

LA OBSOLESCENCIA DEL CAPITALISMO

RESUMEN DEL CICLO DE ATTAC PALENCIA

¿POR QUÉ ESTA CRISIS NO ACABARÁ NUNCA?.

LOS LÍMITES DEL CRECIMIENTO.

JOSÉ ALBERTO CUESTA.

Nos encontramos en una época en la que lo obvio debe ser enfatizado porque ha sido ignorado largo tiempo.

Nicolás Georgescu Roegen. *Energía y mitos económicos* (1972).

Yo soy yo y mi circunstancia, y si no la salvo a ella no me salvo yo.

José Ortega y Gasset. *Meditaciones del Quijote*. (1914).

Porque yo creo que ése sería el verdadero modo de ir al Paraíso: aprender el camino del Infierno para evitarlo.

Carta de Maquiavelo a Guicciardini. (1521).

Basta hacer números durante 10 minutos para saber que esta civilización está condenada.

Jorge Riechmann. *El socialismo solo puede llegar en bicicleta* (2011).

1.EL ESTUDIO Y LAS NORMAS DE LA CASA.

1.1.Obviedades.

La actual crisis económica no es más que la punta de un iceberg que incluye una crisis social, moral, y ecológica, y ésta, como veremos, está desembocando en una crisis del modelo de civilización capitalista-industrial.

A casi nadie se le escapa ya que una de las principales causas de la crisis ecológica es el divorcio entre economía y ecología. Dos palabras con un origen similar, pero que en la práctica suponen dos modos diferentes de entender el mundo. Así que comencemos por las etimologías.

Ambas contienen el prefijo “eco”, (del griego *oikos*, casa). Así la ecología (*oikos-logos*) designa al “estudio de la casa”, mientras que la economía (*oikos-nomos*) vendría a significar “las leyes o normas de la casa”.

Nuestra casa es una isla, la Biosfera, esa pequeña capa de aire sobre nuestras cabezas y de agua bajo nuestros pies que hace posible la vida. Sería lógico que cualquier sistema económico tuviese en cuenta las normas de la casa. Simplificando, vamos a resaltar cuatro:

1ª El planeta Tierra no crece de tamaño.

2ª La Biosfera es, en términos físicos, un sistema cerrado¹, es decir intercambia energía con el exterior pero no materia.²

3ª No solo la Biosfera, sino todo el Universo está sujeto a la Segunda Ley de la Termodinámica. La Primera Ley afirma que la energía ni se crea ni se destruye, sino que se transforma. La Segunda afirma que la cantidad de energía utilizable es cada vez menor, ya que se disipa en forma de energía ligada (no disponible).³

4ª Los minerales no crecen como vegetales (como soñaban los alquimistas).

Creo que todos estamos de acuerdo con estas cuatro normas, o no, ya que el actual funcionamiento del sistema económico quiere actuar en su contra (ignorando que la Biosfera es un rival demasiado poderoso). Vayamos más allá de las etimologías, y examinemos las diferencias de funcionamiento entre la Biosfera y la economía industrial.

¹ Ni abierto como los seres vivos, ni aislado como el conjunto del Universo.

² Salvo excepciones marginales en términos absolutos como la salida de una nave espacial, o la llegada de meteoritos.

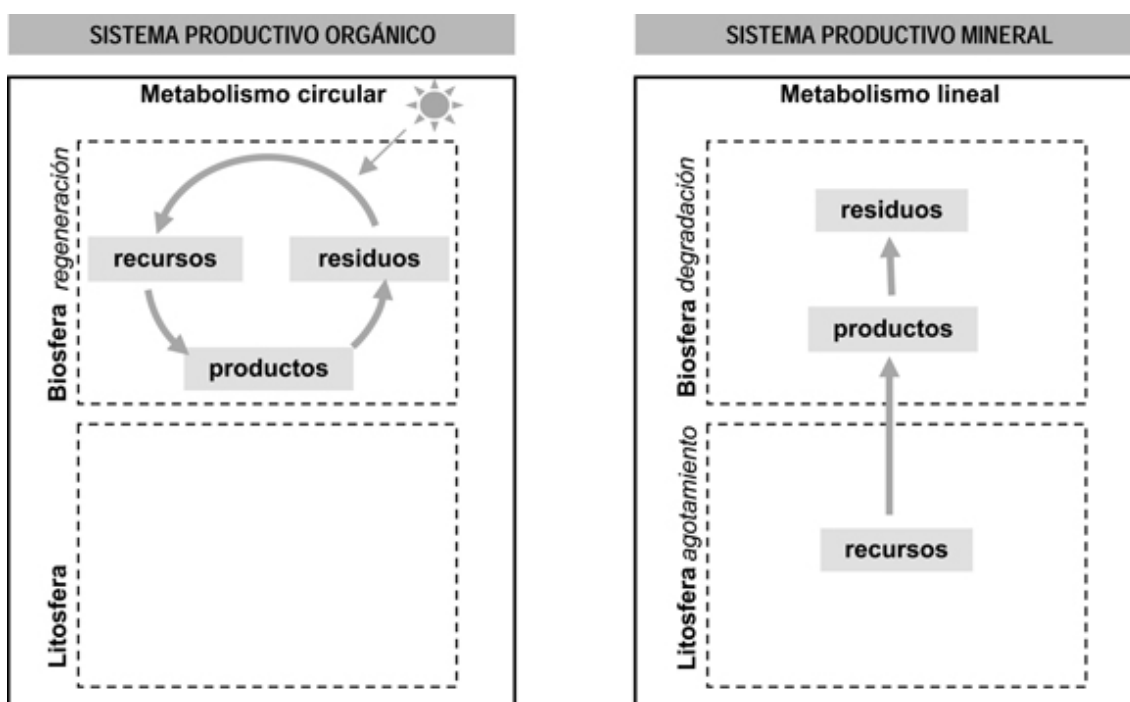
³ Haga una barbacoa, y disfrute de la comida, pero el calor del carbón se ha disipado en el ambiente (no se ha perdido), pero no es posible volver a reunir el calor disipado nuevamente en la barbacoa y volver a asar la carne con las cenizas del carbón quemado. Esta es una prueba palpable de la Segunda Ley de la Termodinámica.

