

## **Sobre decrecimiento y economía del bioconocimiento**

Jesús Ramos Martín  
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Sede Ecuador  
La Pradera E7-174 y Av. Diego de Almagro, Quito, Ecuador  
e-mail: [jramos@flacso.edu.ec](mailto:jramos@flacso.edu.ec)

### **Resumen**

Conceptos resurgidos o nuevos como el decrecimiento y la economía del bioconocimiento suponen una crítica necesaria a la visión convencional del crecimiento económico, especialmente en cuanto a su crítica ambiental. Ambas ideas están relacionadas pues el decrecimiento necesita de la aplicación del conocimiento para poder ser operativo y ambas comparten como resultado deseable la reducción del tiempo de trabajo. No obstante, ambos conceptos también comparten alguna crítica, como es la falta de atención en sus análisis a la visión biofísica del proceso económico que se presenta desde enfoques como el metabolismo de las sociedades. El presente documento discute acerca de estas debilidades con el fin de estimular el necesario debate sobre los límites al crecimiento.

### **Palabras clave**

Decrecimiento, bioconocimiento, sostenibilidad, complejidad, metabolismo de las sociedades

### **Códigos JEL**

O11, O44, P18, Q43, Q57

#### **1. Introducción**

La crisis económica mundial que sufrimos desde 2008 y el fenómeno conocido como pico o cénit del petróleo (Campbell and Laherrère, 1998; Hubbert, 1956) han hecho tomar fuerza a ideas críticas con el crecimiento económico convencional, como pueden ser el decrecimiento o la economía del bioconocimiento que retoman los viejos debates acerca de los límites al crecimiento (Daly, 1973; Meadows et al., 1972). Ambos conceptos, discutidos con más detalle más abajo, están relacionados, pues plantean maneras de reestructurar la economía de tal forma que se satisfagan las necesidades de la población reduciendo los problemas ambientales asociados al crecimiento. No obstante, ambos conceptos, en la manera en que están siendo discutidos en la actualidad, tienen limitaciones importantes, algunas de las cuales trataremos aquí.

#### **2. Decrecimiento**

Aprovechando la crisis económica y civilizatoria que estamos viviendo desde hace unos años, un grupo de académicos liderados por Serge Latouche recuperaron ideas de Georgescu-Roegen y de André Gorz relacionadas con la imposibilidad de un crecimiento infinito en un mundo finito, volviendo a poner sobre la mesa el concepto de decrecimiento.

Se trata más bien de una metáfora, que implicaría la necesidad de que los países más ricos decreciesen en algunas actividades, para poder dar lugar al crecimiento de los países más pobres en algunas actividades concretas. Estando de acuerdo en que el crecimiento tal y como lo conocemos no es viable a medio plazo, las propuestas de los defensores del decrecimiento tienen también problemas sobre todo a la hora de proponer medidas para su cumplimiento. Esas limitaciones vienen, en mi opinión, por una falta de atención a la discusión en el ámbito de la economía biofísica del fenómeno del crecimiento económico.

Entre las medidas propuestas para lograr el objetivo del decrecimiento destaca la reducción del tiempo de trabajo, que es muy atractiva pues conllevaría un aumento del tiempo de ocio y permitiría la reducción del desempleo mientras mantendría los niveles de vida y reduciría el impacto ambiental (New Economics Foundation, 2010; Research and Degrowth, 2010; Spangenberg, 2010; Victor, 2012). La literatura reciente sobre decrecimiento (Cattaneo and Gavaldà, 2010; D'Alisa et al., 2014; Huppés and Ishikawa, 2009; Kallis, 2011; Latouche, 2010, 2009; Lietaert, 2010; O'Neill et al., 2010; Schneider et al., 2010) se centra en el cambio a nivel individual mediante medidas voluntarias y presenta al decrecimiento como un movimiento social/político, en oposición a la perspectiva analítica usada en el pasado para analizar el tema de la escala de la economía (desde John Stuart Mill hasta Herman Daly (Daly, 1973)). Hay que resaltar que existe un excelente trabajo que analiza algunos conceptos utilizados por la literatura sobre decrecimiento que ya habían sido discutidos tanto en el ámbito de la energética como de la economía biofísica, y los orienta al actual debate acerca del decrecimiento (Sorman and Giampietro, 2013).

Desgraciadamente el argumento de la reducción del tiempo de trabajo no se sostiene cuando se usa un enfoque biofísico del proceso económico. Como se comentará, la reducción del tiempo de trabajo solo es posible a costa de consumir más energía y/o de reducir el nivel de vida material. Si la propuesta es la reducción del tiempo de trabajo, debemos estar preparados a afrontar estos trade-offs. Solo una vez se hayan analizado estos trade-offs será posible tomar las decisiones oportunas.

Así, por ejemplo, una reducción del tiempo de trabajo que no se sustituya mediante un mayor consumo de energía implicará, al nivel de la sociedad en su conjunto, una reducción de las actividades desarrolladas por esa sociedad. La sociedad no se podrá permitir el coste energético (o de mano de obra) de ciertas actividades.

