

Ugo Bardi. *LOS LÍMITES DEL CRECIMIENTO RETOMADOS*. Los Libros de la Catarata, 2011 (232 pp.) ISBN 13: 978-8483198711. Prólogo de Federico Mayor Zaragoza. Epílogo de Jorge Riechmann

Ferran Puig Vilar¹

Suponga que tiene usted la oportunidad de leer a un consciente y riguroso divulgador del *colapso*, todo un catedrático de química de la Universidad de Florencia, ahora en el Departamento de Ciencias de la Tierra de esa misma Universidad, y uno de los (muy) pocos perfiles científicos familiarizados con la metodología de la dinámica de sistemas, tan familiar en ingeniería. Que además se encuentra flanqueado, por un lado, por el siempre positivo Federico Mayor Zaragoza como prologuista. Y, por el otro, en el epílogo, por un matemático, activista ecosocialista y ahora filósofo del mejor colapso posible, de la potencia intelectual, ética y didáctica de Jorge Riechmann. Todo eso es un lujo que tiene usted al alcance si se sumerge por unas horas en el breve libro objeto de este comentario.

EL CONTEXTO

A finales de los años 60, un grupo de ingenieros del Massachusetts Institute of Technology (MIT), liderado por un joven James Forrester, definió un modelo matemático (sistema de ecuaciones), cuya última versión fue denominada World3. Este modelo simulaba dinámicamente la evolución hasta 2100 de la economía mundial a través de la evolución de cinco variables clave (población, capital, producción por habitante, recursos y contaminación) teniendo en cuenta la realidad empírica 1900-1970, para la que fue calibrado, así como las limitaciones en los recursos, entonces futuras. Hicieron uso de un computador diseñado especialmente para la ocasión en tanto que herramienta de resolución de ecuaciones diferenciales no lineales –hasta entonces irresolubles analíticamente. Por tanto, hasta ese momento tenía poco sentido plantear la aplicación de esta metodología al terreno físico-económico, por mucho que no fuera nada especialmente pionero en su formulación –pero si en su resolución– dado el nivel de conocimientos del momento. Ugo Bardi nos advierte repetidamente que estos modelos no pretenden ser predictivos, sino que

¹ Ingeniero superior de telecomunicación y divulgador científico. Su trabajo relacionado con "Los Límites del Crecimiento" puede consultarse aquí: <http://ustednoselocree.com/background-climatico/otros/hasta-que-punto-es-inminente-el-colapso-de-la-civilizacion-actual-indice-tentativo/>

sirven meramente para *advertir*. Esto es una precaución estándar de todo modelista, sobre todo social, si bien hay que tener en cuenta que World3 es, principalmente, un modelo físico.

El Club de Roma, entonces incipiente organización formada por empresarios y académicos promovió, a través de la Fundación Volkswagen, la financiación de un informe basado en los resultados del modelo, que correspondían a distintos escenarios de futuro entonces considerados posibles. En un escenario *business as usual* World3 anticipaba un máximo de producción per cápita dentro del siglo XXI y una fuerte e inexorable caída a continuación. La iniciativa condujo al libro-informe "Los límites del crecimiento" (LLDC), del que se vendieron alrededor de 12 millones de copias en distintos idiomas y cuya primera firmante era Donella Meadows, también del MIT. Mucha gente cree que estos límites se refieren al crecimiento económico. Pues no: los límites que consideraba LLDC eran los de la huella ecológica, la capacidad de carga del planeta, y la dificultad creciente del acceso a recursos. Si la actividad económica disminuye en alguno de los escenarios ello es un resultado del modelo, no una condición de partida.

El informe fue objeto inmediatamente de críticas inmisericordes por parte de aquellos a quienes los resultados contradecían su cosmovisión, críticas todas ellas que se han revelado infundadas cuando no directamente malintencionadas o conspiranoicas. El primero que lo atacó indebidamente, pocos meses después de darse a conocer, el ínclito Fred Singer –personaje hoy financiado, entre otros, por ExxonMobil y la Iglesia de la Unificación– es todavía hoy un representante destacado del negacionismo climático. Estas críticas –y desprecios– siguen produciéndose desde la ortodoxia con una sospechosa regularidad. A pesar de no poder desmentir que World3 está siendo validado por la realidad, como veremos.