1.2. Los dos metabolismos (Más obviedades).

El divorcio entre economía y ecología se manifiesta en dos metabolismos diferentes.

El metabolismo orgánico funciona a partir de energía solar y derivadas (agua, viento y biomasa), cerrando los ciclos, y tendiendo al equilibrio (*homeostasis*), y a la regeneración.

El metabolismo industrial obtiene su energía mayoritariamente de fuentes fósiles del subsuelo (carbón, petróleo, gas, uranio), sigue un recorrido lineal (recurso-producto-residuo), y tiende al crecimiento (*hybris*), y a la degradación.



Fuente: Arcos Abella, J. Pagés-Ramón, A, Casal-Tres, M. *El futuro del hábitat: repensando la habitabilidad desde la sostenibilidad. El caso español*. Revista INVI. Vol. 26. Nº 72. Agosto 2011. Santiago de Chile.

El éxito del metabolismo orgánico se sostiene sobre el hecho palpable de que ha sostenido y ha diversificado la vida a lo largo de 3.500 millones de años. Y si nos aproximamos a la escala humana de los 200.000 años de nuestra especie, nuestros antepasados sobrevivieron con esfuerzos (como toda vida humana, salvo escasas excepciones), con este modelo, a lo largo del 99'9% de su existencia, pero lo hizo con tasas de crecimiento demográfico y de consumo sumamente modestas a lo largo de grandes períodos de tiempo.

Hace dos siglos y medio (el 0'1 % de la existencia humana) comenzó la Revolución Industrial, y con ella la era del crecimiento continuo. El metabolismo industrial, como veremos, ha sido la historia de un éxito efímero en una breve época de la historia, porque nada contra el tiempo. Y es el tiempo el que nos plantea dos problemas en el

sistema productivo mineral, que son dos caras de la misma moneda: los límites en los sumideros de contaminación (cambio climático), y los límites en el agotamiento de recursos no renovables (límites del crecimiento).

2.METABOLISMO INDUSTRIAL Y CRECIMIENTO EXPONENCIAL.

Mientras las sociedades humanas se abastecieron de fuentes energéticas renovables, su crecimiento demográfico y de consumo fue muy modesto. Por ejemplo se estima que la población mundial era de 200 millones de habitantes en el siglo I y de 800 millones en el siglo XVIII. Es decir, se cuadruplicó en 1700 años.

Sin embargo esta situación cambió con la Revolución Industrial y el consumo de combustibles fósiles, iniciando así una era de crecimiento exponencial única en la Historia.

Herman Daly señala que la Revolución Industrial se inició en el contexto de un mundo “vacío” en población (800 millones de habitantes) y lleno de recursos fósiles. Sin embargo hoy la situación es inversa en un mundo “lleno” en población (7.300 millones de personas) que se está vaciando de recursos fósiles. Parece claro que ante una situación inversa no es posible seguir utilizando la misma lógica.

2.1.Algunos datos sobre el siglo XX.

Al comenzar el siglo XX habitaban el planeta 1.500 millones de personas, mientras que en el año 2000 éramos ya 6.000 millones. Es decir, la población se cuadruplicó en tan solo cien años.

Pero el crecimiento no se circunscribe a la cuestión demográfica. En el siglo XX el consumo de energía per cápita se multiplicó por tres, es decir, el consumo total de energía se multiplicó por 12, mientras que el consumo de metales se ha multiplicado por 19, y el de minerales por 27. Planteamos la siguiente pregunta: ¿es posible repetir en el siglo XXI una centuria de crecimiento como la del siglo XX? Veremos que no, y la razón es que la naturaleza de este crecimiento es exponencial.

2.2.Crecimiento lineal y crecimiento exponencial.

En matemáticas existen dos tipos principales de crecimiento: lineal y exponencial.

La naturaleza del crecimiento lineal sería del siguiente tipo: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8...

Mientras que la serie del crecimiento exponencial seguiría la siguiente: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128...

Lo que sucede es que la diferencia entre ambos crecimientos no es muy palpable en periodos cortos de tiempo, pero se dispara a medida que éste avanza. Veamos dos ejemplos gráficos:

Aproximadamente un folio mide una octava parte de un milímetro, es decir, ocho folios apilados miden un milímetro. De esta manera 50 folios apilados completarían un grosor de 6'25 milímetros. Apilar folios es un ejemplo de crecimiento lineal.

