



1 de septiembre de 2013 | Vol. 14 | Núm. 9 | ISSN 1607 - 6079

ARTÍCULO

SUSTENTABILIDAD

Carlos Amador Bedolla

SUSTENTABILIDAD

Resumen

Doscientos años de modernidad han tenido el doble efecto de llevarnos al punto de mayor progreso en nuestro desarrollo como especie y, simultáneamente, al punto en que la permanencia de estos avances se encuentra amenazada desde múltiples direcciones. La ciencia y la tecnología de la sustentabilidad se plantea como un proyecto de realización racional de una propuesta de paradigma alternativo. Su aplicación efectiva requiere un cambio radical, y no solo modificaciones cosméticas, en la dirección de las actividades humanas. La reciente idea del espacio operativo seguro, digno y justo para la humanidad muestra claramente la dirección necesaria.

“ Esta ciencia de la sustentabilidad, como se ha dado en llamar, es necesariamente interdisciplinaria, y requiere la participación de todas las disciplinas actuales de la ciencia...”

Palabras clave: Ciencia de la sustentabilidad, Fronteras Planetarias, Espacio Justo y Seguro para la Humanidad.

SUSTAINABILITY

Abstract

Two hundred years of modernity have come with the mixed blessing of raising humanity to the top in its development as a species while, at the same time, driving it to the brink of destruction, at least in its present societal form. Sustainability science and technology is a rational attempt of adopting an alternative paradigm that allows to avoid this destiny. In order to be effective, however, it requires a radical change in the direction of human development. Recently, the idea of a safe and just operating space for humanity has provided a clear indication of the necessary direction.

Keywords: Sustainability Science, Planetary Boundaries, Safe and Just Space for Humanity

SUSTENTABILIDAD

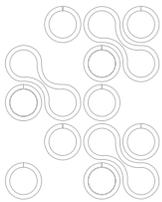
Desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades

(Comisión Brundtland, 1987)

Introducción

No hay duda, el camino que hemos seguido como especie -y particularmente el que hemos seguido en los últimos doscientos años- es insustentable porque no satisface las necesidades del presente y compromete la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. La evidencia de lo primero es múltiple, dolorosa y está muy bien documentada. Una limitada lista de necesidades insatisfechas incluye la evidencia de que, por arriba de cierto ingreso, la obtención de mayor riqueza deja de contribuir a la felicidad [Kahneman y Deaton, 2010], que la distribución del ingreso es muy inequitativa -en el mejor de los casos se estima en 1400 millones el número de seres humanos que viven con menos de 1.25 dólares al día [The World Bank, 2013]-, así como es el acceso a la alimentación [FAO, 2013], la educación [Barro y Lee, 2010], la justicia [Solt, 2009], etcétera. La evidencia de que estamos comprometiendo la habilidad de nuestra especie para satisfacer sus necesidades en el futuro tiene también una larga lista que se ha resumido eficazmente, por ejemplo, en la idea de las nueve fronteras planetarias [Rockström *et al.*, 2009] que incluyen el cambio climático, la acidificación del océano, el consumo de agua dulce y la pérdida de la biodiversidad, entre otros.

La discusión de los efectos que el camino que seguimos como especie pueda tener es tan antigua como la Historia, particularmente en lo que atañe a la satisfacción de las necesidades del presente -la equidad intrageneracional. La atención a la conservación de las posibilidades de generaciones futuras de satisfacer sus necesidades -la equidad intergeneracional- es más reciente y dirige inevitablemente a los textos de Malthus [Malthus, 1798] y Carson [Carson, 1962]. En los últimos años, motivados principalmente por el reconocimiento de los efectos del calentamiento global -los diez años de mayores temperaturas de la historia moderna han ocurrido de 1998 a la fecha-, la asignación de sus causas a la generación de gases de efecto invernadero (GEIs) -el crecimiento continuo de la concentración de CO₂ en la atmósfera se ha medido con precisión desde 1956 y alcanzó momentáneamente, por primera vez en milenios, 400 ppm en 2013 [Mauna Loa Observatory, 2013]-, la evidencia de que la principal contribución a la generación de GEIs es antropogénica -la combustión de combustibles fósiles (carbón, gas y petróleo) genera el 88% de la energía que emplea la humanidad- y la discusión criminalmente eficaz -por el tiempo que le ha hecho perder a la humanidad a atender estos problemas- por parte de quienes niegan esta evidencia incontrovertible¹, el tema de la sustentabilidad se ha vuelto un tema central en la investigación científica de ambientalistas, ecólogos, geocientíficos y algunos otros investigadores. Esta discusión ha alcanzado muchos intentos de difusión masiva al público en general,