Las opciones para hacer del decrecimiento una realidad son básicamente tres:

- a) Reducción voluntaria de nuestros niveles de consumo;
- b) Aumento en la eficiencia de uso de los recursos naturales: aplicar nuevas tecnologías y/o conocimiento que permitan producir más con la misma cantidad de recursos o producir lo mismo con una menor cantidad de recursos; y
- c) Aumento de la productividad del trabajo: aplicar nuevas tecnologías y/o conocimiento que permitan que produzcamos más por hora de trabajo y que reduzcamos el tiempo de trabajo.

Es muy interesante como la opción de limitar la población, o al menos no promover el crecimiento de la misma, está ausente de la mayoría de la literatura sobre decrecimiento (Kerschner, 2010). Tal y como nos dice Levallois, parece que solo Georgescu-Roegen defendía un decrecimiento progresivo de la población (Georgescu-Roegen, 1975; Levallois, 2010).

La primera de las opciones mencionadas arriba se podría descartar simplemente observando lo que ha ocurrido históricamente. Dejando de lado algunas pequeñas comunidades y sociedades, la mayor parte de la población mundial muestra niveles de consumo material crecientes en el tiempo. El cambio de este patrón es el objeto del área de estudio de consumo sostenible (Røpke, 2009, 1999). Sin embargo, estas tendencias no se han revertido en años recientes.

La segunda de las opciones se analiza más abajo al discutir acerca del bioconocimiento.

La tercera de las opciones es la que discutimos a continuación. El trabajo implica varios consumos de energía. Por un lado, los hogares son los encargados de *producir* el trabajo, por lo que el consumo de energía y recursos de los hogares para la reproducción de la fuerza de trabajo podría ser considerado como el “coste energético” del trabajo (Gever et al., 1986). Por otro lado, el trabajo consume energía de forma directa cuando se está realizando e indirecta que está incorporada en la maquinaria que se utiliza.

La teoría económica estándar de los modelos de crecimiento asume que el avance tecnológico es una fuerza exógena alimentada por el conocimiento humano con el resultado de un aumento de la productividad del trabajo y del capital. Desde una perspectiva biofísica, sin embargo, las mejoras en la productividad del trabajo son el resultado del mayor control que tienen los trabajadores de energía indirecta (incorporada en la maquinaria) o directa (en la forma de los combustibles o electricidad necesarios para operarlas).

Este resultado ya fue observado por Cottrell en 1955, cuando mencionó que la productividad aumentaba junto al aumento en el consumo de energía disponible per cápita (Cottrell, 1955). Desde hace tiempo existe evidencia que confirma esta hipótesis. Así, la mayor productividad de los trabajadores de Estados Unidos respecto a los de Europa fue explicada por su mayor consumo de energía per cápita (Boretsky, 1975). También para los Estados Unidos se mostró que la productividad del trabajo de los trabajadores de las manufacturas iba de la mano del consumo de energía por hora de trabajo (Cleveland et al., 1984). Estos autores también mostraron que cuando el precio del petróleo en términos reales era inferior a los salarios reales (en términos relativos) el petróleo sustituía al trabajo y la productividad del trabajo aumentaba, y viceversa. Este mismo resultado se ha encontrado para países tan diversos como Ecuador (Falconí-Benítez, 2001), España (Ramos-Martin, 2001), China e India (Velasco-Fernández et al., 2015) y países de la Unión Europea 15 (Sorman and Giampietro, 2013).

De esta manera, un aumento en la productividad del trabajo viene precedido por un aumento en el consumo de energía por hora de trabajo, ya sea indirectamente en forma de maquinaria (capital y tecnología) o directamente (energía utilizada para el funcionamiento de la maquinaria). A esto deberíamos sumar la energía necesaria para la generación y mantenimiento del conocimiento, que analizaremos más adelante.

En contextos en los que la energía es cara, como los vividos hasta mediados de 2015, los países importadores de energía son más pobres en términos relativos, pues su consumo implica una mayor transferencia de renta hacia los países exportadores del recurso. Así pues, aumentar la productividad del trabajo mediante un aumento del consumo de energía para permitir trabajar menos horas, puede ser también más caro. Por tanto, en contextos de precios altos de la energía, o bien se trabajan más horas o bien se reduce nuestro nivel de consumo material.

La afirmación de que podemos trabajar menos horas, mantener nuestro nivel de vida material, y reducir tanto el desempleo como el impacto ambiental es una ilusión hecha posible por la energía barata y los bienes manufacturados baratos producidos en los países en desarrollo (fundamentalmente China). En contextos de energía cara, no se sostendría.