Un ejemplo de crecimiento exponencial consistiría no en amontonar folios, sino en doblar uno. Si un folio mide 0'125 mm, al doblarlo una vez su grosor será el doble 0'25 mm, al doblarlo dos veces 0'5 mm, y así sucesivamente. Si prueba a doblarlo, con bastante esfuerzo logrará hacerlo siete veces. Pero ¿cuánto grosor alcanzaría el papel si fuese posible doblarlo 50 veces? La respuesta por inverosímil que parezca es cierta: 140 millones de kilómetros, es decir, casi la distancia de la Tierra al Sol, que es de 150 millones de kilómetros.

TABLA 1: Ejemplo de crecimiento lineal y exponencial con folios. Fuente: Elaboración propia.

Folios apilados		Folio doblado	
Número de folios	Grosor del taco	Número de dobleces	Grosor del folio
1	0'125 mm	1	0'25 mm
2	0'25 mm	2	0'5 mm
3	0'375 mm	3	1 mm
4	0'5 mm	4	2 mm
5	0'625 mm	5	4 mm
6	0'75 mm	6	8 mm
7	0'875 mm	7	1'6 cm
8	1 mm	8	3'2 cm
9	1'125 mm	9	6'4 cm
10	1'250 mm	10	12'8 cm
11	1'375 mm	11	25'6 cm
12	1'5 mm	12	51'2 cm
13	1'625 mm	13	1'02 m
14	1'75 mm	14	2'04 m
15	1'875 mm	15	4'09 m
16	2 mm	16	8'19 m
17	2'125 mm	17	16'38 m
18	2'250 mm	18	32'76 m
19	2'375 mm	19	65'63 m
20	2'5 mm	20	131'07 m
21	2'625 mm	21	262'14 m
22	2'75 mm	22	524'28 m
23	2'875 mm	23	1'048 km
24	3 mm	24	2'097 km
25	3'125 mm	25	4'194 km
26	3'25 mm	26	8'388 km
27	3'375 mm	27	16'777 km
28	3'5 mm	28	33'554 km
29	3'625 mm	29	67'108 km
30	3'75 mm	30	134'217 km
31	3'875 mm	31	268'435 km
32	4 mm	32	536'870 km
33	4'125 mm	33	1.073 km
34	4'25 mm	34	2.147 km
35	4'375 mm	35	4.294 km
36	4'5 mm	36	8.589 km
37	4'625 mm	37	17.179 km
38	4'75 mm	38	34.359 km
39	4'875 mm	39	68.719 km
40	5 mm	40	137.438 km
41	5'125 mm	41	274. 877 km

42	5'25 mm	42	549. 755 km
43	5'375 mm	43	1'099 millones de km
44	5'5 mm	44	2'199 millones de km
45	5'625 mm	45	4'398 millones de km
46	5'75 mm	46	8'796 millones de km
47	5'875 mm	47	17'592 millones de km
48	6 mm	48	35'184 millones de km
49	6'125 mm	49	70'368 millones de km
50	6'25 mm	50	140'736 millones de km

Pongamos otro ejemplo todavía más gráfico. Supongamos que en el año 1 de la era cristiana, una persona utiliza 1 m² de tierra. En el ejemplo del papel, cada vez que lo doblábamos su grosor crecía un 100%. Ahora vamos a suponer que esa persona utiliza cada año un “modesto” 2% más de tierra. ¿Cuánta cantidad de tierra utilizaría un descendiente suyo hoy en día? Si fuese crecimiento lineal ocuparía 41 m² (como una clase de instituto). Pero estamos hablando de crecimiento exponencial. Existe una fórmula aproximada para calcular cuánto tarda en duplicarse una cifra sometida a un crecimiento o interés porcentual fijo. La fórmula es 70 o 72, dividida entre el porcentaje.⁴ Si dividimos 70 entre el 2% de crecimiento anual, resulta que la cantidad de tierra utilizada se duplicará cada 35 años.⁵ De este modo utilizaría 2 m² en el año 36, 4 m² en el año 71...más de un planeta Tierra (incluida la superficie de los océanos) en el año 1716...y 563 planetas Tierra en el año 2031.

TABLA 2: Crecimiento de 1 metro cuadrado de tierra a u 2% anual. Fuente: elaboración propia.

Crecimiento lineal de 1m2 de tierra al 2% anual		Crecimiento exponencial de 1m2 de tierra al 2% anual	
Año	Superficie	Año	Superficie
1	1 m ²	1	1 m ²
36	1'7 m ²	36	2 m ²
71	2'4 m ²	71	4 m ²
106	3'1 m ²	106	8 m ²
141	3'8 m ²	141	16 m ²
176	4'5 m ²	176	32 m ²
211	5'2 m ²	211	64 m ²
246	5'9 m ²	246	128 m ²
281	6'6 m ²	281	256 m ²
316	7'3 m ²	316	512 m ²
351	8 m ²	351	1024 m ²
386	8'7 m ²	386	2048 m ²
421	9'4 m ²	421	4096 m ²
456	10'1 m ²	456	8192 m ²
491	10'8 m ²	491	16384 m ²
526	11'5 m ²	526	32768 m ²
561	12,2 m ²	561	65536 m ²
596	12'9 m ²	596	131072 m ²
631	13'6 m ²	631	262144 m ²
666	14'3 m ²	666	524288 m ²
701	15 m ²	701	1'048 km ²
736	15'7 m ²	736	2'097 km ²
771	16'4 m ²	771	4'194 km ²
806	17'1 m ²	806	8'388 km ²

⁴ Se conoce como la “regla del 72”, pero a tasas de crecimiento del 2-3% es más ajustado dividir 70 entre el porcentaje.