[1] Es llamativo el esfuerzo de muchos autores por responder, racionalmente, a las sandeces irracionales que emplean quienes niegan la evidencia del cambio climático antropogénico. Por ejemplo, en su extraordinario libro *Naturaleza en bancarrota: La desatención a las fronteras planetarias*, Wijkman y Rockström [Wijkman y Rockström, 2012] dedican 20% de su trabajo a demostrar la irracionalidad de los "contreras".

a través de libros, revistas, conferencias y cursos. A pesar de esto, el tema de la sustentabilidad no ha alcanzado todavía un solo efecto real que modifique globalmente el camino que seguimos los humanos, aunque hay que reconocer algunos logros locales.²

Pero de manera todavía más interesante, en los últimos diez o veinte años, se ha vuelto la atención al tema de la sustentabilidad holística -por llamarla de alguna manera- que atiende no sólo los problemas generados por la actividad humana en el ambiente, sino también las carencias de esta actividad en la satisfacción de las necesidades de la propia humanidad en su conjunto; y estudia estos problemas y sus consecuencias tanto para la época actual -intrageneracionalmente- como para el futuro de las generaciones por venir -intergeneracionalmente-. Esta *ciencia de la sustentabilidad*, como se ha dado en llamar, es necesariamente interdisciplinaria, y requiere la participación de todas las disciplinas actuales de la ciencia y la generación de nuevas disciplinas que integren el conocimiento actual y contribuyan a generar el conocimiento nuevo que permita atender nuestra situación de maneras necesariamente distintas a las conocidas, toda vez que las herramientas del presente son las que hemos utilizado para meternos en este embrollo actual.

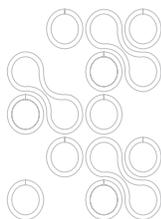
En la sección 2 presento una pequeña digresión sobre el peligro de que los esfuerzos mencionados sean incorporados a los paradigmas existentes y neutralizados de esa manera; la presentación incluye ejemplos de cómo las compañías más insustentables se arrojan en el término de sustentabilidad y crean de esa manera la *sustentablabláblá*, y una divertida caricatura que ilustra el problema. La reciente combinación de las fronteras planetarias, los límites ambientales que el desarrollo humano ha alcanzado y cuya superación pone en peligro la seguridad de nuestra especie, y el cimiento social requerido para garantizar el acceso de todo ser humano a la oportunidad de una vida digna y justa es presentado en la sección 3. Finalmente, a manera de conclusión, presento en la sección 4 un argumento enfático a favor de la aplicación general de las ciencias de la sustentabilidad.

Sustentablabláblá

Así se puede traducir la propuesta de Robert Engelman, director del Worldwatch Institute, en el primer capítulo de *State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?*, libro colectivo recientemente publicado por esa institución [The Worldwatch Institute, 2013].

Actualmente vivimos en una era de *sustentablabláblá*, una profusión cacofónica de empleos de la palabra sustentable para indicar cualquier cosa desde mejoras ambientales hasta "a la moda" [...]

