

La tesis de los límites físicos del crecimiento: una revisión a los informes del Club de Roma

Ignacio Rodríguez Rodríguez¹

Departamento de Ciencias Sociales, Universidad de La Frontera

Temuco, Chile

irodriguez@ufro.cl

Resumen

En el ensayo se revisan los informes del Club de Roma de los años 1972, 1992 y 2002 con el propósito de presentar una obra que constituye uno de los aportes más relevantes de la tesis de los límites físicos del crecimiento, la cual, a su vez, constituye una dimensión más, pero entendemos que muy importante, en el debate actual sobre la sustentabilidad. En el ensayo se aborda, en una primera parte, la metodología de análisis de las tendencias mundiales en el modelo global elaborado por los investigadores del Club de Roma, los resultados y las conclusiones de su informe. Posteriormente, en vista de las numerosas controversias que suscitó la publicación del estudio de 1972, se analizan las que, a nuestro juicio, son las principales críticas que se plantearon desde la ciencia económica por prestigiosos economistas y los argumentos que, en nuestra opinión, invalidan sus apreciaciones.

Abstract

The study presents a review of Club of Rome's reports published in 1972, 1992 and 2002. The purpose of the review is to show a relevant work of the zero growth thesis, which is another dimension, but a very important one, in the current sustainability debate. To do so, it describes the methodology used in the Club of Rome's studies, the results of their global model and the conclusions of their work.

¹Investigador del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS-UFRO) y miembro del Grupo de Ecología Humana del Instituto del Medio Ambiente de la Universidad de La Frontera y de la Red Iberoamericana de Estudios del Desarrollo (RIED).

Subsequently, it identifies the main critics that economists raised when *Limits to Growth* was published in 1972 and some responses to those critics.

Palabras clave: Sustentabilidad, crecimiento económico.

Clasificación JEL: O44, Q01, Q30, Q56.

1. Introducción

En el año 1972 se produce una enorme conmoción en la conciencia mundial de la ciudadanía global con la publicación del informe *Los límites del crecimiento*. Dicho informe fue encargado por el Club de Roma y elaborado por un equipo multidisciplinar de investigadores, de distintas nacionalidades, del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT, por sus siglas en inglés), liderado por el joven profesor Dennis Meadows². En él se estudiaban las causas y consecuencias a largo plazo del crecimiento de cinco variables fundamentales: población, capital industrial, producción de alimentos, consumo de recursos y contaminación. De acuerdo con Van Dieren y Hummelinck (1981), la publicación del primer informe del Club de Roma coincidió con las primeras imágenes de la Tierra tomadas desde el espacio, las cuales contribuyeron a que mucha gente tomase conciencia de las limitaciones del Globo. “En el preciso momento en que la técnica parecía revelar que no había límites para el hombre en las distancias y exploraciones, se puso de manifiesto que la despensa de nuestro pequeño planeta se estaba agotando rápidamente” (Van Dieren & Hummelinck, 1981, p. 63).

En el informe se abordaban las siguientes cuestiones: “¿Conducen las políticas actuales a un futuro sostenible o al colapso? ¿Qué podemos hacer para crear una economía humana que aporte lo suficiente para todos?” (Meadows, Randers & Meadows, 2006, p. 17). En esencia, *Los límites del crecimiento* destacaba lo que otros autores ya habían señalado en otras ocasiones, a saber: la imposibilidad física de un crecimiento material infinito

²De ahí que el estudio *Los límites del crecimiento* se conozca también como informe Meadows o primer informe del Club de Roma. En este trabajo se usarán indistintamente estas denominaciones para referirse al informe publicado con el nombre *Los límites del crecimiento de 1972*.

en un planeta finito. Además, se cuestionaba abiertamente la meta del crecimiento económico que, como señala Víctor Urquidi (1972) en el prólogo a la edición en español de la obra, solía identificarse, y todavía se hace, con bienestar. Todo ello ya había sido planteado por muchos otros autores, sin embargo, la amplia difusión del informe, que se convirtió en un éxito de ventas en varios países y se tradujo a una treintena de idiomas, la crisis energética que se desató poco después de la publicación del mismo y el fuerte debate que suscitó, propiciaron que se convirtiese en un hito fundamental en los estudios sobre economía, sociedad y medio ambiente.

De aquí en adelante, la cuestión de los límites físicos del crecimiento económico dejaba de ser materia de los expertos para convertirse en un aspecto que concernía y preocupaba también al ciudadano común. No obstante, en el primer capítulo de introducción del estudio, los autores declaraban que su propósito era iniciar el necesario debate sobre las causas y las consecuencias de las aceleradas tendencias que caracterizan al mundo moderno, es decir, sobre aquellos problemas que concernían a una comunidad más amplia que la que constituyen estrictamente los científicos. En ese contexto, el italiano Aurelio Peccei, fundador del Club de Roma, defendía el estudio realizado, con las siguientes palabras:

[...] El informe Meadows cumplió su función. No sólo desencadenó un debate de amplitud mundial sobre los límites y los peligros del descontrolado crecimiento humano, y sobre muchas cuestiones conexas, sino que además, por primera vez, por así decirlo, dio al hombre de la calle la llave del laberinto, de modo que pueda ver por sí mismo los formidables problemas globales que se entrecruzan y que amenazan a la pobre humanidad. Al modo de un caballo de Troya, permitió que el nuevo pensamiento se adentrara en la vieja y cerrada fortaleza (Peccei en Tamames, 1974, p. 91).

El ensayo se estructura de la siguiente forma. En primer lugar, se presenta la metodología de análisis, a partir de la aplicación de la teoría de

dinámica de sistemas y la modelización informática, que se utilizó en la elaboración de los informes del Club de Roma. En segundo lugar, se expone el modelo World₂ de Jay Forrester en el que se inspiró el modelo global del equipo Meadows en el año 1972. En tercer lugar, nos centramos en el estudio *Los límites del crecimiento*, el cual constituye el núcleo investigativo del presente ensayo. Posteriormente, se abordan las que, a nuestro juicio, son las principales críticas que se plantearon tras la publicación del controvertido informe. En el quinto apartado, se presentan brevemente las conclusiones generales de los informes del Club de Roma publicados veinte y treinta años después del estudio original. Finalmente, se muestran las conclusiones del ensayo.

