internacional comparando niveles de uso de la energía primaria per cápita con el Índice de Desarrollo Humano (HDI por sus siglas en inglés). Con datos del año 2004 para el HDI y del 2001 para la energía, concluyeron que entre 400 y 800 Kgoe (kilogramos de petróleo equivalente) per cápita está el nivel de saturación. Es decir, «ningún país tiene un HDI extremadamente bajo con un consumo de energía per cápita (CEPC) mayor a 800 Kgoe y ningún país tiene un HDI mayor a 0.7 con un CEPC menor a 400 Kgoe» (Martínez y Ebenhack, 2008, p. 1432, traducción propia).

Julia K. Steinberger y sus colaboradores hicieron un análisis similar pero incluyendo datos históricos, comparando niveles de uso de la energía (medida a través de la energía primaria) con niveles de *desarrollo* (medido a través del índice de desarrollo humano con sus componentes de expectativa de vida, educación y el Producto Interno Bruto PIB) (Steinberger y Roberts, 2010). Sus trabajos encontraron que, en 1975, todos los indicadores se saturaban en aproximadamente 100 GJ per cápita, es decir, que no había incrementos significativos en el nivel de bienestar a un mayor nivel de uso de la energía. Para 2005, la saturación ocurría a menos de 50 GJ per cápita. Este fenómeno de saturación también fue identificado por Iñaki Arto *et al.*, (2016) usando energía primaria tanto desde una perspectiva de producción como de consumo. En un análisis similar, pero con un enfoque en las emisiones de carbono desde una perspectiva de consumo y de la expectativa de vida, Julia K. Steinberger *et al.* (2012) encontraron resultados similares con niveles de saturación a menos de una tonelada de emisiones de carbono per cápita

Este enfoque fue continuado por William Lamb *et al.* (2014). Su análisis identificó los diferentes caminos que han seguido los países para alcanzar niveles altos de bienestar y, por lo tanto, los caminos que podrían seguir en el futuro. No todos los países que han alcanzado niveles altos de bienestar (medido a través de la expectativa de vida) lo han hecho siguiendo un mismo camino y muchos de los países que han alcanzado un nivel alto de bienestar lo han hecho a un costo ambiental desproporcionado (medido a través de las emisiones de carbono per cápita).

Estos estudios, al encontrar el fenómeno de saturación a nivel internacional, abrieron la puerta para poder cuestionar los niveles del uso de energía y de emisiones de carbono. Es decir, a partir de cierto nivel del uso de la energía no hay ganancias para el bienestar o, si las hay, estas son marginales. Por lo tanto, se puede concluir que hay niveles de consumo de la energía que son excesivos e innecesarios. Adicionalmente, al resaltar las diferencias entre países, estos estudios permitieron cuestionar las sendas de desarrollo tradicionales, en particular aquellas que proponen que más es siempre mejor, que cualquier nivel de demanda de energía proyectada debe ser provista a toda costa, y que todos los usos de la energía necesariamente conllevan a mayor bienestar.

4. EXPLORACIÓN PREANALÍTICA DE CONCEPTOS: SERVICIOS ENERGÉTICOS Y NECESIDADES HUMANAS

4.1. Servicios energéticos

La mayoría de los estudios de las relaciones entre energía y bienestar, en particular los estudios cuantitativos, se enfocan en la energía primaria, es decir, en las fuentes de energía útiles desde el momento en que son capturadas o extraídas (por ejemplo, el petróleo crudo o la energía potencial de una planta hidroeléctrica) o en la energía final,

5 Los niveles promedio de uso de la energía se calculan dividiendo el uso de energía a nivel nacional (ya sea energía primaria o energía final) por la población del país. Los niveles promedio de bienestar humano pueden ser, dependiendo de los autores, derivados de indicadores nacionales como el Índice de Desarrollo Humano, o sus componentes (educación, expectativa de vida, y PIB).

es decir, en las fuentes de energía que deben ser procesadas para poder usarse (por ejemplo, el petróleo refinado en gasolina o la electricidad). Son a estos niveles donde los datos de energía son recogidos y proporcionados por las instituciones nacionales o internacionales.

Sin embargo, para el estudio de las relaciones energía-bienestar es necesario conceptualizar la energía en términos de aquello que es el objetivo por el que se han desarrollado sistemas complejos de provisión de energía: los servicios energéticos. El propósito de todo el sistema de extracción, refinamiento y transporte del petróleo no es la obtención de ciertos litros de gasolina, sino el servicio de movilidad que el uso de dicha gasolina en un vehículo nos permite obtener. De manera similar, el propósito del sistema de producción de energía eléctrica de cualquier fuente de energía primaria no es la obtención de ciertos kilovatios hora, sino los servicios de iluminación, información, comunicación, o trabajo mecánico, entre otros.