En la actualidad el término sustentable se inclina con mayor frecuencia a la conducta corporativa que se conoce como *greenwashing*³. Los medios están saturados de frases como diseño sustentable, autos sustentables, incluso ropa interior sustentable. Una aerolínea informa a los pasajeros que "el cartón empleado en este vuelo se ha tomado de una fuente sustentable", mientras que otra informa que la nueva organización de sus vuelos basada en un "esfuerzo sustentable" ahorró suficiente aluminio en 2011



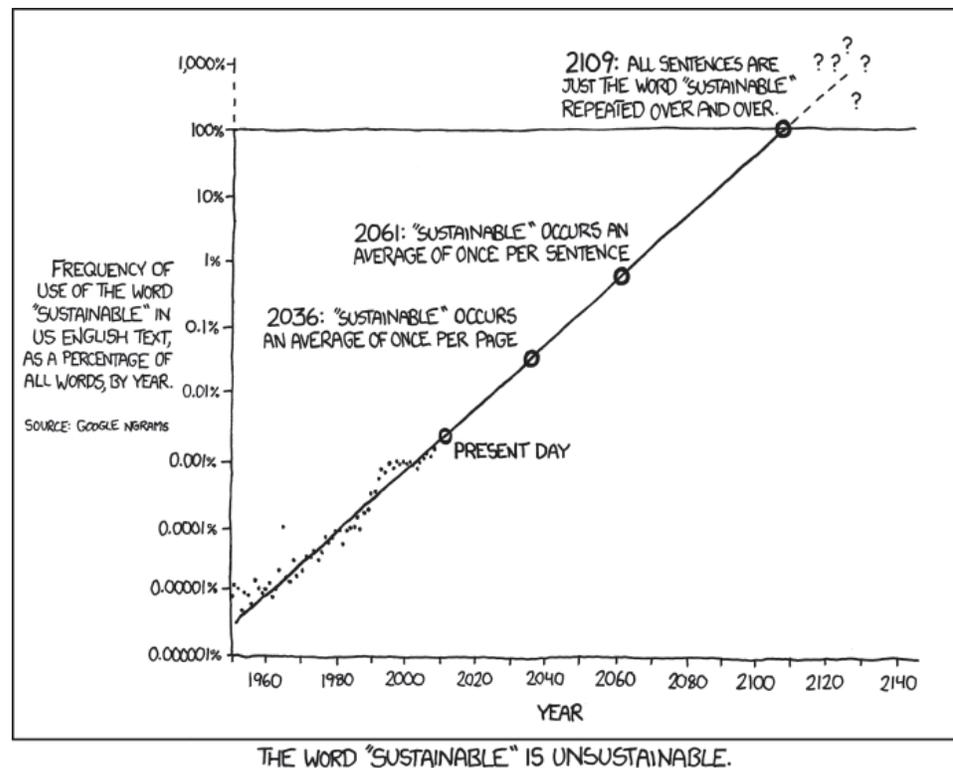
[2] Se pueden mencionar los avances europeos en el empleo de energía sustentable, pero la realidad insiste en mantener mi pesimismo. Mi plan favorito, a pesar de su reciente batalla perdida, es el que propone el presidente de Ecuador al pedirle al mundo que financie con 3600 millones de dólares el desarrollo de su país a cambio de no extraer el petróleo del Parque Nacional Yasuní -en Amazonas. Luego de seis años, y de solo conseguir 13 millones de dólares, Correa anunció que su gobierno va a empezar a perforar. La reacción del mundo -y de quienes pueden juntar 3587 millones- nos dirá qué tan cerca estamos de tomar en serio la urgencia de sustentabilidad.

[3] Quizá pueda emplearse *greenwashing*: lavado ecológico en comparación con *brainwashing*: lavado de cerebro. (N. del A.)

“para construir tres aviones nuevos”. Ninguno de estos comentarios ayuda a reflexionar sobre si es posible que la operación global de la aerolínea -o de la aviación comercial en sí misma- se puede mantener a largo plazo en la escala actual. (p. 3)

La palabra *sustentablablablá* se inventa para describir la apropiación del término sustentabilidad dentro de los paradigmas del estado actual de las cosas, y tiene el efecto de banalizar el término, restándole importancia y, sobre todo, urgencia. Como acostumbran, los caricaturistas describen la situación de mejor manera que cualquier texto, como se ve en la Figura 1.