En esos casos, la consecuencia es que la mayor parte de la población se ve forzada a trabajar más horas y no menos, y además se empobrece en términos relativos. Desde un punto de vista ambiental esto puede tener una implicación positiva al reducir la presión por la energía y materiales. Sin embargo, desde un punto de vista social la situación es más complicada, pues se suelen observar nuevos conflictos distributivos sobre quién carga con el peso de los ajustes fiscales, no solo en términos individuales, sino también entre países. Esto lleva también a nuevos conflictos distributivos ecológicos (Martinez-Alier and O'Connor, 1996), pues los países buscan garantizar el aprovisionamiento de recursos naturales clave para su desarrollo económico, lo que se traduce, por ejemplo, en el acaparamiento de tierras (Scheidel and Sorman, 2012; Scheidel et al., 2013).

Es una pena que la muy necesaria discusión sobre un decrecimiento en términos físicos (que eventualmente será inevitable) no se base en un sólido análisis económico y biofísico, sino que más bien parece que esté dirigido por expertos de marketing que, con el lanzamiento de sus slogans, ayudan a enmascarar y posponer el debate profundo que es necesario.

### **3. Bioconocimiento**

Muchas economías han defendido la idea de transitar hacia una economía del conocimiento (y también del bioconocimiento) como estrategia para desacoplar el crecimiento económico del consumo de recursos naturales. Este acercamiento obvia que la economía del conocimiento no es inmaterial, pues necesita de un nivel de organización de la sociedad y unas estructuras (sistemas de educación, de salud, seguridad, justicia, etc.) que consumen recursos por su propia naturaleza.

Esta matización a la supuesta desmaterialización<sup>1</sup> de la economía del conocimiento es aceptada en disciplinas científicas como la ecología o la física, mientras que es discutida desde algunas ciencias sociales como la economía, que proponen un teórico crecimiento económico basado en un conocimiento infinito. Se trata de un posicionamiento ideológico que transmite la idea de que el crecimiento puede ser infinito si se basa en el recurso infinito conocimiento. El problema con este posicionamiento es que, sencillamente, no se sostiene. Por un lado es cierto que el conocimiento en sí es inmaterial, ahora bien, la generación, el mantenimiento y la sistematización del mismo así como la utilización con fines productivos no lo es y requiere de cantidades importantes de recursos naturales en términos de infraestructura (escuelas, universidades, bibliotecas, laboratorios) y de mano de obra (profesores, investigadores, divulgadores) que consumen recursos naturales para su mantenimiento y actividad.

La idea, sin embargo, tiene un atractivo notable, que ha hecho que gobiernos de todos los colores la apoyen de manera incondicional. Así, la Unión Europea aprobó en marzo de 2000 la llamada *Estrategia de Lisboa* (para el crecimiento y el empleo), que detallaba un plan de desarrollo de la Unión Europea cuyo objetivo era convertir a la economía de la UE en la más competitiva del mundo para el año 2010, basándose en el conocimiento. La estrategia fue superada por la Estrategia Europa 2020 (European Commission, 2010), en la que la *economía*

---

<sup>1</sup> O desacoplamiento del crecimiento económico respecto al consumo de recursos naturales

*verde* y la *economía circular* se unen al conocimiento para, en teoría, garantizar el crecimiento económico en la UE.

Últimamente las estrategias de crecimiento se han reformulado mediante el concepto de *economía circular*, pues tiene la ventaja de incorporar las preocupaciones ambientales en torno al desarrollo económico. En particular, en Europa se ha puesto de moda este término desde que el 25 de septiembre de 2014 se aprobó la comunicación de la Comisión Europea al Parlamento, al Consejo Económico y Social y al Comité de las Regiones, llamada *Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa* (European Commission, 2014). El trabajo de la Unión Europea recibió fuertes influencias del llamado Informe Stiglitz-Sen-Fitoussi (Stiglitz et al., 2009), en el que se cuestionaba el PIB como un indicador de progreso de la sociedad, lo que dio pie al surgimiento de la iniciativa de la Comisión conocida como *Más allá del PIB*<sup>2</sup>, en la que se desarrollaban indicadores que midiesen el progreso de las sociedades que fuesen tan claros y sencillos como el PIB, pero que incluyesen información social y ambiental.

El concepto de economía circular, sin embargo, no es nada nuevo. China aprobó el 29 de agosto de 2008 la *Ley de Economía Circular de la República Popular de China* (National People's Congress, 2008) que materializó en forma legal el trabajo que venía realizando desde hacía tiempo mediante una iniciativa de consumo y producción sostenible, llamada economía circular, que ya tenía en cuenta la mejora en el uso de recursos (eficiencia de uso), el fomento del reciclaje y la reducción de los residuos, anticipándose de esta manera a la Unión Europea.