2. La teoría de la dinámica de sistemas y la modelización informática en los informes del Club de Roma

El informe Meadows utilizó para su trabajo prospectivo modelos que procedían de la teoría de la dinámica de sistemas y la modelización informática. La justificación para la utilización de este tipo de análisis provenía de la convicción de los límites de la mente humana para analizar sistemas sociales y naturales complejos en los que se interrelacionan y se retroalimentan diversas variables. “El cerebro humano, a pesar de ser tan extraordinario, únicamente puede registrar un número limitado de las complicadas interacciones simultáneas que determinan la naturaleza del mundo real” (Meadows, Meadows, Randers & Behrens, 1972, p. 37). Este tipo de relaciones circulares y concatenadas se producen de forma compleja por lo que el modelo matemático, a través de programas computacionales y modernos ordenadores, podía captar el laberinto de conexiones y sus consecuencias sin las incertidumbres propias de los modelos mentales y, además, permitía obtener un mensaje claro y sin ambigüedades. Tal y como lo expresó Jay Forrester en su obra *World Dynamics* en 1971: “La mente humana no está adaptada para interpretar el comportamiento de los sistemas sociales. En la larga historia de la evolución, el hombre no ha necesitado entender es-

tos sistemas hasta tiempos históricos muy recientes” (Tamames, 1974, p. 96). En cambio, la simulación social a partir de modelos presentaba, según Forrester, evidentes ventajas:

La notación matemática que se emplea para describir un modelo dinámico carece de ambigüedad. Es un lenguaje más claro y más preciso que las lenguas habladas, como el inglés o el francés. . . . La gran incertidumbre con los modelos mentales es la incapacidad para anticipar las consecuencias de las interacciones entre las partes de un sistema. Esta incertidumbre se elimina totalmente en los modelos de computadores (Forrester, 1971, en Tamames, 1974, p. 97).

Además de la eliminación de la incertidumbre propia de los modelos mentales, Meadows et al. (1972) señalaban dos ventajas adicionales de los modelos formales o matemáticos. En primer lugar, dado que las hipótesis deben ser escritas de manera precisa, éstas están abiertas a análisis, crítica y, eventualmente, revisión. En segundo lugar, una vez realizado ese ejercicio de discusión y revisión de las hipótesis para adaptarlas “a nuestro mejor conocimiento actual, sus implicaciones para el comportamiento del sistema mundial pueden ser detectadas sin error por una computadora, independientemente de lo complicado que puedan ser” (Meadows et al., 1972, p. 38).

Ahora bien, la utilización de modelos de dinámica de sistemas, tal y como lo reconocían el propio Jay Forrester (Tamames, 1974) y el equipo de investigadores del primer informe del Club de Roma (Meadows et al., 1972), también presentaba limitaciones y estaba lejos de proveer predicciones exactas. Es más, ese no era su objetivo. De hecho, los Meadows negaron categóricamente que su trabajo fuese un ejercicio de predicción. Por el contrario, enfatizaron la palabra “proyección”. El matiz es importante puesto que el resultado de su trabajo puede interpretarse como una aproximación de las tendencias del sistema mundial, que puede ser más o menos acertada dependiendo de la estructura del modelo y los supuestos de partida adoptados en él. En otras palabras, lo importante no era predecir

el momento exacto en el que se producirían los fenómenos, sino mostrar la tendencia de éstos. Como señala Jorge Riechmann:

El objetivo del modelo global World-3 no es proporcionar predicciones exactas, sino anticipar la dinámica del sistema mundial. (...) La validez del modelo reside únicamente en el hecho de que, cualesquiera que sean las condiciones iniciales, siempre hay en la gráfica un punto en el que la expansión se detiene y el derrumbamiento comienza. (...) El modo básico de comportamiento del sistema mundial consiste en crecimiento exponencial de la población y del capital, seguido de un colapso (Riechmann, 2004, p. 84).

Esta discusión recuerda a la que en 1971 desarrolló el economista holandés Jan Tinbergen en sus planteamientos sobre cómo se debe estudiar el futuro, en los que enfatizó la distinción entre “previsiones” y “planes” (Tamames, 1974). De acuerdo a Tinbergen las “previsiones” parten de hipótesis en las que no se consideran transformaciones en el régimen socioeconómico, mientras que los “planes” sí implican cambios importantes en el marco institucional. Tamames (1974, p. 62) recogió la idea fundamental del economista holandés, premio Nobel de Economía:

A largo plazo, las previsiones carecen de sentido, significan una congelación del marco general en el que las meras extrapolaciones conducen al absurdo. Por tanto, el futuro no puede ser previsto, pero sí planificado, y para esa planificación se hace indispensable sopesar las tendencias de cambio que se presentan en la sociedad.

Sin embargo, antes de revisar estas cuestiones para el caso del modelo empleado en el informe *Los límites del crecimiento*, denominado World₃, conviene detenerse unos instantes a describir el modelo que precedió al que se utilizó en dicho informe, el modelo World₂³.

³También hubo un modelo prototipo World₁ elaborado por el profesor del MIT Jay Forrester en respuesta a la consulta del Club de Roma sobre lo que constituiría, posterior-

3. Antecedentes del modelo global de los límites del crecimiento: el modelo World₂ de Forrester

Jay Forrester, experto en dinámica de sistemas del MIT, elaboró en 1971 un primer modelo en el que analizaba la dinámica mundial del sistema social en su interacción con el sistema natural. El modelo, que relacionaba cinco variables clave (población, nivel de contaminación, recursos naturales, inversión de capital total (industrialización) y alimentos), fue denominado World₂ y documentado en la obra *World Dynamics* publicada en 1971. En definitiva, en este modelo se realizaba un análisis sistémico y una proyección para el siglo XXI tomando como referencia la tendencia global en los modos de producción y consumo en los primeros 70 años del siglo XX.

Lo interesante del estudio es que el modelo no se reducía a analizar los efectos que las pautas de producción y consumo del momento tenían en las variables de manera independiente, sino que también consideraba las interrelaciones entre esas cinco variables y los efectos de refuerzo que se producían en ellas como resultado de esa interacción. Por ejemplo, la industrialización genera contaminación que afecta a la producción de alimentos que, a su vez, afecta al número de personas que pueden vivir con esos medios de subsistencia y que, en definitiva, ejerce presión sobre los recursos naturales.

Los resultados que arrojaba el análisis indicaban que en la dinámica mundial se produciría un crecimiento rápido de todas las variables contempladas, excepto en los recursos naturales, hasta alcanzar un punto máximo a partir del cual se produciría una fuerte caída. La única variable del análisis que escapaba a este comportamiento, como ya se adelantó, eran los recursos naturales, los cuales mostraban una caída desde el inicio y a lo largo de todo el periodo analizado. Por tanto, la idea central de la tendencia presentada era la de un crecimiento exponencial de la población, la contaminación, los alimentos per cápita y la producción industrial per cápita hasta un momen-

mente, el núcleo de la preocupación y análisis del informe *Los límites del crecimiento de 1972*, es decir, las interconexiones entre tendencias y problemas mundiales (Meadows et al., 2006).

to en el que la capacidad de crecimiento del sistema llegaba a su límite y colapsaba.

La propuesta que se derivaba del análisis realizado por Forrester en su modelo World₂, para evitar las desastrosas consecuencias de este colapso y alcanzar un equilibrio global en el futuro, precisaba adoptar las siguientes medidas (Tamames, 1974, p. 100):

- La [disminución en la] utilización de los recursos naturales (haciendo una aplicación más intensa del reciclaje) hasta reducir su consumo en un 75 %.
- La limitación de la contaminación en un 50 %; la contracción de las inversiones de capital en un 40 %.
- El descenso del coeficiente de natalidad en un 30 %.