Figura 1:
 El uso de la palabra sustentable no es sustentable. [Con permiso de www.xkcd.com]



En cierto sentido, el abuso en el empleo del concepto de sustentabilidad favorece, desgraciadamente, su neutralización. Ese sector de la sociedad que defiende el *status quo* y opina que el modelo de desarrollo seguido hasta la fecha funciona sin necesidad de modificaciones ha sido tradicionalmente muy eficaz en sus campañas de desprestigio de estas propuestas, que ha incluido desde los rústicos ataques a Rachel Carson alrededor de 1962 -el hecho de no estar casada a pesar de ser físicamente atractiva fue causa suficiente para decir que “probablemente era comunista”- hasta la caracterización de los ambientalistas como *tree huggers* y de los proponentes de la imposibilidad del crecimiento económico permanente como *doomsayers*. Y a las campañas que, en un ánimo

mucho más simpático y, quiero creer, por razones distintas incluyen la canción de Talking Heads y la caricatura de la Figura 1.

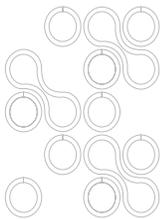
Nothing but flowers

Once there were parking lots
 Now it's a peaceful oasis
 you got it, you got it
 This was a Pizza Hut
 Now it's all covered with daisies
 you got it, you got it
 I miss the honky tonks,
 Dairy Queens, and 7-Elevens
 you got it, you got it

Talking Heads (1988)

Fronteras planetarias y fronteras sociales

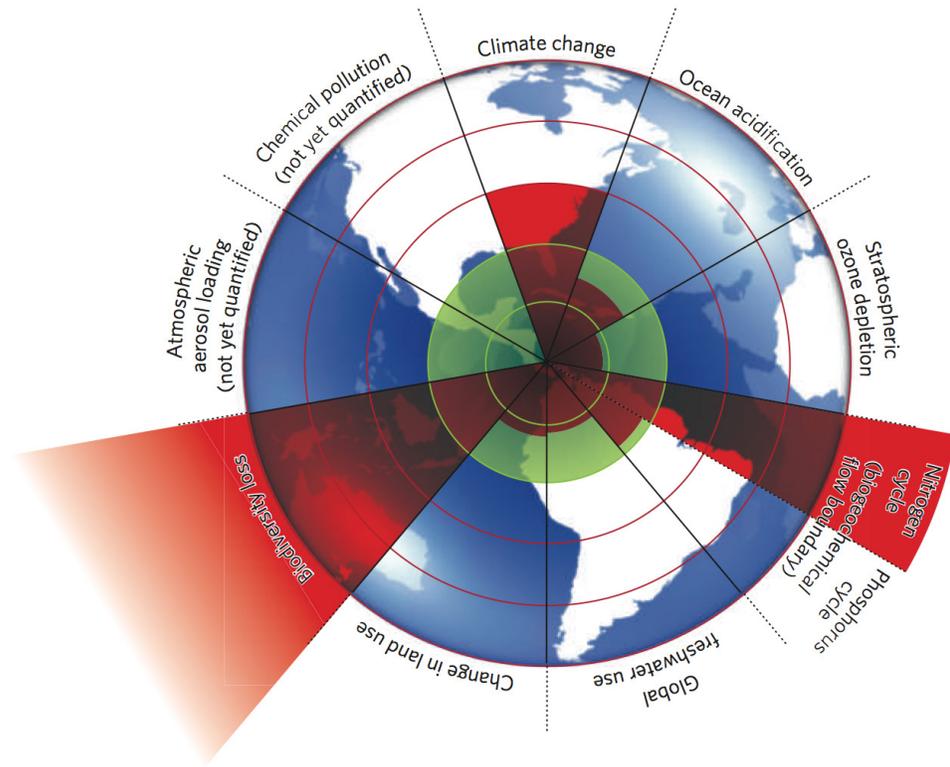
Es muy difícil predecir, sobre todo acerca del futuro, dijo Yogi Berra. Sin embargo, me animo a predecir que el trabajo liderado por Johan Rockström, que definió las fronteras planetarias, va a convertirse en una referencia fundamental de todos los intentos de la sustentabilidad. El artículo original apareció en 2009 en la revista digital *Ecology and Society* [Rockström *et al.*, 2009a]-que tiene un relativamente pobre factor de impacto de 3.310-1 y ha sido citado en 89 ocasiones; la versión menos técnica que apareció el mismo año en *Nature* [Rockström *et al.*, 2009b]-que tiene otro tipo de factor de impacto, 38.597-2, ha sido citada 583 veces.⁴ En mi opinión, lo más importante de la contribución de este equipo es el proporcionar una forma sencilla de describir el problema ante el que se enfrenta la humanidad debido a su forma de desarrollo actual desde el punto de vista biofísicoquímico. Como se recordará, la idea de las fronteras planetarias es la interpretación que define nueve procesos biofísicoquímicos cruciales para el desarrollo estable de la Tierra. Los procesos reconocidos originalmente en ese trabajo son: cambio climático, destrucción de la capa de ozono, acumulación de aerosol atmosférico, acidificación del océano, consumo de agua dulce, contaminación química, uso agrícola del suelo, pérdida de la biodiversidad y los ciclos de nitrógeno y de fósforo. Estos nueve procesos -nótese que el de los ciclos de nitrógeno y fósforo cuenta como uno solo- ocurren gradualmente de tal manera que se puede medir su estado en la actualidad en relación con el nivel que, consideran estos autores, define la frontera del espacio operativo seguro para la humanidad. Un éxito adicional de los autores es haber pensado en una representación gráfica que permite interpretar eficazmente su propuesta (Figura 2): hemos rebasado abundantemente el espacio operativo seguro de la humanidad en tres procesos: cambio climático, pérdida de biodiversidad y ciclo de nitrógeno; y estamos cerca de rebasarlo en