Los servicios energéticos son difíciles de medir cuantitativamente, pero los esfuerzos de medición de la exergía nos llevan un paso más cerca de los servicios energéticos (Dincer y Rosen, 2013; Rosen, 2002)⁶. También ha habido esfuerzos por medir los niveles de uso de servicios energéticos a escala global (Cullen y Allwood, 2010a). Así que, aunque difícil, estudiar la energía desde el punto de vista de los servicios energéticos no es imposible. Adicionalmente, durante mucho tiempo fue difícil de lograr una definición conceptual unificada de los servicios energéticos hasta que apareció el trabajo de revisión de la literatura de Michael Fell que ofrecía una definición de servicios energéticos en términos de «aquellas funciones realizadas usando energía, las cuales son un medio para obtener o facilitar servicios o estados finales deseados» (Fell, 2017, p. 137, traducción propia).

Además de la importancia de medir y pensar en la energía en términos de aquello que en realidad obtenemos de ella, analizar temas energéticos desde la perspectiva de los servicios energéticos revela las gigantescas ineficiencias en nuestros sistemas de provisión de energía. De 475 EJ (exajulios) de energía primaria a escala global en 2005, únicamente 55 EJ resultaron en servicios energéticos (Cullen y Allwood, 2010a). El potencial técnico para mejorar las eficiencias está ahí (Cullen y Allwood, 2010b; Cullen, Allwood, y Borgstein, 2011) aunque está limitado por el efecto rebote (Brookway *et al.*, 2017). Sin embargo, la perspectiva de servicios energéticos permite analizar un potencial de reducción de la demanda de energía adicional: los sistemas pasivos en los cuales se prestan dichos servicios, por ejemplo la calidad de las edificaciones para mantener una temperatura cómoda. Por lo tanto, una perspectiva de servicios energéticos permite considerar tanto mejoras tecnológicas como mejoras en sistemas físicos o infraestructuras de provisión.

4.2. Necesidades humanas

En el otro lado de las relaciones entre energía y bienestar, era necesaria una exploración detallada del concepto de bienestar, en particular pensando en las implicaciones que tienen diferentes comprensiones del bienestar para el uso de la energía. El artículo de Lina I. Brand-Correa y Julia K. Steinberger (2017) aborda este tema basándose en una revisión de la literatura sobre diferentes conceptualizaciones del bienestar y sus implicaciones para la sostenibilidad, siguiendo, entre otros, a John O'Neill (2006, 2011). Las autoras proponen que un entendimiento eudamónico del bienestar, en lugar de un entendimiento hedónico, permite entender fenómenos de saturación y pensar en límites para el uso de la energía.

Cuando el concepto de bienestar se basa en el hedonismo, una persona para *estar bien* debe tener un balance positivo entre placer y dolor (Dolan, Peasgood y White, 2006; Thompson y Marks, 2008). Este concepto tomó relevancia con el desarrollo del concepto de «utilidad» por Jeremy Bentham en el siglo XVIII: «la utilidad es la propiedad de cualquier objeto que tiende a producir la felicidad y disminuir la infelicidad de la persona en consideración» (Beckerman, 2011, p. 83, traducción propia). A medida que la teoría económica evolucionó, la teoría de la utilidad pasó a fundarse en un sistema de preferencias comparables, continuas y transitivas, basadas en deseos individuales potencialmente infinitos e insaciables (Kamenetsky, 1992).

La principal consecuencia de este punto de vista, que es dominante en el campo de la investigación y los discursos populares y políticos, es que la maximización de la utilidad pasa a estar interconectada con la satisfacción de preferencias a través del consumo mediado por el mercado. Esto tiene dos implicaciones principales: crea un

6 Según la primera ley de la termodinámica, la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. La exergía es la máxima cantidad de trabajo útil (en términos físicos) que se puede obtener en un proceso de transformación de energía.

vacío ético en el cual cualquier nivel de consumo está justificado en términos de bienestar individual (Richards, 2013) y, además, abre el camino para justificar el crecimiento económico como el principal objetivo de la política económica para la mayoría de los países (Costanza *et al.*, 2014). Por lo tanto, se puede concluir que un entendimiento hedónico del bienestar no permite resolver los problemas de sostenibilidad de manera adecuada.

En contraste, la eudaimonía presenta un entendimiento del bienestar holístico, en el que una persona para *estar bien* debe poder prosperar y participar completamente en la forma de vida que elija (Doyal y Gough, 1991). Es decir, «el bienestar no es sólo un asunto de experiencias subjetivas, es un asunto de lo que uno pueda ser o hacer en su vida» (O'Neill, 2006, p. 165, traducción propia). El bienestar desde una perspectiva eudaimónica se centra en el individuo, pero en un contexto más amplio, su contexto social. Y es, precisamente, esta ampliación de la unidad de análisis la que permite estudiar aspectos como las instituciones, las normas culturales y los sistemas económicos a la luz de su capacidad para habilitar o impedir el bienestar de las personas.