UGO BARDI

Antes del pico del petróleo hubo otros picos energéticos. Hasta el siglo XIX y entrado el XX se empleaba la grasa (aceite) de las ballenas para la iluminación, producto energético que, como todos los recursos naturales, también sufrió su pico de Hubbert, como ha analizado Ugo Bardi académicamente y muestra en este libro. Bardi es además experto en geología mineral, y muestra la conexión entre la disponibilidad energética y la de los distintos recursos minerales tanto resumidamente en el libro que nos ocupa como en su última obra magna *Extracted : How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet* (2014) con mucha mayor formalidad y exhaustividad.

Una de las principales preocupaciones de Ugo Bardi consiste en encontrar la forma de transmitir, de comunicar adecuadamente hacia el público en general –y la clase política en particular– las bondades de la formulación de la dinámica de sistemas y el realismo de sus resultados. Para ello desarrolla *modelos mentales*, y en el libro describe, con sólo unas pocas ecuaciones, el famoso modelo depredador-presa, que le sirve como base para describir la metodología en un lenguaje de intención asequible al público, empeño difícil y no siempre del todo logrado. Bardi ha validado también empíricamente el modelo de Hubbert en otros casos, como el del carbón británico, y realizó un sencillo modelo matemático que validaba formalmente las teorías de Joseph Tainter sobre el colapso de las *sociedades complejas*.

Ugo Bardi es miembro del capítulo italiano de ASPO (Association of Peak Oil), autor frecuente de distintos blogs en inglés e italiano y destacado miembro del Club de Roma. Estas credenciales le han facilitado encontrar la relación entre el pico del petróleo y el modelo World3 de LLDC, mostrando que este efecto hoy conocido es tenido en cuenta implícitamente en World3 dada su consideración de la ley de rendimientos decrecientes.

EL LIBRO

En el informe LLDC original y sus posteriores revisiones por parte de los mismos autores originales se informaba de que se había definido un modelo basado en dinámica de sistemas, y que daba *tales* resultados. La teoría de sistemas que subyace a ese modelo, heterodoxo en su día –y todavía hoy en casi todas las

variantes del academicismo económico– o no se describe o se enuncia sólo brevemente, pues el énfasis se pone en los resultados.

En cambio, en el libro de Bardi el énfasis se pone en la *credibilidad* del método. Para ello acude a dos líneas principales de argumentación. La primera se refiere a qué cosa es la dinámica de sistemas y la confianza que ofrece su aplicación a distintos ámbitos, también los sociales. La segunda tiene clave negacionista: documenta buena parte de los ataques académicos y mediáticos sufridos por LLDC, y los aborda y contraargumenta paciente y convincentemente. Nadie consigue quedar indiferente a los argumentos de Bardi, de modo que la lectura de este libro es algo que abre la mente de una forma hasta ahora poco explorada: la visión sistémica de la realidad. El *systems thinking*, o pensamiento sistémico, para el que estamos evolutivamente poco dotados ahora que lo necesitaríamos imperativamente.

Pensar sistémicamente significa, para un ingeniero o biólogo, algo que es traducible a ecuaciones diferenciales respecto al tiempo en el marco de un contorno del sistema cuyas características y evolución es posible conocer y representar formalmente. Ecuaciones que, si se han definido correcta y exhaustivamente, ofrecen perspectivas y conclusiones muy difícilmente alcanzables mediante el lenguaje textual y la percepción sensorial, hasta el punto de que en muchas ocasiones presentan resultados y conclusiones de todo punto ciertas, pero contraintuitivas, acerca del funcionamiento de los sistemas.

Tras una introducción breve pero suficiente a la historia del pensamiento económico –destacando a David Ricardo por encima de los demás, junto a una reivindicación de Malthus– Ugo Bardi nos acerca a los modelos económicos actuales, que son el reflejo de las ecuaciones primarias basadas en la mecánica newtoniana pero que, a diferencia de éstas, después de más de 100 años no ha habido forma de demostrar ciertas en este terreno social –y si, en cambio, pueden ser vistas como falaces e ideológicas.