[4] Lo que lo sitúa como el número 22 de los artículos más citados de ese año hasta la fecha. Y eso que no menciona ni al grafeno ni al DNA. <http://apps.webofknowledge.com>

casi dos más: ciclo de fósforo y acidificación del océano. La interpretación resultante es clara y contundente: de seguir actuando de la forma en que lo hemos hecho en los últimos doscientos años nos situaremos fuera de la zona operativa segura para la especie.

Figura 2:
 Las fronteras planetarias que definen el espacio operativo seguro de la humanidad. Las áreas rojas no deben rebasar el círculo verde; aunque ya lo rebasaron en tres de los casos considerados y están cerca de hacerlo en dos más. Nótese que dos de los procesos no fueron calificados porque no faltan datos suficientes.

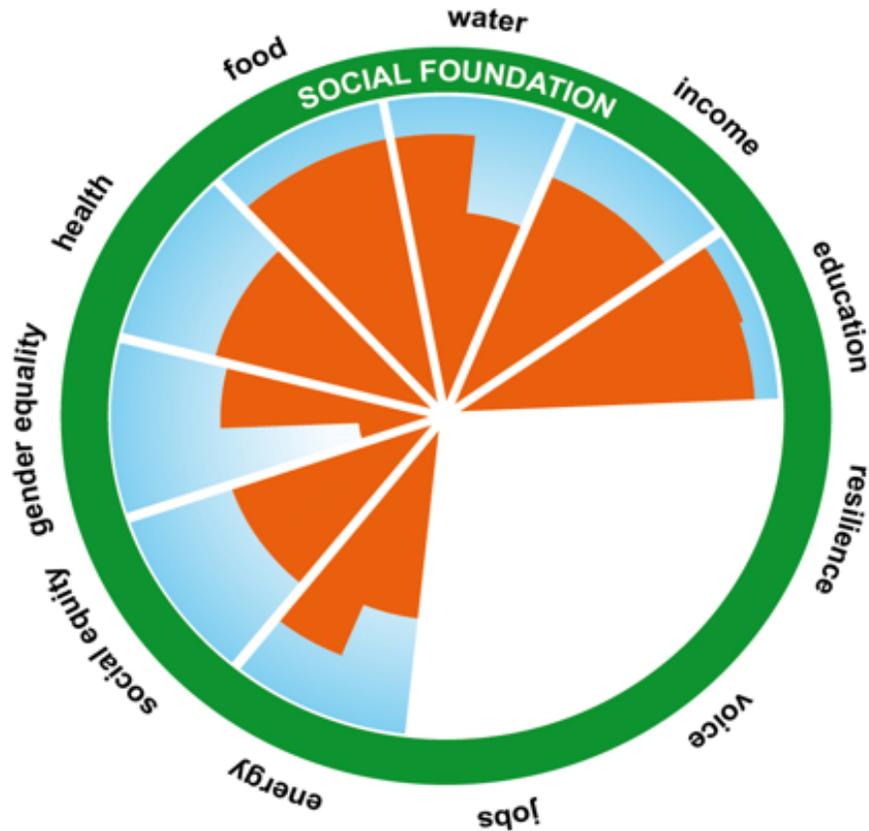


Pero lo que confirmará la fama y pertinencia de la propuesta original de Rockström, es la adición reciente de Raworth [Raworth, 2012], que permite presentar la idea general de sustentabilidad de un solo vistazo. Porque