Adicionalmente, la perspectiva eudaimónica considera que hay ciertas dimensiones del bienestar humano que son comunes para todas las personas, independientemente de las diferencias culturales y sociales (Alkire, 2002). Dichas dimensiones son llamadas de diferentes maneras, aunque, aun habiendo variación entre las diferentes proposiciones, en general, existe mucho solapamiento. Por ejemplo, Sen (1999) y Martha Nussbaum (2000) hablan de capacidades humanas, mientras que Doyal y Gough (1991) y Manfred Max-Neef (1991) hablan de necesidades humanas. En este contexto, cabe señalar que tener estas dos dimensiones de bienestar como herramientas analíticas, permite dos líneas para explorar diferentes niveles de uso de los recursos, incluyendo la energía (O'Neill, 2011). Por un lado, la existencia de diferentes necesidades implica que estas pueden ser satisfechas de diferentes maneras y, por lo tanto, con diferentes niveles de uso de los recursos naturales. Por otro lado, las diferentes necesidades requieren ciertos recursos que no son sustituibles, incluyendo aquí un medio ambiente saludable y vivo.

Como se muestra en la figura 1, la combinación de una comprensión de la energía desde los servicios energéticos y un entendimiento del bienestar desde la eudaimonía abre posibilidades de desacoplamiento en dos sentidos (Brand-Correa y Steinberger, 2017). Por un lado, porque existen diferentes maneras de proveer servicios energéticos, incluyendo el uso de energías renovables y bajas en carbono, pero también mejoras en los sistemas pasivos y diferentes modelos de provisión para los mismos servicios; por otro lado, porque existen diferentes maneras de usar servicios energéticos (¡incluyendo usar menos!), para la satisfacción de necesidades humanas.

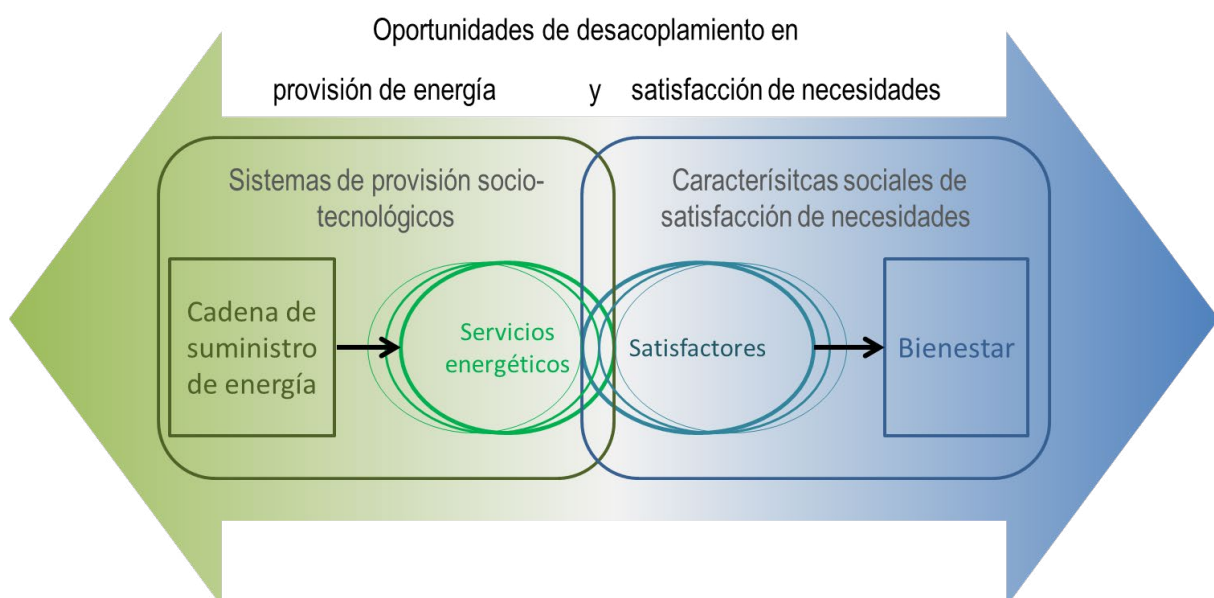


Figura 1: Oportunidades de desacoplamiento entre el uso de la energía y el bienestar.

Fuente: Lina I. Brand-Correa y Julia K. Steinberger (2017)

5. ENFOQUE BASADO EN EL BIENESTAR: LA APARICIÓN DE NUEVOS CAMINOS DE INVESTIGACIÓN

Siguiendo la influencia de las exploraciones preanalíticas descritas en la sección anterior, se están estudiando también las relaciones entre energía y bienestar usando un enfoque explícito basado en el entendimiento eudaimónico de bienestar y los servicios energéticos. No ha sido un camino fácil debido sobre todo a la falta de datos cuantitativos, específicamente a nivel de servicios energéticos, y a la prevalencia del uso de medidas como el ingreso y el PIB como variables *proxy* de bienestar o como medidas subjetivas de bienestar hedónico.