Así, un tercer elemento clave del libro consiste en la deconstrucción de las falacias originales y limitaciones inherentes a los modelos económicos ortodoxos, singularmente los de la corriente económica *mainstream*. Con un uso, ahí sí sobrevalorado –y que lo convierte en abuso– de la formalidad matemática, la fama y la credibilidad de estas herramientas economicistas centradas en el equilibrio han quedado tan dañadas que se llega a dudar incluso de las ecuaciones de LLDC, como si fueran la misma cosa. También desbarata la metodología de cálculo y las afirmaciones de la economía ortodoxa respecto a la disponibilidad y precio de los recursos geológicos, en particular el denominado modelo de Hotelling o la función de producción de Cobb-Douglas, cuyas premisas demuestra irreales. Otros mantras más recientes, como el desarrollo sostenible o el "desacoplamiento" son también pasados por el tamiz contraargumental de Ugo Bardi.

¿QUÉ ES LO QUE UGO BARDI RETOMA?

No es la primera vez que se retoman LLDC. Los propios autores editaron dos revisiones en 1992 (*Beyond the Limits*) y 2004 (*Los Límites del crecimiento: 30 años después*), ratificándose en las conclusiones iniciales. Por su parte Bardi, junto a quien fuera asesor energético de George W. Bush, Matthew R. Simmons, fue de los primeros en darse cuenta de que el pico del petróleo estaba implícitamente incorporado en el modelo World3 de LLDC.

De entre los distintos escenarios de futuro entonces considerados posibles, el que se ha realizado es el denominado *standard run* – o sea, haber dejado las cosas como estaban en el siglo XX sin hacer nada significativo por cambiar sus dinámicas a largo plazo.

Una cosa que el autor retoma, o hace, es calibrar el eje temporal. Escalado que, prudentemente, había sido obviado en los gráficos de la edición original. Y se da cuenta de que, en estas condiciones, el máximo de producción per cápita se estaría produciendo en 2015 (precisamente), y que a partir de 2030 comenzaría la reducción de la población: a razón de 500 millones de personas por década.

Ugo Bardi señala que, una vez alcanzado el cénit de producción per cápita las cosas van a dejar de ser iguales, pues se trata de una situación a partir de la cual, previsiblemente, se harán todos los esfuerzos posibles para mantenerla en el tiempo. Lo que cuenta es la integral, el área acumulada. La curva de descenso (el colapso) sería así más pronunciada, si bien tendría lugar (sólo un poco) más tarde. Más dura será la caída: a esto Ugo Bardi lo denomina "efecto Séneca", aunque este bautizo es posterior a la redacción del libro, cuyo original en inglés fue publicado en 2011.

Retoma también los argumentos contrarios, y aprovecha para desmontar convincentemente algunos de ellos, bien recientes o hasta ahora poco atendidos:, desde las ilusiones y errores crasos de Nordhaus hasta las limitaciones del pensamiento de Krugman respecto del mundo físico.

Uno de los ataques que sufrió LLDC en su momento, y todavía, es que no tenía en cuenta la evolución futura de la tecnología: Ugo Bardi dedica un capítulo a este ámbito y demuestra que se trata de una acusación errónea. Tras examinar distintos escenarios de futuros tecnológicos planteados por las mentes más entusiastas –incluida la *singularidad*– muestra que la tecnología (residuo de Solow en la función de producción), lejos de seguir una evolución exponencial, sigue, de acuerdo con los trabajos de Robert Ayres, una curva logística. Concluye el capítulo de esta guisa:

"Lo único que podemos decir con certeza es que no hay tecnologías mágicas que nos puedan sacar fuera del callejón sin salida. La única vía es aprender a vivir dentro de los límites."

Uno de los últimos capítulos está dedicado a mostrar algunos avances recientes en el modelado del sistema mundo –tras un escandaloso silencio que ha durado casi cincuenta años, que Ugo atribuye a la demonización sufrida por LLDC. Cabe destacar aquí los trabajos de la Universidad de Valladolid, los de Carlos de Castro, Iñigo Capellán y Margarita Mediavilla, que ofrecen resultados equivalentes a los de World3– pero que son posteriores a la redacción del libro.