Tanto en el caso europeo como en el chino hay que resaltar que ambos textos reconocen que hay que ir más allá de la linealidad del proceso económico que entiende la economía ortodoxa (se toman recursos del ambiente, se transforman con capital y trabajo y se consumen). En ambos casos se explicita que el desarrollo y el progreso de las sociedades implican una generación de residuos y una destrucción de la naturaleza. La respuesta ofrecida es, sin embargo, limitada, pues confía la solución al conocimiento y al cambio técnico derivado, que se deberían materializar en mejoras en la eficiencia de uso de los recursos y en el reciclaje. Como veremos, estas medidas son del todo insuficientes.

La propuesta de la economía circular no es más que una reinención del concepto de *desarrollo sostenible* primero, y *economía verde*, después, que habían sido criticados por parte de ecologistas, economistas ecológicos y otros actores por su falta de ambición y su dilución semántica. Sin embargo, el modelo que se está defendiendo con la economía circular es todavía más ambiguo. El énfasis que pone la economía circular en un cierto *optimismo tecnológico* es muy conveniente para el *statu quo*, pues nos previene de cuestionarnos el modelo de desarrollo en el que estamos inmersos, en el que una crisis se define como la falta de crecimiento económico. En efecto, bajo la ilusión de la economía circular, parecería que el crecimiento puede continuar de manera ilimitada, pues estaríamos reciclando los residuos y convirtiéndolos en nuevos recursos. Por si fuera poco, cada vez seríamos más eficientes en el uso de recursos y necesitaríamos menos cantidad de los mismos para generar una unidad de valor añadido. Hasta aquí todo suena muy bien.

Sin embargo, el enfoque presenta dos errores fundamentales, que comparten las apuestas por las economías del conocimiento y del bioconocimiento. El primero es que siguen sin tenerse en cuenta leyes básicas de la física, como la Segunda Ley de la

---

<sup>2</sup> Beyond GDP Initiative en inglés, [http://ec.europa.eu/environment/beyond\\_gdp/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/index_en.html)

Termodinámica, que en una de sus acepciones vendría a decir algo así como que *todo proceso implica un consumo de energía*. La aplicación práctica de esta ley es que el propio proceso de reciclaje de recursos implica, por un lado, una pérdida de recursos, pues el reciclaje no es posible al 100%, y por otro, un gasto energético en el propio proceso de reciclado. El segundo error es no tener en cuenta la Paradoja de Jevons (Polimeni et al., 2008; Ramos-Martin, 2012), que nos dice que las mejoras en la eficiencia de uso de un recurso no siempre llevan a un menor uso del mismo, sino que pueden derivar, por el contrario, a un uso mayor. Un ejemplo claro lo tenemos en los vehículos. Las mejoras en la eficiencia de uso (consumo por km) no han derivado en que consumamos menos energía en nuestro transporte, sino en que realicemos más kilómetros con nuestros vehículos. El resultado es que el sector del transporte, que depende en más de un 90% de los combustibles fósiles, es el de mayor crecimiento en la demanda de energía en la mayoría de países (International Energy Agency, 2015). La consecuencia en términos de conocimiento es que en muchas ocasiones los avances en el mismo y su traducción en nuevas técnicas y tecnologías conducen a un consumo mayor de los recursos naturales y no a una reducción del mismo. Así pues, el mantenimiento del conocimiento depende de la existencia de gradientes de energía disponibles mientras que la tecnología es directamente intensiva en energía.

No deberíamos olvidar que el crecimiento económico siempre implicará un mayor uso de recursos, a pesar de todas las iniciativas de eficiencia de uso que se implementen o todos los programas de fomento del reciclado, como veremos en la próxima sección. Por esto, no podemos dejarnos embelesar por conceptos como la economía circular, que desvían el debate de su verdadera discusión acerca de la necesidad o no del crecimiento económico y de sus consecuencias, tanto ambientales como sociales, lo que liga con el debate acerca del crecimiento y el resurgimiento del decrecimiento mencionado más arriba.

Como bien nos recordó Joan Martínez Alier en su artículo en el diario mexicano *La Jornada* del 5 de abril de 2015 (Martínez-Alier, 2015), este debate se podría articular en torno a conceptos ya discutidos desde los años 70 del pasado siglo como el *estado estacionario* de Herman Daly (Daly, 1973), el *decrecimiento* de Gorz (Gorz, 1972), o algunos más recientes como el *Sumak Kawsay* o *Buen Vivir* propuesto desde Ecuador. El mismo economista ecológico Nicholas Georgescu-Roegen nos recordaba en esos mismos años que el propósito del proceso económico no era la producción en sí, sino el *disfrute de la vida* (Georgescu-Roegen, 1971).

Esta defensa de la sociedad del conocimiento, bioconocimiento o de la economía circular no es exclusiva de la Unión Europea o China. Así, algunas economías de América Latina, como Ecuador, han apostado fuertemente por la sociedad del conocimiento para superar el modelo de economía extractiva, como el propio Presidente Correa ha afirmado en repetidas ocasiones. En palabras del Ministro de Ciencia del Ecuador “el centro de la estrategia endógena de generación de riqueza es convertir la principal ventaja comparativa y valor que tiene el Ecuador, su biodiversidad cultural y natural, en valor socioeconómico a través del disfrute de su contemplación (ecoturismo) y la transformación de esa información en conocimiento y bienes y servicios industriales (e. g. agroecología, biomedicina, bioinformática, bionanoingeniería, bioenergía, bioquímica, entre otros) para satisfacer necesidades básicas, garantizar derechos y potenciar capacidades que tiene cada territorio” (Ramírez, 2014).