Raworth sugiere que la propuesta original de Rockström constituye el "techo ambiental" del espacio de seguridad, al que se debe añadir el "cimiento social", es decir, el conjunto de recursos a los que todo ser humano debe acceder para tener la oportunidad de una vida digna y justa. Once prioridades sociales se proponen para definir el cimiento social de la humanidad:

1. seguridad alimentaria
2. ingreso económico
3. agua e instalaciones sanitarias
4. atención a la salud
5. educación
6. acceso a energía suficiente
7. equidad de género
8. equidad social

- 9. libertad de expresión
- 10. acceso al trabajo
- 11. seguridad

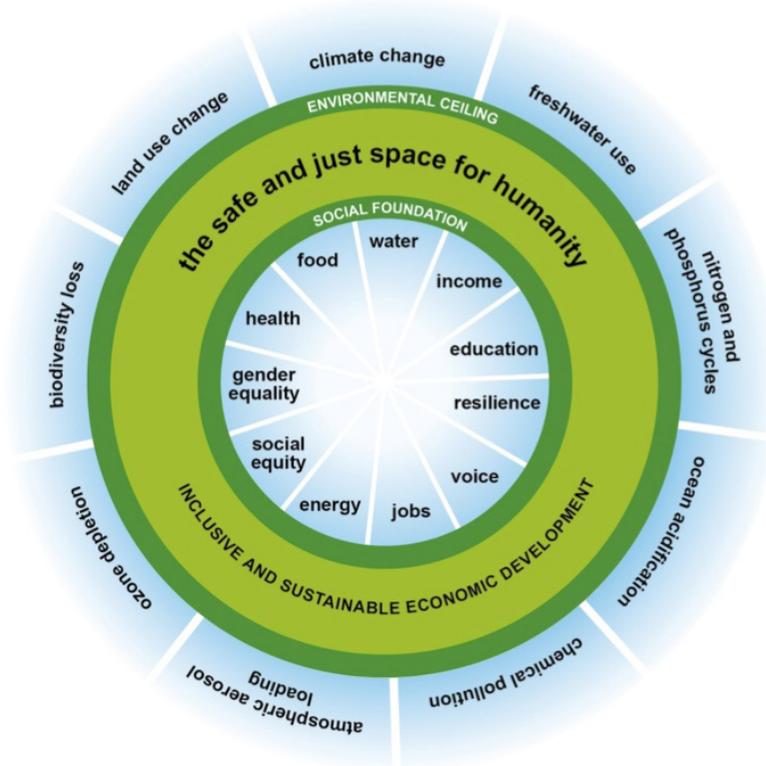
Figura 3:
 Los "cimientos sociales" que definen el espacio operativo seguro de la humanidad. Las áreas naranjas deben alcanzar el círculo verde para asegurar los mínimos de justicia y dignidad para todos los seres humanos. Nótese que tres de los procesos no fueron calificados porque, en opinión de la autora, no existen aún datos suficientes.