⁵ Si quiere comprobar la validez de la fórmula coja una calculadora, en este caso no tiene más que multiplicar 1'02 por sí mismo durante 35 veces, aunque el resultado no sea exactamente 2 es muy aproximado: 1'9998876.

841	17'8 m2	841	16'777 km2
876	18'5 m2	876	33'554 km2
911	19'2 m2	911	67'108 km2
946	19'9 m2	946	134'217 km2
981	20'6 m2	981	268'435 km2
1016	21'3 m2	1016	536'870 km2
1051	22 m2	1051	1073 km2
1086	22'7 m2	1086	2147 km2
1121	23'4 m2	1121	4294 km2
1156	24'1 m2	1156	8589 km2
1191	24'8 m2	1191	17179 km2
1226	25'5 m2	1226	34359 km2
1261	26'2 m2	1261	68719 km2
1296	26'9 m2	1296	137438 km2
1331	27'6 m2	1331	274877 km2
1366	28'3 m2	1366	549755 km2
1401	29 m2	1401	1'09 millones de km2
1436	29'7 m2	1436	2'19 millones de km2
1471	30'4 m2	1471	4'39 millones de km2
1506	31'1 m2	1506	8'79 millones de km2
1541	31'8 m2	1541	17'59 millones de km2
1576	32'5 m2	1576	35'18 millones de km2
1611	33'2 m2	1611	70'36 millones de km2
1646	33'9 m2	1646	140'73 millones de km2
1681	34'6 m2	1681	281'47 millones de km2
1716	35'3 m2	1716	562'94 millones de km2 (1'1 planetas Tierra)
1751	36 m2	1751	2'2 planetas Tierra
1786	36'7 m2	1786	4'4 planetas Tierra
1821	37'4 m2	1821	8'8 planetas Tierra
1856	38'1 m2	1856	17'6 planetas Tierra
1891	38'8 m2	1891	35'2 planetas Tierra
1926	39'5 m2	1926	70'4 planetas Tierra
1961	40'2 m2	1961	140'8 planetas Tierra
1996	40'9 m2	1996	281'6 planetas Tierra
2031	41'6 m2	2031	563'3 planetas Tierra

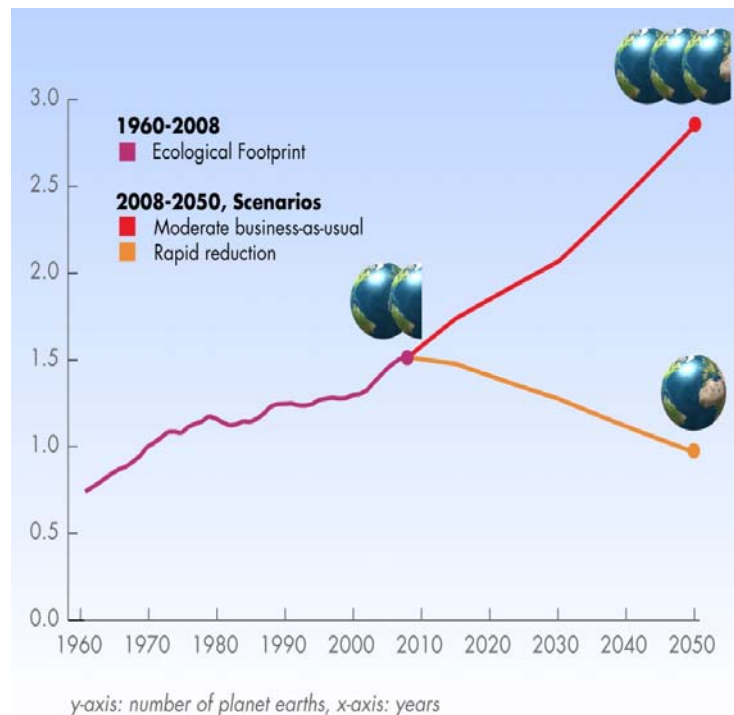
Las matemáticas demuestran la obviedad de que un modelo económico basado en el crecimiento continuo, como el capitalismo industrial, tarde o temprano topará con los límites físicos del planeta y colapsará.

Ante estos datos cabe hacerse una pregunta crucial. Si solo una persona, utilizando un metro cuadrado de tierra y creciendo al 2% anual, necesitaría todo el planeta en 1700 años. ¿Cuánto vamos a tardar nosotros en superar los límites físicos del planeta?

2.3. La huella ecológica.

Tenemos ya respuesta a esa pregunta a través del concepto de “huella ecológica”. Simplificando, la Huella Ecológica Humana es la cantidad de terreno que necesita un territorio para mantener su nivel de consumo de materiales y energía, y verter sus residuos. Por poner un ejemplo, si España tiene una superficie de medio millón de kilómetros cuadrados, y para satisfacer su consumo necesita un millón y medio de kilómetros cuadrados, España, como así es, necesita tres Españas (en superficie) para mantener su nivel de vida. Lógicamente esto es así porque se pueden importar recursos y exportar residuos.

¿Pero qué sucede si realizamos el cálculo a escala planetaria? Recordemos que la Biosfera es un sistema cerrado, una isla que no intercambia materiales con el exterior. Nuestra pregunta tiene respuesta porque la huella ecológica humana a escala planetaria debió superarse hacia 1980, y actualmente necesitamos ya 1'5 planetas (de media mundial) para mantener nuestro nivel de consumo y emisión de residuos.