En ocasiones parece que la defensa de estos modelos propugna una cierta inmaterialidad de los mismos, lo cual no es cierto como la abundante evidencia nos muestra. Mayores niveles de ingreso asociados al crecimiento económico siempre van de la mano de mayores consumos de energía y materiales (Schaffartzik et al., 2014; Stern, 2004; Velasco-Fernández et al., 2015).

A modo de conclusión de esta sección se puede afirmar que, si bien es cierto que la crisis económica, energética y ambiental que vivimos en la actualidad han puesto en entredicho el propio concepto de crecimiento económico y sus métricas como el PIB, las respuestas surgidas de momento tienen también problemas de fondo que necesitan ser debatidos. Así, mientras las propuestas de decrecimiento no detallan como mantener los actuales niveles de vida con menos recursos o qué cambios en los niveles de vida son necesarios para reducir nuestro consumo de recursos, quienes defienden estrategias basadas en el conocimiento o la economía circular obvian el hecho de que la generación, mantenimiento y uso del conocimiento son intensivos en recursos naturales y exigen niveles de desarrollo determinados que suelen venir precedidos de un aumento del consumo de recursos naturales, tal y como veremos a continuación.

#### **4. Evolución y sistemas complejos**

El antropólogo Joseph Tainter, entre otros, nos muestra que las sociedades humanas, a medida que evolucionan, tienden a mayores grados de complejidad de las mismas (Tainter, 1988). Esta mayor complejidad se ve reflejada no solo en un número mayor de individuos sino en un aumento de la interacción entre los mismos. Esto hace que sean necesarias nuevas estructuras organizativas, lo que explica el surgimiento de los gobiernos, los ejércitos, policía, la administración, etc. Estos nuevos actores ya no se encargan de la obtención de recursos materiales para el mantenimiento de la sociedad (alimento, energía y materiales), sino que son estructuras puramente disipadoras de recursos, que consumen los recursos extraídos y procesados por otros agentes de esa sociedad. La sostenibilidad de una sociedad depende de un equilibrio entre esos agentes que obtienen recursos, o hipercíclicos y los agentes encargados de mantener el control y el conocimiento de la sociedad, o disipativos (Ulanowicz, 1986). Esas nuevas estructuras demandan cantidades crecientes de recursos, por lo que el propio Tainter nos advierte que la evolución y sostenibilidad de un sistema humano demandará cada vez más recursos.

Sin duda se trata de unas afirmaciones que cuestionan los posicionamientos predominantes basados en el optimismo tecnológico, pero compartidas por numerosos investigadores en el ámbito de la sostenibilidad y en diferentes disciplinas desde la física a la ecología, biología, economía biofísica o teoría de las jerarquías (Ahl and Allen, 1996; Allen and Starr, 1982; Georgescu-Roegen, 1971; Lotka, 1956; Maturana and Varela, 1980; Murphy and Hall, 2011; Nicolis and Prigogine, 1977; Odum, 1971; Prigogine and Stengers, 1984; Varela et al., 1974). Al crecer en estructuras organizativas, también aumenta el “costo fijo” de mantener esas estructuras. Es decir, el solo mantenimiento de esas estructuras ya creadas consume una fracción creciente del total de recursos naturales utilizados por una sociedad. Al mismo tiempo, la evolución y el avance, es decir la mayor complejidad de una sociedad, implican un mayor desarrollo del conocimiento. Por tanto, el desarrollo del conocimiento y su utilización de manera efectiva en términos económicos implica que una sociedad debe haber llegado a un estado de desarrollo determinado, con unas estructuras organizativas determinadas. Pero ese nivel de desarrollo implica que el solo mantenimiento de las estructuras necesita de una cantidad de recursos creciente, por lo que una economía basada

en el conocimiento no puede ser nunca inmaterial, es más, ha necesitado crear y mantener una serie de estructuras y capacidades humanas que solo son posibles mediante el consumo de recursos naturales.