A diferencia del caso de Rockström en el que nos preocupamos por no rebasar el techo de las fronteras planetarias, ahora la pregunta es ¿qué tan cerca estamos de alcanzar ese piso, mínimo necesario para la equidad y la justicia? Previsiblemente, la respuesta es que estamos lejos, en la actualidad, de garantizar la existencia de ese espacio de seguridad para grandes números de seres humanos. La figura 3 muestra la estimación de Raworth. Como puede verse, no alcanzamos a garantizar el piso social para la humanidad en ninguna de las once categorías definidas inicialmente y, aun más grave, en algunas categorías -agua e instalaciones sanitarias, equidad de género, acceso a energía suficiente- estamos muy lejos de ese piso.

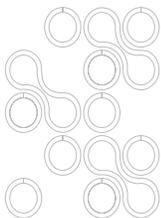
Y esta combinación de ideas proporciona una definición muy precisa de sustentabilidad como el arte de situarnos en el espacio operativo seguro, digno y justo para la humanidad. La "dona" resultante -así se le ha llamado- se presenta en la figura 4. ¿Podemos organizarnos para vivir dentro de la dona? Esa es la cuestión central de la sustentabilidad.

Figura 4:
 La dona del espacio operativo seguro, digno y justo para la humanidad. El trabajo de Raworth propone once cimientos sociales, el de Rockström, nueve fronteras planetarias. La sustentabilidad propone alcanzar el piso social sin rebasar el techo ambiental. En la actualidad, aunque no hemos garantizado el piso social para toda la humanidad, hemos rebasado el techo ambiental en el planeta.



Pero ¿qué necesidad de sustentabilidad?

Existen dos tipos de personas, las que piensan sobre el futuro de la civilización y las que no. A las segundas no las vamos a volver a mencionar en este trabajo porque lo más probable es que ninguna de ellas lo lea nunca. Ahora, con respecto a quienes pertenecemos al primer grupo, se ha dicho que uno nace optimista o pesimista, que es muy raro aquél que cambia de bando, y mucho más raro aun quién lo hace racionalmente luego de ver la realidad. ¿Vivimos la mejor época de la humanidad? ¿Vamos mejorando o vamos empeorando? Se ha discutido abundantemente la primera pregunta -desde el clásico del pesimismo "[todo] tiempo pasado fue mejor"⁵ frente al escalofriante optimismo de Hobbes ya que la vida humana en el pasado fue "solitary, poor, nasty, brutish, and short"⁶ hasta el melancólico pesimismo de "la pobreza de ayer era menos pobre que la que ahora nos depara la industria. También las fortunas eran menores" de Borges⁷ frente a los datos duros inevitablemente optimistas de Pinker [Pinker, 2011]-, pero la idea que origina nuestra



[5] Jorge Manrique, *Coplas por la muerte de su padre* (c. 1470)
 [6] Thomas Hobbes, *Leviathan* (1651)
 [7] Jorge Luis Borges, *La señora mayor en El informe de Brodie* (1970)

atención a la sustentabilidad está más relacionada con la segunda pregunta ¿mejoramos o empeoramos? Y todavía más precisamente, ¿vamos a seguir mejorando o vamos a empezar a empeorar? Viendo al pasado, la opinión del hombre de la calle es pesimista, a la manera de Manrique y Borges, pero viendo al futuro no solamente nuestra opinión es optimista, sino que apostamos activamente por la defensa de ese optimismo. Así, la humanidad actúa en el presente como si el crecimiento económico permanente estuviera garantizado, como si la disponibilidad de energía barata estuviera asegurada, como si el cambio climático no existiera. Esa inclinación guía nuestras decisiones: así votamos, así compramos, así tiramos, así consumimos, así comemos.

Pero una de las indudables ventajas de nuestro presente es la cantidad y la calidad de la información que tenemos a la mano. Nunca habíamos dedicado tanto esfuerzo a saber qué ocurre. Y si bien es cierto que estamos muy lejos de predecir el futuro con precisión, que nuestras incertidumbres son muy amplias, que no es imposible que lo cierto termine por estar del otro lado de lo predicho, nunca antes habíamos sabido tanto sobre lo que va a ocurrir. Puede que no sepamos mucho, pero es lo que más hemos sabido en la historia de la humanidad.