Fuente: Global footprint network.

El concepto de huella ecológica es clave puesto que cuando hablamos de *Límites del crecimiento* estamos hablando de límites del crecimiento de la Huella Ecológica Humana. Desde 1960 esta ha crecido aproximadamente a un ritmo del 1'4% anual, es decir, se ha duplicado en 50 años. De seguir así hacia el año 2060 necesitaríamos tres planetas Tierra, pero solo tenemos uno.

Pero la pregunta pertinente es: ¿cómo es posible que hayamos superado la huella ecológica 1, y un sistema basado en el crecimiento pueda seguir manteniéndose? De la misma manera que una persona puede gastar más dinero de lo que ingresa. Existen dos modos principales, de momento centrémonos en el primero: recurrir a los ahorros del pasado, y tenemos una herencia fabulosa que se ha ido gestando en la corteza terrestre a lo largo de millones de años: los combustibles fósiles.

3.LA ACUMULACIÓN POR DESPOSESIÓN.

3.1. La toma del pasado. Un poco de historia.

¿Cómo fue posible inaugurar la era del crecimiento? Karl Marx en *El Capital*, o Eduardo Galeano en *Las venas abiertas de América Latina* recordaban que el alumbramiento de la Revolución Industrial nunca hubiera sido posible sin una “acumulación originaria de capital” gestada sobre el saqueo de las riquezas minerales de Iberoamérica entre los siglos XVI y XVIII, utilizando mano de obra sierva en América, y esclava procedente de África. Esa acumulación originaria de capital, es también un caso de “acumulación por desposesión” utilizando la terminología de David Harvey.

Una vez iniciada la Revolución Industrial, el imperativo fue el crecimiento en la acumulación de capital, sobre la base de una nueva fuente energética: el carbón. Numerosos testimonios directos de diferentes ideologías (Dickens, Engels, Tocqueville, London...) muestran que este crecimiento no repercutió en beneficio de la clase obrera, sino más bien todo lo contrario.

El capitalismo industrial vivió una época de inusitado crecimiento con la sinergia carbón y hierro con la invención del ferrocarril. Pero una vez construida la red ferroviaria europea, hacia 1873 el capitalismo industrial experimentó su primera gran crisis.

La solución a esta crisis es bien conocida, la expansión de las potencias industriales sobre África y Asia para abastecerse de las materias primas necesarias (carbón, cobre, caucho, petróleo) para alimentar la incipiente Segunda Revolución Industrial. Lo cual llevó a una nueva fase de la acumulación por desposesión sobre las poblaciones de las colonias, alimentadas por una ideología profundamente racista.

Las tensiones internacionales, no resueltas, derivadas de este expansionismo, condujeron a la Primera Guerra Mundial. El período de entreguerras vivió primero una crisis de la oferta, hiperinflacionaria en el caso austríaco y alemán en 1922 y 1923, y una crisis de la demanda con el crack de 1929. Durante el período de entreguerras es clara la correspondencia entre crisis del capitalismo y auge de los totalitarismos (1918-1923 y 1929-1939) y “normalización” democrática en el período de recuperación 1924-1929. Si la primera gran crisis del capitalismo en 1873 desembocó en la Primera Guerra Mundial, la segunda gran crisis en 1929 culminó en la Segunda Guerra Mundial. El nazismo se cimentó sobre la “doctrina del espacio vital”, es decir, una necesidad de expansión de un Estado que por su tardía formación llegó tarde al imperialismo, y trató de construir un imperio europeo llevando al extremo las doctrinas racistas que se habían utilizado anteriormente para la colonización de África.

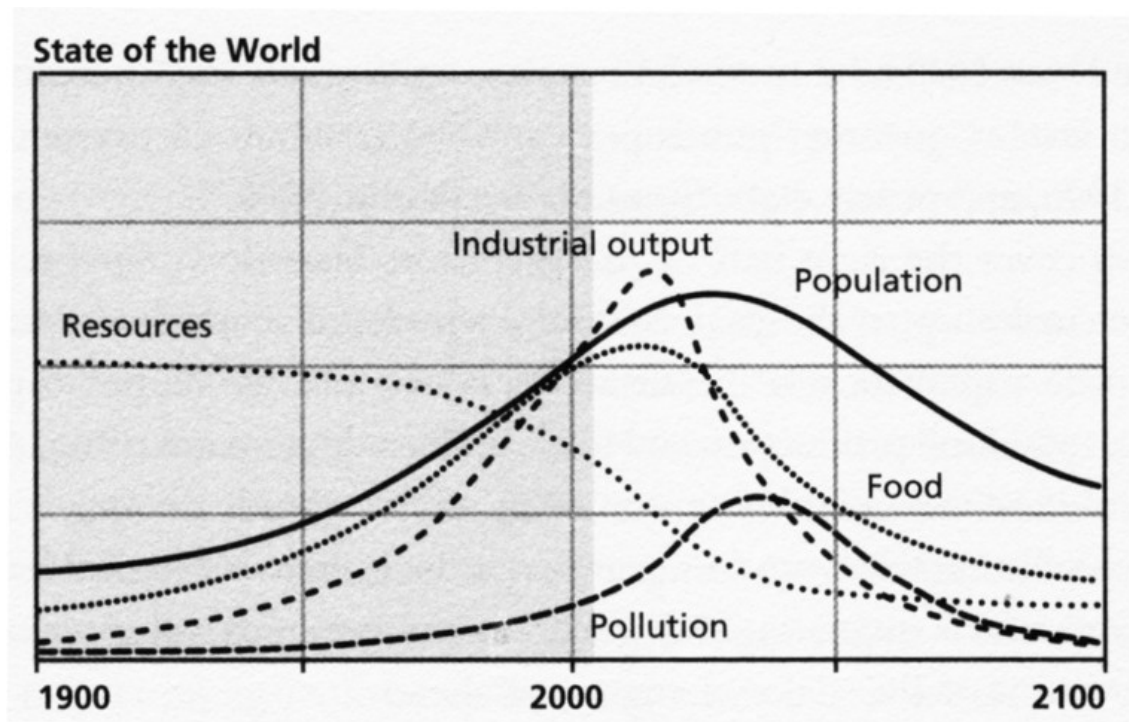
Tras la Segunda Guerra Mundial, la descolonización se produjo mayoritariamente entre 1945 y 1965. El proceso de descolonización llevó aparejado consigo la promesa de libertad y progreso para los nuevos países del Tercer Mundo, a los que se denominó