En mi opinión, la confusión acerca de los modelos de desarrollo basados en el conocimiento no es casual. El capitalismo necesita de reinenciones de conceptos de manera continua para poder justificar el crecimiento continuo en un mundo finito. Esto sucede en el ámbito ambiental, en donde hemos visto como del concepto de *desarrollo sostenible* se pasó después al de la *economía verde* y como recientemente se habla de *economía circular*, promocionada tanto por China como por la Unión Europea. Esta creencia en un cierto *optimismo tecnológico* es muy conveniente para el *statu quo*, pues nos previene de cuestionarnos el modelo de desarrollo en el que estamos inmersos, en el que una crisis se define como la falta de crecimiento económico. En efecto, bajo la ilusión de la economía circular, parecería que el crecimiento puede continuar de manera ilimitada, pues estamos reciclando los residuos y convirtiéndolos en nuevos recursos. Desgraciadamente, la realidad no se corresponde con esta lectura pues, a pesar de ser cada vez más eficientes en el uso de recursos para producir una unidad de PIB, cada vez consumimos más recursos naturales (Schaffartzik et al., 2014), llevándonos cerca de lo que se conoce como el pico de todas las cosas.

Algo similar parece estar ocurriendo en el ámbito del conocimiento como motor del desarrollo económico. Como he comentado con anterioridad, el cambio de modelo es necesario y Ecuador está ofreciendo ejemplos al resto del mundo sobre qué y cómo cambiar, así como sobre la utilización de las rentas de las materias primas exportadas. Ahora bien, no debemos caer en el error de pensar que el modelo de desarrollo resultante sea menos depredador de recursos.

Si hacemos caso de la Segunda Ley de la Termodinámica entenderemos que *todo proceso implica un consumo de energía*. Esto también aplica para el caso del conocimiento. El mantenimiento del conocimiento de manera formal precisa de recursos que sean invertidos en el proceso de educación y de innovación científica. Asimismo, llevar las innovaciones al terreno productivo exige disponer de unos niveles determinados de desarrollo industrial. No es casual que las economías más fuertes en conocimiento como Estados Unidos, Japón, Alemania y recientemente Corea o China, sean las que tienen niveles más altos de consumo de energía y materiales, así como los sectores industriales más desarrollados.

No se nos puede olvidar que el crecimiento económico siempre implicará un mayor uso de recursos, a pesar de todas las iniciativas de eficiencia de uso que se implementen o todos los programas de fomento del reciclado. Por este motivo, el debate debe ser acerca de la necesidad del crecimiento, ¿es necesario? ¿Qué tipo de crecimiento y por parte de quién? Como el economista ecológico Nicholas Georgescu-Roegen (Georgescu-Roegen, 1971) nos recordaba, el propósito del proceso económico era el *disfrute de la vida* y no una cifra de crecimiento del PIB. De alguna manera, esta idea es la misma que hay detrás del *Sumak Kawsay* o *Buen Vivir* propuesto desde Ecuador.

## 5. Conclusión

Varias conclusiones se pueden extraer de lo presentado.

- 1) Por un lado, el crecimiento económico *siempre* implica un mayor uso de recursos naturales y energía.
- 2) Por otro lado, el desarrollo económico (que no crecimiento) que esté orientado hacia la satisfacción de necesidades, ejercicio de derechos y, en suma, *el disfrute de*



*la vida* que nos decía Georgescu-Roegen, ya sea en las formas de bioconocimiento u otras, debe ser priorizado por encima de cualquier otro modelo de desarrollo, teniendo en cuenta que, desgraciadamente, también implicará un uso de recursos y generará impactos que deberán ser afrontados.

- 3) La economía circular en su actual acepción y sus variantes no son una solución. El aprovechamiento de los residuos y la eficiencia en el uso de recursos siempre ha estado presente en las sociedades, de una manera u otra. Sin embargo, el peso actual de nuestro consumo, en parte por la ingente cantidad de seres humanos que habitamos el planeta, pero sobre todo por los altos niveles de consumo material, hacen que esas estrategias por sí solas no representen una solución.
- 4) No está dicho que el conocimiento relevante para mejorar la calidad de vida lleve hacia un crecimiento económico. Claramente, las mejoras médicas que implican desaparición de enfermedades y de las curas y tratamientos de los mismos, mejoran la calidad de vida pero reducen los *gastos defensivos* (Hirsch, 1976), o sea que reducen el PIB.

Las implicaciones en términos de política pública son las siguientes:

- 1) Es necesaria una *discusión sobre niveles de crecimiento* a nivel internacional tal y como proponen los defensores del decrecimiento. Ahora bien, esta discusión no puede quedar cerrada a las mejoras necesarias para mantener nuestros niveles de consumo con menores impactos, o a calcular cuánto debe decrecer el norte para permitir el crecimiento del sur, sino que debe abrirse a una reconsideración de nuestros niveles de consumo, quizás en la línea del desarrollo a escala humana de Max-Neef, con su distinción entre necesidades y satisfactores (Max-Neef, 1991).
- 2) Es necesario un *debate sobre nuevas métricas* que dejen de lado la obsesión por el crecimiento del PIB y que utilicen indicadores que midan la calidad de vida de la población. El sector público tiene una responsabilidad especial en este sentido.
- 3) El debate se debe dirigir hacia una *priorización de consumos* de recursos naturales, según la cual algunos deberán ser potenciados y otros restringidos o directamente prohibidos, lo cual sin duda chocará con la predominante cultura liberal en lo económico. Aquí es fundamental apoyarse en la nueva métrica mencionada antes.
- 4) La *planificación es más necesaria que nunca*, precisamente por las contradicciones internas de los modelos de desarrollo. La planificación permitirá hacer esa priorización del consumo de recursos y que deberá ser prospectiva si queremos trabajar en lograr cambios sistémicos en los modelos de desarrollo que conlleven una priorización de los cada vez más escasos recursos naturales.
- 5) Hay que *racionalizar el consumo de recursos*, priorizarlo, y eso conllevará un conflicto político entre ganadores y perdedores. Los debates acerca del crecimiento son viejos, aunque hay que seguir haciéndolos pues siempre tendremos nuevas propuestas del *statu quo* que intentarán desviarnos de la discusión fundamental, ¿para qué, quién y cuánto crecer? Y sobre todo ¿a qué coste?