De acuerdo a las proyecciones del modelo, el resultado que se alcanzaría si se adoptasen estas medidas sería el crecimiento cero de la población, la inversión de capital, la contaminación y la calidad de vida. Por su parte, los recursos naturales seguirían decreciendo pero a un ritmo mucho menor (Tamames, 1974). En conclusión, Forrester planteaba:

Que un equilibrio global es algo conceptualmente posible. El que se logre alcanzarlo, es otra cuestión. Las actuaciones que serían necesarias para ello no se aceptarán fácilmente. Probablemente, se requerirá más presión sobre la humanidad por parte del medio ambiente, antes de que se tomen en cuenta tales cuestiones con suficiente preocupación y seriedad. Sin embargo, para entonces el plazo de tiempo disponible para actuar será todavía más breve (Forrester, 1971, en Tamames, 1974, p. 103)

4. El estudio *Los límites del crecimiento de 1972*

El modelo World₂ de Jay Forrester fue posteriormente perfeccionado por los investigadores del Grupo de Dinámica de Sistemas de la Sloan School

of Management del Massachusetts Institute of Technology (MIT), que configuró el equipo del informe Meadows, resultando de esas modificaciones el modelo World₃, aunque las modificaciones que se realizaron al modelo World₂ original no fueron significativas (Tamames, 1974). De hecho, tal y como reconocieron los Meadows, “Forrester es el padre intelectual del modelo World₃ y del método de modelación de la dinámica de sistemas que emplea” (Meadows et al., 2006, p. 453).

En suma, la información del estudio se trabajó entre 1970 y 1972 a partir de los resultados que arrojaba el modelo World₃, en el que se incorporaron algunas modificaciones al modelo World₂ de Forrester, presentado en la sección anterior. Concretamente, en este segundo modelo perfeccionado se estableció una red de conexiones entre las variables a través de un sistema de 77 ecuaciones, en lugar de las 45 empleadas en el modelo World₂ (Tamames, 1974), desarrollando, por tanto, su estructura y ampliando su base de datos cuantitativa (Meadows et al., 2006). En esencia, no obstante, se trataba de un modelo similar al elaborado por Forrester, puesto que los planteamientos, simulación, metodología, variables analizadas y resultados no se modificaron sustancialmente (Tamames, 1974).

En World₃ se elaboraron 12 proyecciones de la evolución mundial considerando distintas pautas posibles a lo largo del periodo de años que van del 1900 al 2100. En algunas de esas proyecciones, al igual que en el modelo anterior, se observaba un crecimiento de todas las variables analizadas en World₃ hasta un punto máximo en el que cambiaba la tendencia ascendente y comenzaba a producirse una fuerte caída. Una vez más, únicamente los recursos naturales presentaban una evolución distinta, mostrando una tendencia descendente en los dos siglos del periodo de análisis.

[...]. En nuestras proyecciones, la expansión de la población y del capital físico obliga gradualmente a la humanidad a dedicar cada vez más capital a hacer frente a los problemas derivados de un conjunto de impedimentos. Al final se dedica tanto capital a resolver esos problemas que resulta imposible sostener todo crecimiento ulterior de la producción industrial. Cuando la industria decae, la sociedad no puede seguir sosteniendo una

producción cada vez mayor en otros sectores económicos: alimentación, servicios y otros consumos. Cuando esos sectores dejan de crecer, el crecimiento demográfico también cesa (Meadows et al., 2006, p. 20).

En este escenario simulado, la evolución de la dinámica de la población mundial y la economía material evidenciaba en el siglo XXI la presencia de los límites físicos del planeta que plantea el modelo de crecimiento exponencial de la sociedad de los últimos tres siglos. Estos límites se producían tanto en la presión sobre los recursos como en la capacidad de asimilación de la biosfera de los desechos que se vierten en ella. Sin embargo, la complejidad del sistema demográfico-económico-ambiental impedía, sobre una base científica, especificar con exactitud qué elemento se erigiría finalmente en el freno último del crecimiento (Meadows et al., 2006). No obstante, dada la presencia de estos límites, los investigadores del equipo Meadows concluían: “En todas las proyecciones realistas observamos que estos límites imponen el fin del crecimiento físico en World3 en algún momento del siglo XXI” (Meadows et al., 2006, p. 20). Además, tal y como aclaraban los investigadores del MIT:

En cada uno de los casos inciertos hemos tratado de hacer las previsiones más optimistas en cuanto a las cantidades desconocidas, y también hemos hecho caso omiso de eventualidades tales como guerras y epidemias que puedan poner fin al crecimiento mucho antes de lo que indica nuestro modelo. En otras palabras, el modelo está sesgado para permitir que el crecimiento continúe durante mucho más tiempo del que probablemente continuará en el mundo real. *Así pues, podemos afirmar con alguna certeza que, con base en la hipótesis de que el sistema actual no sufrirá ningún cambio de importancia, el crecimiento industrial y el demográfico seguramente se detendrán a más tardar en el transcurso del próximo siglo*⁴ (Meadows et al., 1972, pp. 157 – 158).

⁴Las cursivas de la cita son de los autores del informe Meadows

La perspectiva de un final del crecimiento en forma de colapso no era muy halagüeña. “El rápido declive de la población y la economía a unos niveles soportables por los sistemas naturales del planeta vendrá acompañado sin duda de problemas de salud, conflictos, devastación ecológica y enormes desigualdades” (Meadows et al., 2006, p. 21).

Sin embargo, este era sólo un posible escenario. En otras palabras, este análisis prospectivo en el que el final del crecimiento adoptaba la forma de colapso, “un declive incontrolado tanto de la población como del bienestar humano” (Meadows et al., 2006, p. 20), se realizaba sobre la base del supuesto de que se mantenían en el futuro unos patrones de producción y consumo en los que se extralimitaban y sobreexplotaban las fuentes y sumideros del planeta hasta niveles insostenibles, es decir, patrones similares a los de los primeros 70 años del siglo XX. No obstante, en otras proyecciones de World₃ el final del crecimiento ocurría paulatinamente y de forma ordenada, mediante la “adaptación de la huella ecológica de la humanidad a la capacidad de carga del planeta”, lo que conduciría, de acuerdo a los investigadores del MIT, a “un largo período de bienestar humano relativamente alto” (Meadows et al., 2006, p. 20). Para tal fin, se requería “una innovación social profunda y activa a través del cambio tecnológico, cultural e institucional” (Meadows et al., 2006, p. 19). Por eso, al igual que hizo Jay Forrester en el modelo World₂, con su propuesta de medidas para alcanzar un equilibrio global⁵, el equipo del MIT planteó las que, de acuerdo al modelo World₃, permitirían alcanzar esa misma situación. Éstas son:

1. Estabilización de la población a través de la igualdad de la tasa de natalidad y la de mortalidad en 1975. En cambio, se permite que el capital industrial aumente naturalmente hasta 1990, para estabilizarlo a partir de ese año igualando la tasa de inversión y la de depreciación.
2. Para evitar una penuria de recursos no renovables... se reduce

⁵Vale recordar que el término “sustentabilidad” todavía no se había acuñado en el momento de la publicación del primer informe del Club de Roma en 1972. De hecho, éste término se comienza a usar ampliamente en 1987 gracias a la popularidad que alcanzó el estudio *Nuestro futuro común* elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo presidida por la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland.

el consumo de recursos por unidad de producto industrial a un cuarto de su valor en 1970. (Esta política y las cinco siguientes se introducen en 1975.)