“países en vías de desarrollo”. Eso sí, no se permitió su industrialización, y su rol en la nueva división internacional del trabajo quedó subordinado al papel de productores y exportadores de materias primas.

El gran crecimiento económico de los años cincuenta y sesenta auguraba un futuro de crecimiento y desarrollo para todos, según los postulados de la utopía capitalista. Pero algo cambió en la década de los setenta.

3.2. El período 1972-1980.

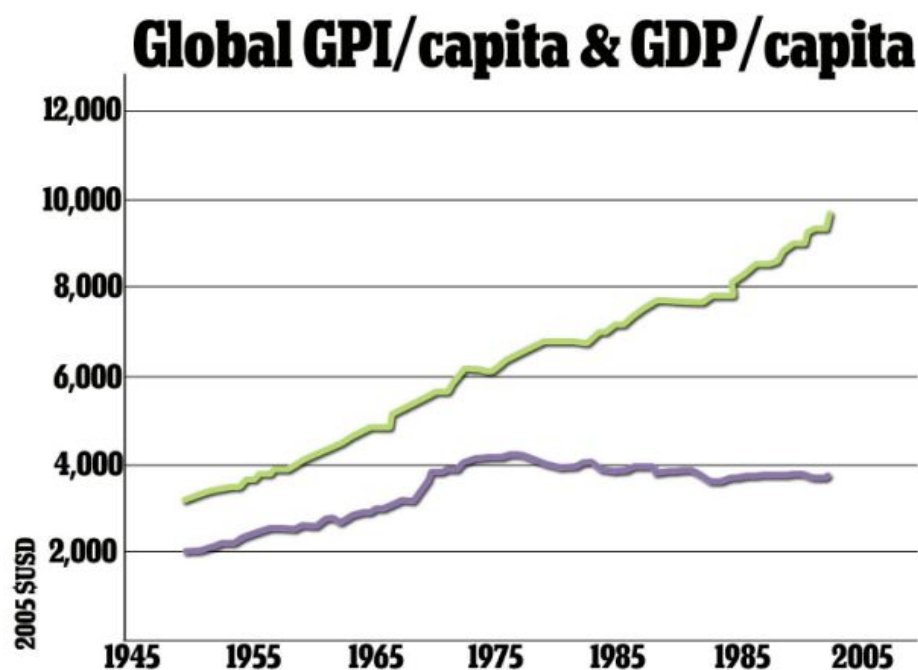
Desde finales de los años sesenta, de manera independiente un grupo de grandes empresarios liderados por el italiano Aurelio Peccei, y de investigadores del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) trabajaban en la elaboración de modelos informáticos aplicando la Dinámica de Sistemas, para proyectar cómo podrían ser las líneas maestras del futuro de la humanidad en el siglo XXI, si la economía industrial seguía la misma tendencia. De esta investigación nacería el informe al Club de Roma *Los límites del crecimiento*, publicado en 1972. Las proyecciones (que no predicciones) de ese informe advertían que las consecuencias serían devastadoras si no cambiábamos de rumbo, algo que han corroborado las diferentes revisiones del informe:



Fuente: Meadows, D., Randers, J. y Meadows. D. (2006: 277).

Un año después se produjo la tercera gran crisis del capitalismo, pero no por causas derivadas de la escasez de recursos, sino la decisión política de los países de la OPEP de cortar el grifo del petróleo tras el apoyo occidental a Israel en la Guerra del Yom Kippur, y la posterior revolución de los ayatolás en Irán. Estados Unidos, para hacer bajar los precios, reaccionó dividiendo a la OPEP, azuzando el conflicto entre Irán e Irak, y contraviniendo a Israel para que entregase a Egipto la península del Sinaí en los acuerdos de Camp David.

Ante la crisis del petróleo, las potencias occidentales debieron tomarse muy en serio (en privado) las advertencias del Club de Roma. Aún no existían ni los cálculos ni el concepto de huella ecológica, pero sí existían otros indicadores como el *Global o Genuine Progress Indicator*,⁶ que se venía utilizando desde 1950. Como vemos en la siguiente gráfica comparada entre el incremento per cápita del PIB y del GPI, éste alcanzó su máximo en 1978 (prácticamente coincidiendo con los cálculos actuales de superación de la huella ecológica 1), y desde entonces no ha vuelto a crecer.