Señalemos aquí lo más reciente respecto a la eventual validación de las predicciones de LLDC. Ha sido Graham Turner, del Melbourne Sustainability Institute quien, en agosto de 2014, continuando un trabajo iniciado en 2008, efectuó la última revisión contrastando World3 con los datos econométricos *oficiales*. En efecto, el escenario sigue siendo el standard run (BAU), y las variables población, capital, etc., siguen correspondiendo, con sorprendente precisión, a lo que World3 había anunciado para este caso. A una conclusión similar había llegado un lustro antes la agencia medioambiental holandesa PBL.

DE NUEVO UGO BARDI

Encontrar a Ugo Bardi entre los divulgadores del colapso, pero entre los *optimistas* respecto del mismo, supone entender la compatibilidad de esta posición con el mantenimiento de su pertenencia al Club de Roma –entidad que, por cierto, nunca se ha retractado de esa iniciativa casi fundacional. Sabemos que Bardi tiene cierta *fe* en la energía solar, singularmente la fotovoltaica, y la sostiene a pesar de que se vayan acumulando las evidencias de que esta tecnología, ni ninguna otra, vaya a significar solución ni respuesta alguna al problema, ni tan sólo a corto o medio plazo, por lo menos en aras del mantenimiento del status quo. Ugo Bardi parece más próximo al noruego Jorgen Randers, el único de los autores originales de LLDC todavía vivo quien, a diferencia de lo que aseguraba Donella Meadows en 2004, cree que el colapso no será súbito, sino que consistirá en una sucesión de recesiones encadenadas, y que lo realmente invivible para la especie humana vendrá por la vía del desbocamiento climático, que va a producirse a partir de mitad de siglo. Randers, en su libro *2052: A Global Forecast for the Next Forty Years*, de 2012, apenas emplea un modelo de soporte (sólo una variante de World3), y él mismo advierte que su posición es más cercana a una *educated guess* que a un pronóstico bien fundamentado.

Ugo Bardi *no* nos dice que esta obsesión por el equilibrio, modélicamente inducida, constituye un firme anclaje social en el statu quo capaz de resistir casi cualquier disidencia, por la vía de la inducción

subliminal de subjetividades. Anclaje social y no económico, pues si bien es cierto que favorece cierta innovación y un aumento de la complejidad –para lo cual son necesarios flujos crecientes de energía– lo hace en el marco de una cuasi invariancia social de fondo que exilia a la irrealidad percibida oportunidades bien plausibles si no fuera por esta expulsión matemáticamente inducida que se filtra por todos los rincones de la sociedad.

No olvidemos nunca que la economía es una ciencia social, por mucha profundidad matemática que emplee como lenguaje expresivo y que aparenta dotarla de una autoridad y legitimidad incuestionable. Basar el principal componente de la empresa humana en el hecho de que nos comportamos como supremas bolas de billar egoístas, y no darse cuenta del condicionamiento que esto supone sólo favorece a quienes obtienen un rédito de esta situación es, probablemente, el mayor error que habrá cometido la humanidad en toda su historia– y que sigue cometiendo.

EL EPÍLOGO

En el epílogo Jorge Riechmann se duele de que "medio siglo de luchas ecologistas se saldan con una derrota sin paliativos del movimiento". Efectivamente, fue a partir de los años 80 cuando nos dejamos influir por cantos de sirena cornucopianos, meticulosamente amplificadas, y decidimos desoír las advertencias de los ecólogos respecto a la huella ecológica y las de los ingenieros, metidos a economistas de lo físico, también respecto a las graves consecuencias de la superación de la capacidad de carga del planeta. Hecho que se produjo, precisamente, allá por 1980.

LLDC nos decía sobre todo que, de ocurrir esta situación, el colapso es, tarde o temprano, inevitable. Lo novedoso es que, de creer a LLDC y sus revisores y *retomadores*, este momento está muy próximo o puede haber llegado ya.