3. Para reducir todavía más el agotamiento de los recursos y la contaminación, la sociedad orienta sus preferencias económicas hacia servicios como la educación y el mejoramiento de las condiciones de salud, y menos hacia los bienes materiales producidos en las fábricas. (Esta reorientación de preferencia se hace a través de la relación en la que los servicios per cápita “indicados” o “deseados” son función del aumento del ingreso.)
4. La generación de contaminación por unidad de producto industrial y agrícola se reduce a un cuarto de su valor en 1970.
5. Como las políticas anteriores sólo traerían como resultado un valor más bien bajo de los alimentos per cápita, alguna parte de la población seguiría estando mal alimentada de persistir las desigualdades tradicionales de la distribución. Para evitarlo se asigna muy especial importancia a la producción de alimentos suficientes para toda la población. Por lo mismo, el capital se desviaría hacia la producción de alimentos, aun cuando esa inversión fuera considerada “antieconómica”. (Este cambio se realiza a través de la relación “indicada” de alimentos per cápita.)
6. El interés en una agricultura altamente capitalizada, si bien necesario para producir suficientes alimentos, llevaría a la rápida erosión del suelo y al agotamiento de la fertilidad de la tierra, destruyendo así la estabilidad a largo plazo del sector agrícola. En consecuencia, se ha modificado el uso del capital agrícola para dar alta prioridad al enriquecimiento y la conservación del suelo. Esta política implica, por ejemplo, el uso de capital para aprovechar los desechos orgánicos urbanos y devolverlos a la tierra (práctica que también reduce la contaminación).

7. La distribución del capital industrial hacia el mejoramiento de los servicios y hacia la producción de alimentos, el reciclaje de recursos y el control de la contaminación, bajo las seis condiciones arriba enumeradas, llevarían a que el nivel final del acervo de capital industrial fuera muy bajo. Para contrarrestar este efecto, se aumenta el periodo de vida media del capital industrial, aumento que implica un mejor diseño para lograr durabilidad y reparabilidad, y menor descarte de capital por obsolescencia. Esta política tiende también a reducir el agotamiento de los recursos y la contaminación (Meadows et al., 1972, pp. 205 – 206).

Por tanto, a juicio de los investigadores del MIT, una vez que se aplicaban estas medidas correctoras se podía llegar a un equilibrio global sustentable o duradero. La propuesta del modelo de equilibrio global que esbozaban los Meadows en el quinto y último capítulo del informe indicaba que se llega a una situación en la que:

La población mundial estable es apenas superior a la población actual. Los alimentos por persona se duplican respecto al valor medio de 1970, y el periodo de vida media es de casi 70 años. El producto industrial medio per capita es muy superior al nivel actual y los servicios se triplican. El producto industrial medio per capita (producto industrial, alimentos y servicios combinados) es de cerca de 1.800 dólares, alrededor de la mitad del ingreso medio en Estados Unidos, igual al actual promedio europeo y tres veces el ingreso medio mundial de hoy en día. Los recursos se agotan todavía gradualmente, como bajo cualquier hipótesis realista, pero la tasa de agotamiento de los recursos es lenta y hay tiempo para que la industria y la tecnología se ajusten a los cambios en la disponibilidad de los recursos (Meadows et al., 1972, pp. 206 – 208).

En suma, tomando en cuenta los distintos “mundos posibles” o escenarios que se presentaban en el futuro de la humanidad, se podían establecer las principales conclusiones del informe Meadows:

1. Si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial.
2. Es posible alterar estas tendencias de crecimiento y establecer una condición de estabilidad ecológica y económica que pueda mantenerse durante largo tiempo. El estado de equilibrio global puede diseñarse de manera que cada ser humano pueda satisfacer sus necesidades materiales básicas y gozar de igualdad de oportunidades para desarrollar su potencial particular.
3. Si los seres humanos deciden empeñar sus esfuerzos en el logro del segundo resultado en vez del primero, cuanto más pronto empiecen a trabajar en ese sentido, mayores serán las probabilidades de éxito (Meadows et al., 1972, pp. 40 – 41).

Ahora bien, conviene destacar que se ha convertido en un lugar común calificar de catastrofistas y apocalípticos a los autores del informe Meadows⁶.

Sin embargo, una lectura desapasionada de las conclusiones del estudio, nos lleva a abandonar la idea, sumamente difundida y aceptada, de un planteamiento catastrófico determinista (Carpintero, 1999). Es decir, no se desprende de las conclusiones del informe que la evolución de los fenómenos

⁶En general, no sólo a los autores del primer informe del Club de Roma sino que también a todos aquellos que se han posicionado intelectualmente a favor del mensaje que transmiten las conclusiones de su trabajo. Pero la crítica va más allá y engloba también a los precursores del debate actual. No en vano, Malthus, que es el antecedente por excelencia, ha sido descrito como “el hombre mejor ultrajado de su tiempo” (Barber, 2005, p. 54) y sus hallazgos fueron, en gran parte, responsables, a juicio de Barber (2005), de que se llamara a la Economía Política “la ciencia lúgubre”. Por su parte, los neomalthusianos han sido también ridiculizados en numerosas ocasiones como pesimistas exagerados. De hecho, Robert Solow denomina a sus modelos como los del “Día del Juicio Final” y denuncia a los Meadows de realizar “mala ciencia” (Carpintero, 1999, p. 336).

naturales esté completamente determinada por las condiciones iniciales sino que, por el contrario, se indica que existe un margen de maniobra en la humanidad para alcanzar simultáneamente la estabilidad ecológica, la satisfacción de necesidades materiales básicas y la igualdad de oportunidades. En palabras de Víctor Urquidi en el prólogo a la edición en español de la obra: “El mensaje que nos deja *Los límites del crecimiento* [...] es que todavía nos queda tiempo” (Urquidi, 1972, p. 19).

Por tanto, el problema radica en transitar de las tendencias depredadoras actuales en los modos de producción y consumo a otras respetuosas con el entorno natural en las que la cuestión de los límites físicos del planeta se encuentre presente para conciliar los sistemas sociales y naturales en una perspectiva dinámica de largo plazo. En definitiva, como señalaban los investigadores del MIT, se trata de comprender y prepararnos “para un gran periodo de transición, la transición del crecimiento al equilibrio global” (Meadows et al., 1972, p. 41). Convenimos con Carpintero (1999) que en ningún momento se habla de que las tendencias actuales sean irrefutables y no puedan ser modificadas, al contrario, se apela a la capacidad de las personas para cambiar las tendencias y se insta a hacerlo.