Fuente: Kubiszewski et al. *Beyond GDP: Measuring an achieving Global Genuine Progress*. (2013).

La coyuntura internacional, y estos datos, seguramente que influyeron bastante en la decisión de Jimmy Carter de encargar en 1980 un informe, el *Global 2000*, sobre la

⁶ Es un indicador mucho más preciso que el crecimiento del PIB, al incluir numerosos parámetros, como: delitos y divorcios, trabajo voluntario y doméstico, distribución de la renta, agotamiento de los recursos, contaminación, daños ambientales, trabajo y tiempo libre, gastos preventivos (seguros), vida útil de los bienes de consumo e infraestructuras públicas, y dependencia de la deuda externa. Agradezco encarecidamente a Ferran Puig Vilar la difusión de este indicador en *¿Hasta qué punto es inminente el colapso de la civilización actual*. Dentro del blog “Usted no se lo cree”.

posible evolución de la humanidad a lo largo del siglo XXI. Las conclusiones a las que llegaba este informe eran similares a las de *Los límites del crecimiento* de 1972.

3.3.La toma del futuro. La deuda externa del Tercer Mundo.

Una vez certificado el hecho de que los recursos (ahorros del pasado) menguarían en el futuro, la estrategia consistió en traer los recursos del futuro hacia el presente. La segunda forma de expandir el crecimiento, además de recurrir a los ahorros, es endeudarse.

Las élites comprendieron que si el crecimiento perpetuo no era posible, tampoco era viable la promesa del futuro desarrollo de los países “en vías de desarrollo”. Los gobiernos de Thatcher y Reagan, junto con las Instituciones Financieras Internacionales subieron los intereses de la deuda de un 7% a un 18% en muchos de los países del Tercer Mundo. Si aplicamos la “regla del 72” a un interés del 18% quiere decir que su deuda se duplicaba cada cuatro años, y la única forma de ir pagándola era pedir nuevos créditos. Se garantizaba así que los recursos futuros de estos países se dedicasen a pagar la deuda, y no a un desarrollo futuro. En 1982 México se declaraba insolvente y estallaba la “crisis de la deuda”. Entonces el Fondo Monetario Internacional (FMI) implantó los Planes de Ajuste Estructural, que consistían en que los países deudores recortasen en servicios sociales (principalmente en sanidad y educación) para pagar la deuda. ¿Nos suena no?

Se inició así un nuevo paso en la acumulación por desposesión, incrementando exponencialmente la deuda, para detraer los recursos futuros (hospitales y escuelas no construidas) para mantener el crecimiento presente en los países desarrollados.

Entretanto, otro sistema político basado en el crecimiento, el comunismo, colapsó. Pero esto merecería un análisis aparte.

3.4.La deuda externa del Primer Mundo. La aporía crecimiento-deuda.

En 2008 estalló la actual crisis económica, la cuarta de las grandes crisis del capitalismo. El crecimiento económico se vio interrumpido, y la única forma de mantenerlo, nuevamente, fue recurrir a la deuda, que ya se había incrementado exponencialmente en el sector privado, pero que ahora acababa derivando en el sector público. De este modo, los principales países industrializados han visto como su deuda crecía en el período 2007-2014 a un ritmo más rápido que el incremento del PIB. El procedimiento aplicado en los años ochenta en África, Asia y América Latina se repite hoy en los países europeos, no en el incremento de los intereses de la deuda, sino en la aplicación de recortes, en la misma línea que los Planes de Ajuste Estructural, de priorizar el pago de la deuda sobre el de los servicios sociales, como ejemplifica en España el cambio del artículo 135 de la Constitución, en un ejemplo claro de servidumbre voluntaria de los gobernantes españoles respecto a las Instituciones Financieras Internacionales. Evidentemente la crisis es una estafa, pero no solo es una estafa, también es una crisis, y de dimensiones descomunales.

Una comparativa de la relación entre crecimiento del PIB y la deuda pública de varios países desarrollados en los períodos 2000-2007, y 2007-2014, ejemplifica claramente el cambio de tendencia:

PAÍS	PIB per cápita 2000	PIB per cápita 2007	Variación PIB 2000-2007	Deuda per cápita 2000	Deuda per cápita 2007	Variación deuda 2000-2007	Saldo neto 2000	Saldo neto 2007	Variación saldo 2000-2007	Variación en % respecto al PIB de 2000
Alemania	25800	30600	18'6%	15196	19492	28'2%	10604	11108	504	1'9%
Francia	24400	30400	24'5%	14323	19758	37'9%	10077	10642	-565	-2'3%
G.Bretaña	28600	35300	23'4%	11125	15391	38'3%	17475	19909	2434	8'5%
Italia	21800	27400	12'5%	22912	27318	11'9%	-1112	82	1194	5'5%
España	15900	23271	46'3%	9222	8492	-7'9%	6678	14479	8101	50'9%
Portugal	12500	16600	24'6%	6288	11354	80'5%	6212	5246	966	7'7%
Grecia	13200	20900	58'3%	13781	21548	56'3%	-581	-648	-77	-0'6%
Suecia	31800	39000	22'6%	16091	14898	-7'4%	15709	24102	8393	26'3%
Noruega	41400	62300	50'4%	11633	32085	275'8%	29767	30215	448	1'1%
EE.UU	39400	35000	-11'1 %	20895	22404	7'2%	18505	12596	-5909	-15'0%
Canadá	26113	32381	24'0%	21156	21601	2'1%	4512	10780	6288	24'0%
Japón	40400	24900	-38'3%	58086	45570	-21'5%	-17686	-20760	-3074	-7'6%
Australia	22463	32872	46'3%	4394	3181	-27'6%	18069	29691	11622	51'7%
N. Zelanda	15111	23098	52'8%	4097	3361	-18'0%	11104	19737	8633	57'1%