Los trabajos de Marta Baltruszewicz *et al.* (2021a, 2021b, 2023) se destacan por ser de los primeros en utilizar las encuestas nacionales de los hogares para obtener información sobre el bienestar y sobre el uso de la energía, además de modelos *input-output* para complementar este último. Aquí el punto de partida es el bienestar basado en ciertos criterios que, aunque imperfectos, siguen las líneas de un entendimiento eudaimónico. Una vez que las autoras identificaron los hogares que habían alcanzado un cierto nivel de bienestar, analizaban qué combinaciones y cantidades de energía llevaban al bienestar. Este tipo de análisis, realizados inicialmente para Zambia, Vietnam y Nepal, revelaba la importancia del uso de fuentes de energía modernas como la electricidad para alcanzar el bienestar. Esto no es sorprendente dados los efectos nocivos para la salud de combustibles tradicionales como la leña, especialmente, para las mujeres (Jung y Huxham, 2019; Malakar y Day, 2020; Naz, Page y Agho 2017). Adicionalmente, el paso de combustibles tradicionales a energías modernas, bajas en carbono, es compatible con una reducción en el uso de la energía, dadas las mayores eficiencias. De hecho, Marta Baltruszewicz *et al.* encontraron que «los hogares que alcanzan el nivel de bienestar tienen una huella del uso de energía residencial un 60%-80% menor que el promedio de los tres países» (Baltruszewicz *et al.*, 2021a, p.1, traducción propia). Este tipo de ganancia de eficiencia coincide con la tendencia observada en otros países por Julia K. Steinberger y Timmons Roberts (2010) de que una reducción en el punto de saturación de la energía favorece el bienestar.

El análisis de Baltruszewicz *et al.* (2021b) también revelaba la importancia de otros factores tal vez menos obvios. En aquellos hogares que contaban con acceso a una provisión colectiva de servicios como centros de salud, transporte público, mercados y recolección de basuras, esto era más importante para alcanzar el bienestar humano que los incrementos en los ingresos o en el consumo total de energía. De forma similar, Julia K. Steinberger, William F. Lamb y Marco Sakai (2020) encontraron que el PIB explica relativamente poco, a nivel estadístico, las mejoras en la esperanza de vida, comparado con factores como el acceso a la electricidad y el acceso a la comida.

Continuando con la exploración del rol de los sistemas de provisión como moderadores de la relación entre energía y bienestar, Jefim Vogel *et al.*, (2021) realizaron un estudio internacional para 106 países usando datos del 2012. Para el uso de la energía, utilizaron la energía final per cápita; para el bienestar usaron seis variables⁷ que capturaban dimensiones claves; y para los sistemas de provisión utilizaron doce variables⁸ que recogían diversos factores políticos, económicos, geográficos y de infraestructura. Su trabajo concluía que hay ciertos factores de provisión que llevan a un mayor bienestar humano y a un menor uso de la energía (por ejemplo, servicios públicos de calidad, democracia, equidad de ingreso, acceso a electricidad, buena cobertura de salud e infraestructura de transporte de calidad), mientras que hay otros factores que llevan a un menor bienestar humano y a un mayor uso de la energía (extractivismo⁹ y crecimiento del PIB). Este tipo de resultados tiene implicaciones transformadoras para las políticas de transición energética y de justicia climática, yendo mucho más allá de soluciones tecnológicas o de mercado.

Cuando el análisis se empieza desde una perspectiva de bienestar es posible concebir un mundo dónde todas las personas pueden tener altos niveles de bienestar dentro de límites medioambientales (Millward-Hopkins *et al.*, 2020). Esto no es posible si no se cuestiona el modelo actual de *desarrollo* y su comprensión del bienestar basado en la satisfacción de preferencias. En el modelo propuesto por Joel Millward-Hopkins *et al.*, y, en respu-

7 Las seis variables de bienestar humano que los autores usaron son: nutrición adecuada, acceso a agua potable, acceso a sanidad, educación básica, ingreso mínimo, expectativa de vida saludable.

8 Las doce variables de sistemas de provisión que los autores usaron son: calidad de servicios públicos, cobertura del sistema de salud, acceso a electricidad, acceso a combustibles limpios, población urbana, infraestructura de transporte y comercio, calidad democrática, equidad de ingresos, crecimiento del PIB, extractivismo, apertura económica, inversión extranjera directa.