Por otra parte, es importante destacar las similitudes que existen en los enfoques de los autores del informe del Club de Roma y los del economista inglés del siglo XIX, John Stuart Mill, en su obra *Principios de Economía Política* de 1848. Ambos, ya sea utilizando la noción de equilibrio global o la de estado estacionario, contemplan esta situación como una perspectiva deseable, lejos del catastrofismo. En efecto, al igual que señalaba Mill, los autores de *Los límites del crecimiento* destacaban que equilibrio no significa estancamiento y que “poner límites al crecimiento material no significa renunciar a la mejora de la vida humana, sino precisamente lo contrario” (Riechmann, 2004, p. 89).

5. Críticas a los resultados del primer informe del Club de Roma

La publicación en inglés del estudio titulado *The Limits to Growth* en marzo de 1972 vino acompañada de gran controversia. En general, se realizaron numerosos comentarios, a favor y en contra de la investigación, en medios de prensa escrita para un público amplio y también en revistas científicas para un público especializado. En concreto, los resultados del informe Meadows fueron recibidos de forma fría y despectiva por la mayor parte de los economistas, entre los cuales se encontraban pesos pesados galardonados con el Premio Nobel de Economía, tales como Robert Solow y Paul Samuelson.

Una de las limitaciones del estudio, apuntada por Víctor Urquidi en el prólogo a la edición en español, era el carácter global de los modelos (Meadows et al., 1972). En su opinión, esto dificultaba interpretar los resultados de los modelos y sus consecuencias para una región o un país concreto. Por ejemplo, la perspectiva de estabilidad global planteaba varios interrogantes para los países que no habían alcanzado un nivel de capacidad productiva y consumo material capaz de satisfacer unos mínimos de bienestar material para su población. Para los habitantes y los tomadores de decisiones de estas regiones y países, la perspectiva de crecimiento cero no sería una opción viable desde el punto de vista social y cabía preguntarse cuáles serían las consecuencias para ellos en un mundo interdependiente como el actual a través del comercio internacional, si los países que ya han alcanzado un nivel de bienestar material razonable ralentizasen su crecimiento. En consecuencia, Urquidi concluía que “constituirá una etapa indispensable de los nuevos análisis que se hagan [...] ‘desagregar’ los modelos globales” (Meadows et al., 1972, p. 16).

Una vez señalada esta limitación presente en el estudio, corresponde iniciar una revisión de lo que son propiamente las críticas que se plantearon a los resultados del modelo global World3. De acuerdo a Carpintero (1999), las críticas de los detractores de las conclusiones del primer informe del Club de Roma se pueden resumir en tres argumentos principales. En primer lugar, éstas se centraban en destacar la ausencia de consideración en el in-

forme de los mecanismos del mercado para regular los problemas de escasez. En segundo lugar, se criticó el menosprecio en el estudio a la capacidad de la tecnología y su progreso para sustituir unos materiales por otros⁷. Finalmente, existe una tercera línea de argumentos en contra de los resultados de *Los límites del crecimiento* que se refieren a la solidez de los supuestos de partida que se utilizaron en el modelo global World3 y que algunos economistas como Paul Samuelson y William Nordhaus cuestionaron abiertamente (Carpintero, 1999).

En definitiva, las dos críticas más relevantes apuntaban a que el poder de la tecnología y del libre mercado no habían sido, a juicio de estos críticos, considerados para elaborar el informe, lo que, se argumentaba, evidenciaba la ausencia de economistas en el equipo de investigación del MIT y las carencias de un informe que pretendía obtener conclusiones sobre los modos de producción y consumo de la sociedad sin consultar a los expertos en esta materia (Carpintero, 1999; Weil, 2006).

Conviene, pues, analizar cada una de las críticas que fueron planteadas por los economistas para tratar de traer algo de luz al debate que suscitó la publicación de los resultados del estudio. En primer lugar, se reprochó un desconocimiento del mecanismo del mercado ante fenómenos de escasez. La teoría económica plantea que cuando un determinado producto se vuelve escaso, se encarece, y ese aumento en el precio transmite una señal tanto a los productores, que utilizan ese producto en su proceso productivo, como a los consumidores, que lo demandan, para cambiar sus pautas de producción y consumo. Este mecanismo permitiría que ante fenómenos de escasez, tales como los planteados por el informe Meadows, los agentes económicos modificasen sus pautas de producción y consumo y, de esta forma, se evitaría un

⁷Tal y como reconocían los autores del informe (Meadows et al., 1972, p. 163): “En el modelo mundial no aparece ninguna variable bajo el rubro ‘tecnología’. Nos ha sido imposible sumar y generalizar las implicaciones dinámicas del desarrollo tecnológico, porque de sectores muy diferente del modelo surgen tecnologías también diferentes que influyen sobre ellos. Los anticonceptivos, las semillas de alto rendimiento, la televisión y los pozos de petróleo en alta mar pueden considerarse desarrollos tecnológicos, pero cada uno de ellos desempeña un papel diferente en la alteración del comportamiento del sistema mundial”. Ahora bien, esto no implica que no se haya considerado el avance de la tecnología en el informe, cuestión que se expone en detalle a continuación.

agotamiento de los recursos.

Paul Samuelson, profesor y fundador del prestigioso Departamento de Economía del MIT y premio Nobel de Economía en 1970⁸, reflexionaba en 1973 sobre esta cuestión en la novena edición de su famoso libro *Economics*, con el que se han formado desde finales de los años 40 varias generaciones de economistas:

Son pocos [...] quienes después de examinar las ecuaciones y las fuentes de información de los trabajos de Forrester y Meadows para el Club de Roma pueden aceptar que en ellos se ha captado de forma realista el patrón más verosímil del futuro... Ignoran casi por completo lo que la escasez inducirá para cambiar los precios relativos, así como lo que esos precios transformados harán para estimular sustituciones y paliar escaseces. A pesar de todo (en esos estudios), se subrayan algunos problemas que significan impedimentos reales (Samuelson, 1973, citado por Tamames, 1974, p. 61).

Poco después, en 1975, Samuelson insiste en el mismo argumento en un libro titulado *Debate sobre el crecimiento*, el cual recogía una colección de entrevistas realizadas a diversos pensadores: “en el mundo real, cuando los recursos comienzan a escasear y los cuellos de botella del aprovisionamiento comienzan a lentificar las tasas de crecimiento, como ocurre en la simulación de Forrester, los precios concretos suben” (Samuelson, 1975, citado en Carpintero, 1999, p. 232). Por su parte, Robert Solow, 1974, citado en Carpintero (1999, p. 336), expresó la misma idea:

El principal defecto de los modelos de Forrester-Meadows es la ausencia de cualquier tipo de funcionamiento del sistema de precios. No creo que el sistema de precios funcione siempre correctamente y ciertamente no abogo por el *laissez-faire* en aquellas situaciones referentes al medio ambiente. Pero el sistema de

⁸El profesor Samuelson fue el primer estadounidense galardonado con el premio Nobel de Economía.

precios es, después de todo, la principal institución social desarrollada por las economías capitalistas (...) para registrar y reaccionar ante la escasez relativa.