El debate continua abierto y plenamente vigente. Es el tiempo de tomar decisiones arriesgadas que nos permitan romper con una dinámica que se ha demostrado que solo perpetúa el *statu quo* de las élites en el poder, con claros impactos sociales y ambientales. Corresponde a la academia y al sector público ofrecer soluciones que deben ser debatidas y consensuadas con la sociedad.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyo del proyecto HAR2013-47182-C2-1-P, del Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

## Referencias

- Ahl, V., Allen, T.F.H., 1996. *Hierarchy theory : a vision, vocabulary, and epistemology*. Columbia University Press, New York.
- Allen, T.F.H., Starr, T.B., 1982. *Hierarchy: Perspectives for Ecological Complexity*. University of Chicago Press, Chicago.
- Boretsky, M., 1975. Views: Trends in U.S. Technology: A Political Economist's View: Decline in the rate of growth of technological innovation and rapid dissemination throughout the world of U.S. technology in a "naked" form are having dismal repercussions on our economy. *Am. Sci.* 63, 70–82.
- Campbell, C.J., Laherrère, J.H., 1998. The End of Cheap Oil. *Sci. Am.* 80–85.
- Cattaneo, C., Gavaldà, M., 2010. The experience of rurban squats in Collserola, Barcelona: what kind of degrowth? *J. Clean. Prod.* 18, 581–589.
- Cleveland, C.J., Costanza, R., Hall, C.A.S., Kaufmann, R., 1984. Energy and the United States economy: A biophysical perspective. *Science* (80- ). 225, 890–897.
- Cottrell, W.F., 1955. *Energy and Society: The Relation between Energy, Social Change, and Economic Development*. McGraw-Hill, New York.
- D'Alisa, G., Demaria, F., Kallis, G. (Eds.), 2014. *Degrowth: A Vocabulary for a New Era*. Routledge, London.
- Daly, H.E., 1973. *Toward a Steady-state Economy*. W.H.Freeman & Co Ltd, San Francisco.
- European Commission, 2014. *Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe*. Brussels.
- European Commission, 2010. *Europe 2020. A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Brussels.
- Falconí-Benítez, F., 2001. Integrated assessment of the recent economic history of Ecuador. *Popul. Environ.* 22, 257–280. doi:10.1023/A:1026647829660
- Georgescu-Roegen, N., 1975. Energy and economic myths. *South. Econ. J.* 41, 347–381.
- Georgescu-Roegen, N., 1971. *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Gever, J., Kaufmann, R.K., Skole, D., Vorosmarty, C., 1986. *Beyond oil: The threat to food and fuel in the coming decades*. Ballinger Publishing Company of Harper & Rowe, Inc., New York.
- Gorz, A., 1972. Proceedings from a public debate organized in Paris by the Club du Nouvel Observateur. *Nouv. Obs.* 397, 4.
- Hirsch, F., 1976. *Social Limits to Growth*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Hubbert, M.K., 1956. *Nuclear Energy and the Fossil Fuels*. Houston.
- Huppel, G., Ishikawa, M., 2009. Eco-efficiency guiding micro-level actions towards sustainability: Ten basic steps for analysis. *Ecol. Econ.* 68, 1687–1700.