9 Los autores miden el extractivismo como porcentaje del valor agregado del PIB que proviene de las rentas generadas a partir de recursos naturales.

ta al cliché populista de que quienes son especialistas en medio ambiente quieren el retorno a las cavernas, se concluía que «si, tal vez [quienes son especialistas en medio ambiente quieren el retorno a las cavernas], pero las cavernas tienen electrodomésticos súper-eficientes para cocinar, preservar comida y lavar ropa; iluminación de baja energía; 50 litros de agua limpia por persona al día, con 15 de esos litros calentados a una temperatura cómoda; mantienen la temperatura del aire a más o menos 20 grados centígrados a lo largo del año, sin importar la ubicación geográfica; tienen un computador con acceso a redes de información y comunicación globales; están conectadas con extensas redes de transporte que proveen entre 5.000 y 15.000 kilómetros de movilidad por persona y año a través de varios modos de transporte; y también están conectadas con otras cavernas sustancialmente más grandes donde el acceso universal a la salud está disponible para todos, y otras que proveen educación para todas aquellas personas entre 5 y 19 años de edad» (Millward-Hopkins *et al.*, 2020, pp. 8–9).

6. CONCLUSIÓN

Este artículo ha descrito de manera breve la historia de los estudios de las relaciones energía y bienestar. Aunque esta historia se sigue escribiendo, mejorar nuestro entendimiento del rol de la energía para el bienestar es vital en el contexto de una transición energética imprescindible, en la que son clave las reducciones en la demanda de energía.

A lo largo de este artículo, se han estudiado las relaciones entre energía y bienestar desde tres enfoques principales: el enfoque en la cantidad, el enfoque en comparaciones internacionales y el enfoque en bienestar. Los tres coinciden en sus conclusiones: alcanzar niveles de bienestar altos es posible con niveles de uso de energía menores al promedio de los países del norte global y con aumentos pequeños en países del sur global. El problema de la satisfacción de necesidades humanas no está relacionado con la falta de recursos, incluyendo los energéticos, sino con la redistribución de los recursos disponibles. Las espantosas desigualdades en el uso de la energía y en las emisiones de carbono asociadas a las desigualdades en el ingreso, tienen consecuencias graves tanto para la mitigación del cambio climático (Chancel, 2020; Chancel y Piketty, 2015; Hubacek *et al.*, 2017; Oswald, Owen y Steinberger, 2020; Oxfam, 2021) como para alcanzar altos niveles de bienestar a nivel global (Wilkinson y Pickett, 2009).

Si tenemos en cuenta los límites ambientales, debemos considerar los límites en el uso de la energía y entender que el bienestar desde la eudaimonía es compatible con límites en el uso de los recursos, pues no se basa en deseos infinitos. Además, hablar de necesidades y satisfactores abre la puerta para explorar diferentes maneras de alcanzar niveles altos de bienestar. Es decir, podemos escapar a la trampa de pensar en el desarrollo y el bienestar como una cuestión exclusiva de crecimiento económico.

La política energética del futuro debería empezar por pensar en necesidades, en lugar de pensar en proyecciones de demanda. Una vez se entienden qué tipo de sistemas de provisión y de servicios energéticos contribuyen al bienestar, se pueden establecer políticas que prioricen la energía con el objetivo de mejorar o mantener el bienestar humano. Además de establecer *suelos* de niveles de uso de la energía y sistemas de provisión para garantizar el bienestar, también se puede considerar el fijar *techos* o niveles excesivos de consumo, controlados o regulados, por ejemplo, a través de impuestos. Antonietta Di Giulio y Doris Fuchs (2014) y Doris Fuchs *et al.* (2021) se refieren a estas consideraciones de niveles mínimos y máximos de consumo como corredores de consumo sostenible.

Por último, no debemos olvidar que cualquier cambio en los sistemas de provisión está íntimamente ligado con cuestiones de economía política y poder. Por lo tanto, el análisis de los elementos que llevan a sistemas de provisión inadecuados (ver por ejemplo Bayliss y Fine, 2020; Mattioli *et al.*, 2020) es clave para entender cómo sobrepasarlos y buscar maneras de diseñar sistemas de provisión que son «regenerativos por diseño», como propone Kate Raworth (2017).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a Julia Steinberger, por su disposición para hablar sobre la estructura del artículo y los enfoques en la fase inicial del mismo. También quisiera agradecerle a Martha Elena Correa y a Óscar Carpintero por revisar meticulosamente la gramática y puntuación de este artículo.