En suma, sin desmerecer la capacidad explicativa de este razonamiento para muchas situaciones de la vida, conviene señalar que la evidencia recogida sobre la evolución de los precios de una gran cantidad de recursos no renovables como el carbón, el petróleo, el hierro y los metales no férricos, desde finales del siglo XIX hasta la actualidad, no ha obedecido al comportamiento que la teoría preconiza (Carpintero, 1999; Weil, 2006). Así, la evolución de los precios no ha reflejado que estos recursos energéticos y minerales sean en la actualidad menos abundantes que cuando comenzó su utilización masiva en las sociedades industriales modernas, sino que, por el contrario, la caída de los precios es un resultado del estado de la tecnología y la organización social, que permiten explotar “nuevos” yacimientos que no eran rentables en el pasado.

De esta forma, resulta viable, para saciar la sed de petróleo de las modernas sociedades industriales, perforar yacimientos petrolíferos que se encuentran cada vez más profundos⁹ o transformar, mediante un proceso que necesita enormes cantidades de energía y que además es altamente contaminante, las arenas bituminosas en petróleo crudo, con los consiguientes riesgos medioambientales (Kunzig, 2009).

En cualquier caso, lo que es evidente es que, al tratarse de recursos no renovables, al menos para los ritmos de extracción y consumo de la economía humana, la cantidad disponible o, en otras palabras, el stock mundial de las reservas, es cada vez menor, por lo que, de acuerdo a la teoría económica los precios deberían subir. Sin embargo, eso no es lo que ha sucedido tal y como se desprende de la información de la evolución de los precios de estos recursos.

La primera de las críticas, en definitiva, arrastra una herencia analítica

⁹Vale recordar el vertido que se produjo en el Golfo de México como consecuencia del accidente de la plataforma de extracción de petróleo Deepwater Horizon operado por la petrolera británica BP en abril de 2010, que se convirtió en el peor derrame en la historia de EE UU (Bourne, 2010).

propia de la economía neoclásica en la que los procesos de adaptación vía precios son fundamentales. Sin embargo, como señaló el economista Alan Coddington:

Lo interesante del modelo de *Los límites del crecimiento* estriba, indudablemente, en la importancia que atribuye a los procesos de autorrefuerzo [o retroalimentación] en detrimento de los procesos de adaptación [vía precios], que constituyen el punto focal de la economía neoclásica. Cuál de los dos procesos resulte más poderoso a la larga es una interesante e importante cuestión cuya solución no puede simplemente postularse. En particular, no podemos dar por sentado que los procesos de autorrefuerzo que actúan en *Los límites del crecimiento* no merezcan estudiarse, por la simple razón de que existen procesos de adaptación (Riechmann, 2004, p. 83).

En segundo lugar, se criticó la no consideración a la capacidad de la tecnología y su progreso para sustituir unos materiales por otros. Conviene recordar que el estudio *Los límites del crecimiento* incluía un capítulo, el cuarto del informe, enteramente dedicado a esta cuestión, el cual lleva por nombre “La tecnología y los límites del crecimiento”. Además, resulta cuando menos extraño que se acuse a los investigadores responsables del informe de subestimar el progreso tecnológico cuando provienen del Grupo de Dinámica de Sistemas de la Sloan School of Management del Massachusetts Institute of Technology (MIT), es decir, de una de las universidades más prestigiosas en el ámbito de la tecnología (Riechmann, 2004). No obstante, más allá de la anécdota, parece que en este campo de discusión, las diferencias entre las posturas de unos y otros se encuentran, por un lado, en la confianza que se tenga en la capacidad de la humanidad para enfrentar los desafíos futuros y, por otro lado, en la concepción sobre el papel que tiene el ser humano, el resto de las especies y los ecosistemas en el mundo.

En relación a la primera de las discrepancias apuntadas, es decir, aquella que gira sobre la confianza en el poder de la tecnología, cabe señalar que la polémica en torno a *Los límites del crecimiento* generó dos posturas

intelectuales enfrentadas (Carpintero, 1999; Durán, 2005). De una parte, se encuentran los cornucopianos que confían en la inventiva humana para solucionar todos los problemas ecológico-sociales¹⁰. De la otra, los neomalthusianos consideran que las dificultades que tiene que enfrentar la humanidad son cada vez más complejas y dudan que las soluciones tecnológicas puedan resolver los retos que plantea la actual encrucijada ecológica a nuestra sociedad.

Basta revisar cualquier libro sobre historia de la ciencia para convencerse de que la controversia es el principio rector de la ciencia, su avance está plagado de polémicas y prácticamente todos los temas y cuestiones son objeto de un intenso debate. De acuerdo a los reconocidos historiadores de la ciencia británicos, Peter Bowler e Iwan Rhys Morus (2007, pp. 1 – 2):

A medida que la ciencia ha ido desempeñando un papel cada vez más importante en nuestras vidas, las posibilidades de polémica se han ido ampliando de tal modo que ahora incluyen nuestra capacidad para interferir en los aspectos esenciales de nuestra naturaleza biológica y psicológica e incluso en la propia biosfera del planeta. De hecho, sería una sorpresa que la historia de estas áreas de la ciencia no fuera controvertida.

Ciertamente el progreso de la ciencia ha alcanzado logros asombrosos que han afectado a nuestras vidas y han transformado completamente nuestra civilización. Vale decir que la historia de los, al menos, últimos trescientos años ha sido tremendamente exitosa para la humanidad “en su lucha contra los límites aparentes de la población y el crecimiento económico” (Meadows et al., 1972, p. 161), por lo que algunos opinan que resulta natural pensar que estos logros, materializados a través del avance tecnológico, seguirán produciéndose en el futuro, soslayando indefinidamente la cuestión de los límites físicos al crecimiento de la población y la economía material.

Con el propósito de analizar la viabilidad del crecimiento exponencial del sistema mundial, en *Los límites del crecimiento* los Meadows modifi-

¹⁰De acuerdo a la Real Academia Española, la cornucopia es un vaso en forma de cuerno que representa la abundancia: www.rae.es

can una serie de resultados que habían obtenido inicialmente en su modelo, para analizar qué sucedería en el caso de que los “optimistas tecnológicos” tuviesen razón. En primer lugar, eliminan del modelo la posibilidad de que se produzca una escasez de recursos. Esto se realiza estableciendo dos hipótesis: “primero, que la energía nuclear ‘ilimitada’ duplicará las reservas de recursos explotables, y segundo, que la energía nuclear posibilitará la elaboración y la realización de programas de sustitución y reciclaje” (Meadows et al., 1972, p. 166). En ese supuesto:

La creciente contaminación es la que frena el crecimiento. [...] Así, parecería que los recursos “ilimitados” no son la clave del crecimiento sostenido en el sistema mundial. Por lo visto, si queremos evitar el colapso del sistema, el ímpetu económico que permite la disponibilidad de recursos debe ir aparejado con frenos a la contaminación (Meadows et al., 1972, p. 165).