- International Energy Agency, 2015. Energy and Climate Change. Paris.
- Kallis, G., 2011. In defence of degrowth. *Ecol. Econ.* 70, 873–880.
- Kerschner, C., 2010. Economic de-growth vs. steady-state economy. *J. Clean. Prod.* 18, 544–551.
- Latouche, S., 2010. Degrowth. *J. Clean. Prod.*
- Latouche, S., 2009. Farewell to Growth. Polity Press, Cambridge.
- Levallois, C., 2010. Can de-growth be considered a policy option? A historical note on Nicholas Georgescu-Roegen and the Club of Rome. *Ecol. Econ.* 69, 2271–2278.
- Liettaert, M., 2010. Cohousing’s relevance to degrowth theories. *J. Clean. Prod.* 18, 576–580.
- Lotka, A., 1956. Elements of Mathematical Biology. Dover, New York.
- Martínez-Alier, J., 2015. Descrecimiento, buen vivir y justicia ambiental. *La Jorn.*
- Martinez-Alier, J., O’Connor, M., 1996. Ecological and economic distribution conflicts, in: *Getting Down to Earth: Practical Applications of Ecological Economics*. Island Press, Washington DC, p. 494.
- Maturana, H.R., Varela, F.G., 1980. Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht.
- Max-Neef, M.A., 1991. Human Scale Development. The Apex Press, New York.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Behrens, W.W., 1972. The Limits to Growth: 1st Report of the Club of Rome. Universe Books, New York.
- Murphy, D.J., Hall, C.A.S., 2011. Adjusting the economy to the new energy realities of the second half of the age of oil. *Ecol. Modell.* 223, 67–71.
- National People’s Congress, 2008. Circular Economy Promotion Law of the People’s Republic of China. Beijing.
- New Economics Foundation, 2010. 21 Hours. London.
- Nicolis, G., Prigogine, I., 1977. Self-Organization in Nonequilibrium Systems. John Wiley & Sons, New York.
- O’Neill, D.W., Dietz, R., Jones, N., 2010. Enough is Enough: Ideas for a sustainable economy in a world of finite resources. The report of the Steady State Economy Conference. Center for the Advancement of the Steady State Economy and Economic Justice for All, Leeds.
- Odum, H.T., 1971. Environment, Power, and Society. Wiley-Interscience, New York.
- Polimeni, J.M., Mayumi, K., Giampietro, M., Alcott, B., 2008. The Jevons Paradox and the Myth of Resource Efficiency Improvements. Earthscan, London.
- Prigogine, I., Stengers, I., 1984. Order out of Chaos. Bantam Books, New York.
- Ramírez, R., 2014. La virtud de los comunes. De los paraísos fiscales al paraíso de los conocimientos abiertos. Abya Yala, Quito, Ecuador.
- Ramos-Martin, J., 2012. Economía biofísica. *Investig. Cienc.* 68–75.
- Ramos-Martin, J., 2001. Historical Analysis of Energy Intensity of Spain : From a “ Conventional View ” to an “ Integrated Assessment .” *Popul. Environ.* 22, 281–313. doi:10.1023/A:1026672513730
- Research and Degrowth, 2010. Degrowth Declaration of the Paris 2008 conference, *Journal of Cleaner Production*.

- Røpke, I., 2009. Theories of practice — New inspiration for ecological economic studies on consumption. *Ecol. Econ.* 68, 2490–2497. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.05.015
- Røpke, I., 1999. The dynamics of willingness to consume. *Ecol. Econ.* 28, 399–420. doi:10.1016/S0921-8009(98)00107-4
- Schaffartzik, A., Mayer, A., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Loy, C., Krausmann, F., 2014. The global metabolic transition: Regional patterns and trends of global material flows, 1950-2010. *Glob. Environ. Chang.* 26, 87–97.
- Scheidel, A., Giampietro, M., Ramos-Martin, J., 2013. Self-sufficiency or surplus: Conflicting local and national rural development goals in Cambodia. *Land use policy* 34, 342–352.
- Scheidel, A., Sorman, A.H., 2012. Energy transitions and the global land rush: Ultimate drivers and persistent consequences. *Glob. Environ. Chang.* 22, 588–595.
- Schneider, F., Kallis, G., Martínez-Alier, J., 2010. Crisis or opportunity? Economic degrowth for social equity and ecological sustainability. Introduction to this special issue. *J. Clean. Prod.* 18, 511–518.
- Sorman, A.H., Giampietro, M., 2013. The energetic metabolism of societies and the degrowth paradigm: analyzing biophysical constraints and realities. *J. Clean. Prod.* 38, 80–93.
- Spangenberg, J.H., 2010. The growth discourse, growth policy and sustainable development: two thought experiments. *J. Clean. Prod.* 18, 561–566.
- Stern, D.I., 2004. Economic growth and energy. *Encycl. Energy* 2, 35–51.
- Stiglitz, J.E., Sen, A., Fitoussi, J.-P., 2009. Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. Paris.
- Tainter, J.A., 1988. *The Collapse of Complex Societies*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ulanowicz, R.E., 1986. *Growth and Development: Ecosystems Phenomenology*. Springer, New York.
- Varela, F.G., Maturana, H.R., Uribe, R., 1974. Autopoiesis: The organization of living systems, its characterization and a model. *Biosystems* 5, 187–196. doi:10.1016/0303-2647(74)90031-8
- Velasco-Fernández, R., Ramos-Martín, J., Giampietro, M., 2015. The energy metabolism of China and India between 1971 and 2010: Studying the bifurcation. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 41, 1052–1066. doi:10.1016/j.rser.2014.08.065
- Victor, P.A., 2012. Growth, degrowth and climate change: A scenario analysis. *Ecol. Econ.* 84, 206–212.