REFERENCIAS

- Alkire, Sabina (2002). Dimensions of Human Development. *World Development* 30(2), 181–205. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00109-7](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00109-7)
- Arto, Iñaki; Capellán-Pérez, Iñigo; Lago, Rosa; Bueno, Gorka y Bermejo, Roberto (2016). The Energy Requirements of a Developed World. *Energy for sustainable development: the journal of the International Energy Initiative*, 33, 1–13 <https://doi.org/10.1016/j.esd.2016.04.001>
- Baltruszewicz, Marta; Steinberger, Julia K.; Ivanova, Diana; Brand-Correa, Lina I.; Paavola, Jouni y Owen, Anne (2021a). Household Final Energy Footprints in Nepal, Vietnam, and Zambia: Composition, Inequality and Links to Well-Being. *Environmental Research Letters* 16(2), 025011. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abd588>
- Baltruszewicz, Marta; Steinberger, Julia K.; Owen, Anne; Brand-Correa, Lina I. y Paavola, Jouni (2021b). Final Energy Footprints in Zambia: Investigating Links between Household Consumption, Collective Provision, and Well-Being. *Energy Research and Social Science*, 73, 101960. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.101960>
- Baltruszewicz, Marta; Steinberger, Julia K.; Paavola, Jouni; Ivanova, Diana; Brand-Correa, Lina I. y Owen, Anne (2023). Social Outcomes of Energy Use in the United Kingdom: Household Energy Footprints and Their Links to Well-Being. *Ecological Economics*, 205, 107686. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107686>
- Bayliss, Kate y Fine, Ben (2020). *A Guide to the Systems of Provision Approach: Who Gets What, How and Why*. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan.
- Beckerman, Wilfred (2011). *Economics as Applied Ethics. Value Judgements in Welfare Economics*. London: Palgrave.
- Brand-Correa, Lina I., y Steinberger, Julia K. (2017). A Framework for Decoupling Human Need Satisfaction from Energy Use. *Ecological Economics*, 141, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.05.019>
- Brockway, Paul E.; Saunders, Harry; Heun, Matthew K.; Foxon, Timothy J.; Steinberger, Julia K.; Barrett, John R. y Sorrell, Steve. (2017). Energy Rebound as a Potential Threat to a Low-Carbon Future: Findings from a New Exergy-Based National-Level Rebound Approach. *Energies*, 10(1), 1–24. <https://doi.org/10.3390/en10010051>
- Chancel, Lucas (2020). *Unsustainable Inequalities: Social justice and the environment*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press. <https://doi.org/0.4159/9780674250673/HTML>
- Chancel, Lucas y Piketty, Thomas (2015). Carbon and Inequality: From Kyoto to Paris. *Paris School of Economics* (November).
- Costanza, Robert; Kubiszewski, Ida; Lovins, Hunter; McGlade, Jacqueline; Pickett, Kate E.; Ragnarsdottir, Kristin Vala; Roberts, Debra; de Vogli, Roberto y Wilkinson, Richard (2014). Time to Leave GDP Behind. *Nature* 505, 283–85. <https://doi.org/10.1038/505283a>
- Cottrell, Fred (1955). *Energy and Society: The Relation between Energy, Social Change, and Economic Development*. New York: McGraw Hill.
- Creutzig, Felix; Roy, Joyashree; Lamb, William F.; Azevedo, Inês M. L.; Bruine de Bruin, Wändi; Dalkmann, Holger; Edelenbosch, Oreane Y.; Geels, Frank W.; Grübler, Arnulf; Hepburn, Cameron; Hertwich, Edgar G.; Khosla, Radhika; Mattauch, Linus; Minx, Jan C.; Ramakrishnan, Anjali; Rao, Narasimha D.; Steinberger, Julia K.; Tavoni, Massimo; Radhika; Ürges-Vorsatz, Diana y Weber, Elke U. (2018). Towards Demand-Side Solutions for Mitigating Climate Change. *Nature Climate Change*, 8, 260–263. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0121-1>
- Cullen, Jonathan M., y Allwood, Julian M. (2010a). The Efficient Use of Energy: Tracing the Global Flow of Energy from Fuel to Service. *Energy Policy* 38(1), 75–81. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.08.054>
- Cullen, Jonathan M., y Allwood, Julian M. (2010b). Theoretical Efficiency Limits for Energy Conversion Devices. *Energy* 35(5), 2059–2069. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.01.024>
- Cullen, Jonathan M.; Allwood, Julian M. y Borgstein, Edward H. (2011). Reducing Energy Demand: What Are the Practical Limits? *Environmental Science & Technology*, 45(4), 1711–1718. <https://doi.org/10.1021/es102641n>
- Dincer, Ibrahim y Rosen, Marc A. (2013). *EXERGY: Energy, Environment and Sustainable Development*. Oxford: Elsevier.
- Dolan, Paul; Peasgood, Tessa y White, Ma (2006). *Review of Research on the Influences on Personal Well-Being and Application to Policy Making*. London: Defra.
- Doyal, Len y Gough, Ian (1991). *A Theory of Human Needs*. London: The Macmillan Press.
- Fell, Michael James (2017). Energy Services: A Conceptual Review. *Energy Research & Social Science*, 27, 129–140. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.02.010>
- Fuchs, Doris; Steinberger, Julia; Pirgmaier, Elke; Lamb, William; Brand-Correa, Lina; Mattioli, Giulio y Cullen, Jonathan (2021). A Corridors and Power-Oriented Perspective on Energy-Service Demand and Needs Satisfaction. *Sustainability: science, practice, and policy*, 17(1), 163–173. <https://doi.org/10.1080/15487733.2021.1912907>
- Giulio, Antonietta di y Fuchs, Doris (2014). Sustainable Consumption Corridors: Concept, Objections, and Responses. *Gaia*, 23, 184–192. <https://doi.org/10.14512/gaia.23.S1.6>
- Goldemberg, José (1992). Energy, Technology, Development. *Ambio* 21(1):14–17.
- Goldemberg, José (1998). Energia e Desenvolvimento. *Estudos Avançados* 12(33):7–15. <https://doi.org/10.1590/s0103-40141998000200002>
- Goldemberg, José; Johansson, Thomas B.; Reddy, Amulya K. N. y Williams, Robert H. (1985). Basic Needs and Much More with One Kilowatt per Capita. *Ambio*, 14(4/5): 190–200.
- Haberl, Helmut; Wiedenhofer, Dominik; Virág, Doris; Kalt, Gerald; Plank, Barbara; Brockway, Paul; Fishman, Tomer; Hausknost, Daniel; Krausmann, Fridolin; Leon-Gruchalski, Bartholomäus; Mayer, Andreas; Pichler, Melanie; Schaffartzik, Anke; Sousa, Tânia; Streeck, Jan y Creutzig, Felix (2020). A Systematic Review of the Evidence on Decoupling of GDP, Resource Use and GHG Emissions, Part II: Synthesizing the Insights. *Environmental Research Letters* 15(6), 065003