En segundo lugar, se considera el control de la contaminación. Se asume que “es probable que una sociedad mundial con energía nuclear muy accesible pueda controlar a través de medios tecnológicos la generación de contaminación industrial” (Meadows et al., 1972, p. 167). Ahora bien, parece poco probable que el control de la contaminación sea total, dados los obstáculos no sólo tecnológicos sino también económicos de llevar a cabo un proceso completo de reducción de emisiones contaminantes. Es decir, hay que considerar que el control de la contaminación eleva los costos de los agentes económicos. Además, a medida que el control de la contaminación aumenta, los costos de realizar tal reducción aumentan de manera exponencial¹¹. Por tanto, los investigadores del informe suponen, en la modificación de los resultados originales del modelo, que se produce a partir de 1975

¹¹Este supuesto es perfectamente lógico, puesto que cuando la contaminación es muy elevada, reducirla un poco cuesta menos que cuando la contaminación es muy baja y queremos eliminarla totalmente. Es decir, en una situación de emisiones incontroladas, se pueden fácilmente aplicar distintas medidas generales para reducir la contaminación. Una vez que estas ya se han aplicado y han tenido un efecto positivo en el control de la contaminación, eliminar la contaminación que persiste requiere de medidas más concretas y también más costosas.

una reducción de la contaminación por unidad de producción industrial y agrícola de un 25 % con respecto al nivel de 1970. “Suponemos que esa reducción tan marcada de la generación podría darse global y rápidamente a fin de experimentar con el modelo, mas no porque creamos que sea políticamente posible dadas las instituciones prevaletientes” (Meadows et al., 1972, p. 170).

En conclusión, si se eliminaba el problema de agotamiento de los recursos y, además, se eliminaba el problema de la contaminación de las producciones industriales y agrícolas en una cuarta parte a partir de 1975, “todavía opera el modo de comportamiento caracterizado por extralimitación, y esta vez el colapso aparece en virtud de la escasez de alimentos” (Meadows et al., 1972, p. 170).

En tercer lugar, por tanto, para evitar este último freno se eliminaba el problema de la escasez de alimentos y el exceso de población, incorporando los supuestos de incremento de los rendimientos de la producción de alimentos y la planificación familiar. En esta ocasión, los investigadores presentaban tres posibles escenarios. En un primer momento, se suponía que los recursos son “ilimitados”, se reducía a partir de 1975 la contaminación de la producción industrial y agrícola en una cuarta parte del nivel de 1970 y, además, se incrementaba a partir de 1975 el rendimiento de la producción de alimentos en un 50 %¹².

La combinación de estas tres políticas elimina tantos obstáculos al crecimiento que la población y la industria alcanzan niveles muy altos. Aunque cada unidad de producto industrial genera mucha menos contaminación, la producción total aumenta lo bastante como para crear una crisis de contaminación que pone fin al crecimiento (Meadows et al, 1972, p. 173).

¹²Conviene recordar que en la fecha de publicación del estudio ya se había producido la denominada “revolución verde”, por lo que los investigadores no son ajenos a esta realidad. De hecho, de acuerdo a sus observaciones el modelo original incorpora en sus ecuaciones el desarrollo de nuevas variedades de cereales de alto rendimiento. Lo que se planteaba en este punto era que la estimación original del avance tecnológico para aumentar la producción de alimentos, realizada por el equipo de investigación del informe, fuese demasiado baja. Los propios autores del informe Meadows modifican este supuesto incorporando “una mayor difusión de los principios de la Revolución Verde” (Meadows et al., 1972, p. 171).

En un segundo momento, se sustituyó la eliminación del freno en la producción de alimentos por el control de la natalidad. Es decir, a los supuestos ya conocidos de recursos “ilimitados” y control de la contaminación, se incorporó el supuesto de que se implementa una política efectiva de regulación de la natalidad, que si bien no eliminaba completamente el crecimiento de la población sí que conseguía que ésta creciese con más lentitud, con la consiguiente disminución de la presión de la población por los alimentos. En este caso, nuevamente, la crisis de alimentos se constituía como límite, aunque éste se aplazaba 10 ó 20 años con respecto al modelo original.

Finalmente, en un tercer momento, se incorporaban simultáneamente los supuestos de incremento de los rendimientos de la producción de alimentos y la planificación familiar. Es decir, se introducían en el modelo mundial cuatro políticas tecnológicas simultáneas: recursos “ilimitados”, control de la contaminación, aumento de la producción de alimentos y control de la población. De esta forma, se trataba de esquivar de alguna manera los diversos límites al crecimiento. El sistema del modelo produce energía nuclear, recicla los recursos y explota las reservas mineras más remotas; controla tantos contaminantes como sea posible; obtiene rendimientos insospechados de la tierra, y produce únicamente niños deseados por sus padres. Aun así el resultado vuelve a ser el fin del crecimiento antes del año 2100. En este caso, tres crisis simultáneas frenan el crecimiento. El uso exagerado de la tierra provoca la erosión y la disminución de la producción de alimentos; una población próspera (pero no tan próspera como la actual población de Estados Unidos) provoca un grave agotamiento de los recursos.

La contaminación se eleva, cae y luego sube otra vez dramáticamente, y provoca una disminución mayor de la producción de alimentos y una súbita elevación de la tasa de mortalidad. La sola aplicación de soluciones tecnológicas ha prolongado el periodo de crecimiento demográfico e industrial, pero no ha desplazado los límites ulteriores de ese crecimiento (Meadows et al. 1972, pp. 174 – 177).

En definitiva, es muy difícil saber qué sucederá en el futuro. Lo único cierto es que la incertidumbre no desaparece completamente, pese a los enormes avances de la ciencia. En este contexto, conviene situar la reflexión filosófica de Hans Jonas en relación al ejercicio de la acción de responsabili-

dad y la aplicación del principio de precaución, en los que el ser humano tiene un papel principal para salvar el planeta (Aldunate, 2001; Jonas, 2001).

La teoría de juegos también ha desarrollado explicaciones que tratan de aclarar que las estrategias racionales en contextos de incertidumbre son aquellas que maximizan el máximo de mínimos posibles o minimizan las pérdidas irreversibles¹³. Por ejemplo, en una situación incierta pero que, de producirse, podría tener unos resultados catastróficos para la vida en el planeta, lo recomendable, desde un punto de vista racional, sería seguir una estrategia prudentemente pesimista con el objetivo de garantizar el menor daño posible (Costanza, 1989). De acuerdo a la racionalidad que se desprende de la teoría de juegos sería irresponsable, en esta situación, continuar actuando como si no sucediese nada, esperando que un invento nos salvase, puesto que de no hallar la fórmula mágica a tiempo, estaríamos, como civilización, cavando nuestra propia tumba.