Las predicciones actuales del efecto que tendrá la actividad humana en el futuro cercano son aproximadas y están sujetas a la posibilidad de incertidumbre y error. Pero su negación -y la omisión ante tomar las acciones que atiendan estas predicciones- es más incierta y en ocasiones completamente falsa. Sabemos, por ejemplo, que si quemamos todo el combustible fósil que podemos extraer, la temperatura global promedio aumentará por encima de la que garantiza la estabilidad del funcionamiento de la sociedad actual.

¿No es este conocimiento, razón suficiente para actuar? ¿No es responsabilidad de la academia liderar esta acción? En mi opinión, la respuesta es categóricamente afirmativa en ambos casos. ¿Qué destino elegirá la sociedad humana en su primera prueba global de supervivencia? Como ha mostrado Diamond (Diamond, 2012), distintos grupos humanos han elegido equivocadamente en numerosas circunstancias locales imposibilitando su permanencia. En nuestra ventaja actual, como ya se mencionó, nunca habíamos sido tan capaces de modificar nuestra conducta y no es imposible que nos reinventemos y podamos evitar los males que nos cercan (Diamond & Kotler, 2012). Como siempre, para nuestra sociedad moderna, nuestras mejores armas están en la racionalidad, la ciencia, la tecnología y la educación.

Bibliografía

- [1] BARRO, R. J. & Lee, J.-W. *A New Data Set of Educational Attainment in the World* [en línea], 1950–2010. National Bureau Of Economic Research. Working Paper 15902. [consulta: 30 de agosto 2013]. Disponible en <http://www.nber.org/papers/w15902>
- [2] CARSON, Rachel (1962) *Primavera silenciosa*, Editorial Crítica 2005. ISBN 978-84-8432-630-4.
- [3] DIAMANDIS P. H. & Kotler H. *Abundance: The Future Is Better Than You Think*. Free Press. ISBN: 978-14-5161-421-3. 2012 (Puede verse una conferencia del autor en http://www.ted.com/talks/peter_diamandis_abundance_is_our_future.html)
- [4] DIAMOND, Jared *Colapso: Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. Random House Mondadori. ISBN: 978-84-8346-227-0. 2012 (Puede verse una conferencia del autor en http://www.ted.com/talks/jared_diamond_on_why_societies_collapse.html)
- [5] FAO Statistical Yearbook 2013 [en línea]. [consulta: 11 de septiembre 2013]. Disponible en <http://www.fao.org/statistics/en/>
- [6] KAHNEMAN, D. & Deaton, A. *High income improves evaluation of life but not emotional well-being*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107, 16489–16493. 2010
- [7] MALTHUS, Thomas *An Essay on the Principle of Population*, The Echo Library 2006. ISBN 1-84637-394-8. 1798
- [8] Mauna Loa Observatory Dr. Pieter Tans, NOAA/ESRL. 2013. Disponible en www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/
- [9] PINKER, S. *The better angels of our nature: why violence has declined*. Viking/Penguin Group, New York. 2011
- [10] RAWORTH, K. *A safe and just space for humanity: can we live within the doughnut?* [en línea] Oxfam Discussion Paper, 2012. [consulta: 30 de agosto 2013]. Disponible en <http://www.oxfam.org/en/grow/policy/safe-and-just-space-humanity>
- [11] ROCKSTRÖM, J. *et al.* A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475. 2009b
- [12] ROCKSTRÖM, J. *et al.* Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. [en línea] *Ecology and Society* 14(2): 32. 2009a. [consulta: 30 de agosto 2013]. Disponible en <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>

- [13] SOLT, F. *Standardizing the World Income Inequality Database*. Social Science Quarterly 90, 231–242. 2009.
- [14] The World Bank *Poverty*. 2013. [consulta: 30 de agosto 2013]. Disponible en <http://go.worldbank.org/VL7N3V6F20>
- [15] The Worldwatch Institute *State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?* Assadourian E. y Prugh T. (editores). Island Press. ISBN 978-1-61091-449-9. 2013.
- [16] WIJKMAN, A. & Rockström J. *Bankrupting Nature: Denying our planetary boundaries*. A report to the Club of Rome, Routledge. 2012.
- [17] World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. 1987. [consulta: 30 de agosto 2013]. Disponible en <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>