- Hubacek, Klaus; Baiocchi, Giovanni; Feng, Kuishuang; Muñoz Castillo, Raúl; Sun, Laixiang y Xue, Jinjun (2017). Global Carbon Inequality. *Energy, Ecology & Environment*, 2(6), 361–369. <https://doi.org/10.1007/s40974-017-0072-9>
- Illich, Ivan (1974). *Energy and Equity*. London: Calder and Boyars.
- Jung, Julia y Huxham, Mark (2019). Firewood Usage and Indoor Air Pollution from Traditional Cooking Fires in Gazi Bay, Kenya. *Bioscience Horizons: The International Journal of Student Research*, 11. <https://doi.org/10.1093/biohorizons/hzy014>
- Kamenetsky, Mario (1992). Human Needs and Aspirations. En: *Real-life economics: understanding wealth creation*. London y New York: Routledge.
- Kikstra, Jarmo S.; Mastrucci, Alessio; Min, JihoonM; Riahi, Keywan y Rao, Narasimha D. (2021). Decent Living Gaps and Energy Needs around the World. *Environmental Research Letters* 16(9), 095006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/AC1C27>
- Lamb, William F.; Steinberger, Julia K.; Bows-Larkin, A.; Peters, Glen P.; Roberts, J. Timmons y Wood, F. R. (2014). Transitions in Pathways of Human Development and Carbon Emissions. *Environmental Research Letters*, 9, 014011. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/1/014011>
- Malakar, Yuwan y Day, Rosie (2020). Differences in Firewood Users' and LPG Users' Perceived Relationships between Cooking Fuels and Women's Multidimensional Well-Being in Rural India. *Nature Energy*, 5(12), 1022–1031. <https://doi.org/10.1038/s41560-020-00722-4>
- Martínez, Daniel M. y Ebenhack, Ben W. (2008). Understanding the Role of Energy Consumption in Human Development through the Use of Saturation Phenomena. *Energy Policy*, 36, 1430–1435. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.12.016>
- Mattioli, Giulio; Roberts, Cameron; Steinberger, Julia K. y Brown, Andrew (2020). The Political Economy of Car Dependence: A Systems of Provision Approach. *Energy Research and Social Science*, 66, 101486.
- Max-Neef, Manfred (1991). *Human Scale Development. Conception, Application and Further Reflections*. New York and London: The Apex Press.
- Mazur, Allan y Rosa, Eugene A. (1974). Energy and Life-Style. *Science*, 186(4164), 607–610.
- Millward-Hopkins, Joel; Steinberger, Julia K.; Rao, Narasimha D. y Oswald, Yannick (2020). Providing Decent Living with Minimum Energy: A Global Scenario. *Global Environmental Change*, 65, 102168. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102168>
- Naz, Sabrina; Page, Andrew y Agho Kingsley Emwinyore (2017). Household Air Pollution from Use of Cooking Fuel and Under-Five Mortality: The Role of Breastfeeding Status and Kitchen Location in Pakistan. *PLOS ONE*, 12(3), e0173256
- Nieto, Jaime; Carpintero, Óscar y Miguel, Luis J. (2018). Less than 2 °C? An Economic-Environmental Evaluation of the Paris Agreement. *Ecological Economics*, 146, 69–84. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.10.007>
- Nussbaum, Martha C. (2000). *Women and Human Development: The Capabilities Approach*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- O'Neill, John. (2006). Citizenship, Well-Being and Sustainability: Epicurus or Aristotle? *Analyse & Kritik*, 28(April), 158–72.
- O'Neill, John (2011). The Overshadowing of Needs. En Félix Rauschmayer, I. Omann y J. Fruhmman (eds.). *Sustainable Development: Capabilities, needs, and well-being*. London and New York: Routledge Studies in Ecological Economics, pp. 25–42.
- Oswald, Yannick; Owen, Anne y Steinberger, Julia K. (2020). Large Inequality in International and Intranational Energy Footprints between Income Groups and across Consumption Categories. *Nature Energy*, 5(3), 231–239. <https://doi.org/10.1038/s41560-020-0579-8>
- Oxfam (2021). *Carbon Inequality in 2030*. Oxford: Oxfam.
- Rao, Narasimha D. y Baer, Paul (2012). Decent Living' Emissions: A Conceptual Framework. *Sustainability* 4, 656–681. <https://doi.org/10.3390/su4040656>