6. Los informes posteriores: Más allá de los límites y los límites del crecimiento 30 años después

Dos décadas después, coincidiendo con la celebración de la Cumbre Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo que tuvo lugar en Río de Janeiro, los Meadows publicaron una revisión de los resultados obtenidos en 1972, en un nuevo informe que se llamó *Más allá de los límites del crecimiento*. En este estudio se actualizó el modelo World3 con la información que se desprendía de la evolución de la dinámica de la población mundial y la economía material en los años que mediaban entre ambos informes. En esta ocasión, se realizaron 14 proyecciones frente a las 12 del informe anterior.

En general, el estudio confirmaba las conclusiones alcanzadas en el informe *Los límites del crecimiento de 1972* pero, además, alumbraba un nuevo hallazgo, que se dejaba entrever en el título de la obra, en el que se

¹³ A esta estrategia se la denomina maximin en la literatura especializada.

planteaba que la humanidad había sobrepasado los límites de la capacidad de carga del planeta, “la extralimitación ya era una realidad” (Meadows et al., 2006, p. 23). El mensaje era claro:

La Humanidad ha sobrepasado sus límites. La forma actual de hacer las cosas es insostenible. Un futuro digno de ser vivido debe convertirse en una época de retirada, en la que se desande lo andado en ciertas direcciones y se reparen los daños. Hemos visto que no se puede poner fin a la pobreza mediante el crecimiento material indefinido; ahora tenemos que hacerle frente mientras la actividad económica se contrae (Meadows, Meadows & Randers, 1992, p. 22).

Por tanto, ya no consistía en evitar la extralimitación sino en conducir a la humanidad de vuelta a la senda de la sustentabilidad, a través de una política global que promoviese el cambio tecnológico, institucional, político, económico y cultural.

Las proyecciones realizadas en World₃ en el informe *Los límites del crecimiento de 1972*, se han mostrado, después de tres décadas, bastante cercanas a la realidad, al menos, en cuanto a la evolución de la población mundial y al crecimiento de la producción mundial de alimentos. A la luz de estas tendencias, los Meadows defendían su modelo en el último de sus informes publicados: “World₃ no era del todo absurdo; en la actualidad, sus supuestos y nuestras conclusiones siguen estando justificados” (Meadows et al., 2006, p. 31).

7. Conclusión: la singularidad de nuestro tiempo

La propuesta que se desprende de toda esta discusión por parte de los autores del primer informe del Club de Roma, y aquellos que se posicionan a favor del mismo, es la del crecimiento cero. “No hace falta más que coger un lápiz y un papel para estimar el horizonte absurdo hacia el que apuntaría en el mundo físico cualquier crecimiento permanente” (Naredo, 2006, p. 22).

Esta propuesta, por muy extraña que parezca en nuestros días, ha constituido la situación normal de la humanidad, anterior a la Revolución Industrial, durante miles de años. Por el contrario, el crecimiento exponencial basado en energía fósil constituye una anomalía histórica que más pronto que tarde tiene que terminar, nos guste o no, dado que se sustenta en recursos de naturaleza no renovable considerando los tiempos económicos actuales de extracción y consumo.

La forma en la que encaremos esa transición es un asunto de enorme importancia para el desarrollo de la especie humana en el planeta. Si nos empeñamos en ignorar la amenaza, como el avestruz que hunde su cabeza en la tierra cuando existe un peligro, el medio ambiente nos obligará a detenernos, lo que tendrá graves consecuencias, primeramente, para los que menos recursos tienen y, después, también para el resto. Por el contrario, si como civilización asumimos el desafío de manera voluntaria y responsable, tendremos un margen de maniobra para reflexionar sobre qué actividades es necesario realizar de otra forma y cuáles pueden continuar como hasta ahora.

El énfasis gravita, por tanto, del crecimiento de las producciones materiales a la distribución de las mismas, pudiendo, eso sí, aumentar las producciones inmateriales. Esta solución, además de ser ecológicamente sustentable lo es socialmente, puesto que los patrones de crecimiento actuales concentran la riqueza en unos pocos mientras que la gran mayoría de los habitantes del planeta permanece al margen de la prosperidad.

Recepción: 08/09/2011. Aceptación: 25/11/2011.

Referencias

- [1] Aldunate, C. (2001). “El factor ecológico. Las mil caras del pensamiento verde”. Santiago de Chile: LOM.
- [2] Barber, W. (2005). “Historia del pensamiento económico”. (17a. ed.). Madrid: Alianza Universidad.

- [3] Bourne, J. (2010). “Un dilema profundo”. National Geographic (en español), 27(4), 10 – 21.
- [4] Bowler, P. J., & Rhys Morus, I. (2007). “Panorama general de la ciencia moderna”. Barcelona: Crítica.
- [5] Carpintero, O. (1999). “Entre la economía y la naturaleza. La controversia sobre la valoración monetaria del medio ambiente y la sustentabilidad del sistema económico”. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- [6] Costanza, R. (1989). “What is ecological economics?”. Ecological Economics, 1, 1 – 7.
- [7] Durán, G. (2005). “Recursos naturales, medio ambiente y desarrollo sostenible”. En José Manuel García de la Cruz y Gemma Durán Romero (Coords.) Sistema económico mundial. (pp. 301 – 321). Madrid: Thomson.
- [8] Jonas, H. (2001). “Más cerca del perverso fin y otros diálogos y ensayos”. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- [9] Kunzig, R. (2009). “El auge del petróleo canadiense. Tocando fondo”. National Geographic (en español), 24(3), 52 – 75.
- [10] Meadows, D., Meadows, D., Randers, J. & Behrens, W. (1972). “Los límites del crecimiento. Informe al Club de Roma sobre el Predicamento de la Humanidad”. México: Fondo de Cultura Económica.
- [11] Meadows, D., Meadows, D. & Randers, J. (1992). “Más allá de los límites del crecimiento”. Madrid: El País/Aguilar.
- [12] Meadows, D., Randers, J. & Meadows, D. (2006). “Los límites del crecimiento 30 años después”. Barcelona: Círculo de Lectores & Galaxia Gutenberg.
- [13] Naredo, J. M. (2006). “Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas”. Madrid: Siglo XXI.

- [14] Riechmann, J. (2004). “Gente que no quiere viajar a Marte”. Ensayos sobre ecología, ética y autolimitación. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- [15] Tamames, R. (1974). “La polémica sobre los límites al crecimiento”. Madrid: Alianza.
- [16] Urquidi, V. (1972). “Allende el año 2000”. En Donella Meadows, Dennis Meadows, Jorgen Randers y William Behrens (1972). “Los límites del crecimiento. Informe al Club de Roma sobre el Predicamento de la Humanidad”. (pp. 11 – 20). México: Fondo de Cultura Económica.
- [17] Van Dieren, W. & Hummelinck, M. G. W. (1981). “El valor de la naturaleza. Problemas cruciales del mundo de hoy”. Barcelona: Juventud.
- [18] Weil, D. (2006). “Crecimiento económico”. México: Pearson.