- Rao, Narasimha D. y Min, Jihoon (2018). Decent Living Standards: Material Prerequisites for Human Wellbeing. *Social Indicators Research* (138), 225-244. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1650-0>
- Rao, Narasimha D.; Min, Jihoon y Mastrucci, Alessio (2019). Energy Requirements for Decent Living in India, Brazil, and South Africa. *Nature Energy*, 4(12), 1025–1032. <https://doi.org/10.1038/s41560-019-0497-9>
- Rawls, John. 2005. *A Theory of Justice*. Cambridge, MA: Belknap Press.
- Raworth, Kate (2017). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think like a 21st-Century Economist*. London: Penguin Random House.
- Richards, Donald G. (2013). Eudaimonia, Economics, and the Environment: What Do Hellenistic Thinkers Have to Teach Economists about 'The Good Life'? *Ethics & the Environment*, 18(2), 33–53.
- Rosen, Marc A. (2002). Can Exergy Help Us Understand and Address Environmental Concerns? *Exergy, An International Journal* 2(4), 214–217. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1164-0235\(02\)00085-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1164-0235(02)00085-7)
- Sen, Amartya K. (1999). *Development as Freedom*. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Sorrell, Steve (2015). Reducing Energy Demand: A Review of Issues, Challenges and Approaches. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 74–82. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.002>
- Steinberger, Julia K.; Lamb, William F. y Sakai, Marco (2020). Your Money or Your Life? The Carbon-Development Paradox. *Environmental Research Letters*, 15(4), 044016. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/AB7461>.
- Steinberger, Julia K. y Roberts, J. Timmons (2010). From Constraint to Sufficiency: The Decoupling of Energy and Carbon from Human Needs, 1975–2005. *Ecological Economics*, 70, 425–433. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.09.014>
- Steinberger, Julia K.; Roberts, J. Timmons; Peters, Glen P. y Baiocchi, Giovanni (2012). Pathways of Human Development and Carbon Emissions Embodied in Trade. *Nature Climate Change*, 2(2), 81–85. <https://doi.org/10.1038/nclimate1371>
- Tainter, Joseph A. (1988). *The Collapse of Complex Societies*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Thompson, Sam y Marks, Nic (2008). *Measuring Well-Being in Policy: Issues and Applications*. London.
- Vogel, Jefim; Steinberger, Julia K.; O'Neill, Daniel W.; Lamb, William F. y Krishnakumar, Jaya (2021). Socio-Economic Conditions for Satisfying Human Needs at Low Energy Use: An International Analysis of Social Provisioning. *Global Environmental Change*, 69, 102287. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102287>
- White, Leslie A. (1943). Energy and the Evolution of Culture. *American Anthropologist*, 45(3), 335–356. doi: <http://dx.doi.org/10.1525/aa.1943.45.3.02a00010>
- Wiedenhofer, Dominik; Virág, Doris; Kalt, Gerald; Plank, Barbara; Streeck, Jan; Pichler, Melanie; Mayer, Andreas; Krausmann, Fridolin; Brockway, Paul; Schaffartzik, Anke; Fishman, Tomer; Hausknost, Daniel; Leon-Gruchalski, Bartholomaüs; Sousa, Tânia; Creutzig, Felix y Haberl, Helmut (2020). A Systematic Review of the Evidence on Decoupling of GDP, Resource Use and GHG Emissions, Part I: Bibliometric and Conceptual Mapping. *Environmental Research Letters*, 15(6), 063002
- Wiedmann, Thomas; Lenzen, Manfred; Keyßer, Lorenz T. y Steinberger, Julia K. (2020). Scientists' Warning on Affluence. *Nature Communications* 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16941-y>
- Wilkinson, Richard G. y Pickett, Kate E. (2009). Income Inequality and Social Dysfunction. *Annual Review of Sociology*, 35, 493–511. <https://doi.org/10.1146/ammrev-soc-070308-115926>
- York, Richard (2012). Do Alternative Energy Sources Displace Fossil Fuels? *Nature Climate Change*, 2(6), 441–443. <https://doi.org/10.1038/nclimate1451>



a688

Luña I. Brand-Correa