PAÍS	PIB per cápita 2007	PIB per cápita 2014	Variación PIB 2007-2014	Deuda per cápita 2007	Deuda per cápita 2014	Variación deuda 2007-2014	Saldo neto 2007	Saldo neto 2014	Variación saldo 2007-2014	Variación en % respecto al PIB de 2007
Alemania	30600	35400	15'6 %	19492	26444	35'6%	11108	8956	-2152	-7'0%
Francia	30400	32200	5'9 %	19758	30590	54'8%	10642	1610	-9032	-29'7%
G.Bretaña	35300	34400	-2'5%	15391	30754	99'8%	19909	3646	-16263	-46'1%
Italia	27400	26500	-3'3%	27318	35007	28'1%	82	-8507	-8589	-31'3%
España	23271	22780	-2'1 %	8492	22256	262'0 %	14479	24	-14255	-61'2%
Portugal	16600	16700	0'6%	11354	21753	91'5%	5246	-5053	-10297	-62'0%
Grecia	20900	16300	-22'0%	21548	28867	34'0%	-648	-12567	-13215	-63'2%
Suecia	39000	44400	13'8%	14898	19492	30'8%	24102	24908	806	2'1%
Noruega	62300	73400	17'8%	32085	19378	-39'6%	30215	54022	24027	38'6%
EE.UU	35000	41100	17'1%	22404	43067	92'2%	12596	-1967	-10629	-30'3%
Canadá	32381	37481	15'7%	21601	33721	56'1%	10780	3760	-7020	-21'6%
Japón	24900	27252	9'4%	45570	70297	54'3%	-20760	-43045	-22825	-91'6%
Australia	32872	45943	39'7%	3181	15556	462'8%	29691	30387	696	2'1%
N. Zelanda	23098	32622	41'2%	3361	9927	295'3%	19737	22695	2958	12'8%

Fuente: elaboración propia a través de datos de www.datosmacro.com

Todos los países (salvo uno) ven como crece más rápido su deuda que el incremento del PIB. Estamos ante una aporía (muy palpable en Grecia) pero aplicable a casi todos los países desarrollados, en la cual solo podemos crecer endeudándonos, y solo podemos pagar la deuda creciendo.

¿Cómo estamos incrementando el PIB? A costa de la deuda, es decir, a costa de los hospitales, institutos, pensiones, que no funcionarán o no se pagarán en el futuro. Pero,

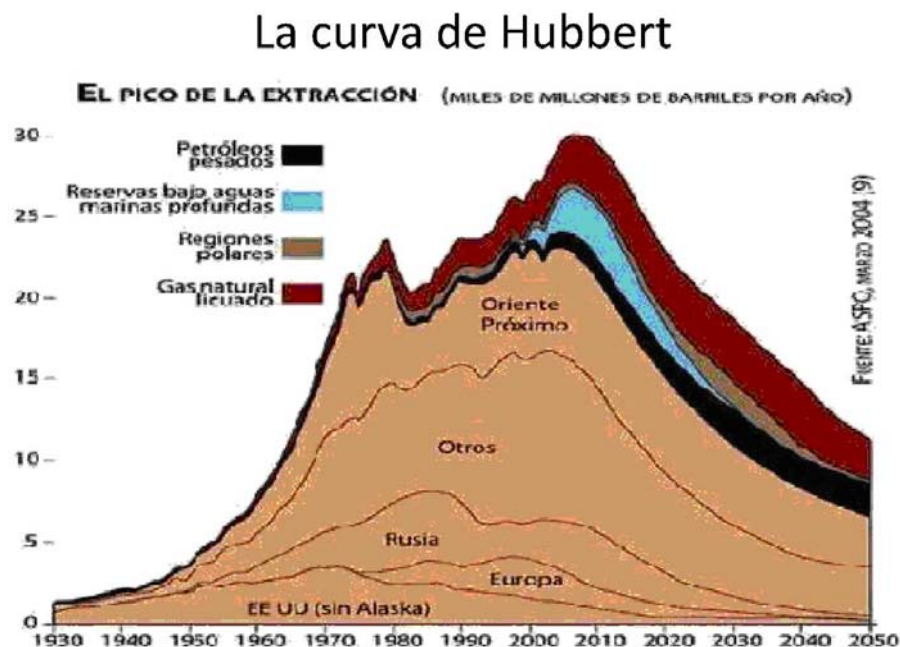
¿por qué se da esta situación en el Primer Mundo? Dijimos anteriormente que la acumulación por desposesión en el Tercer Mundo vino derivada de la percepción futura de mengua de recursos. Como se puede apreciar en la tabla hay un país que sigue una tendencia inversa a la del resto: Noruega. Un país con abundancia de petróleo y baja densidad de población, favorecido comparativamente por los altos precios del petróleo entre 2007-2014.

La razón de que la crisis no solo sea una estafa, sino también una crisis, tiene que ver con el petróleo.

4. EL PICO DEL PETRÓLEO Y OTROS RECURSOS.

4.1.El pico del petróleo.

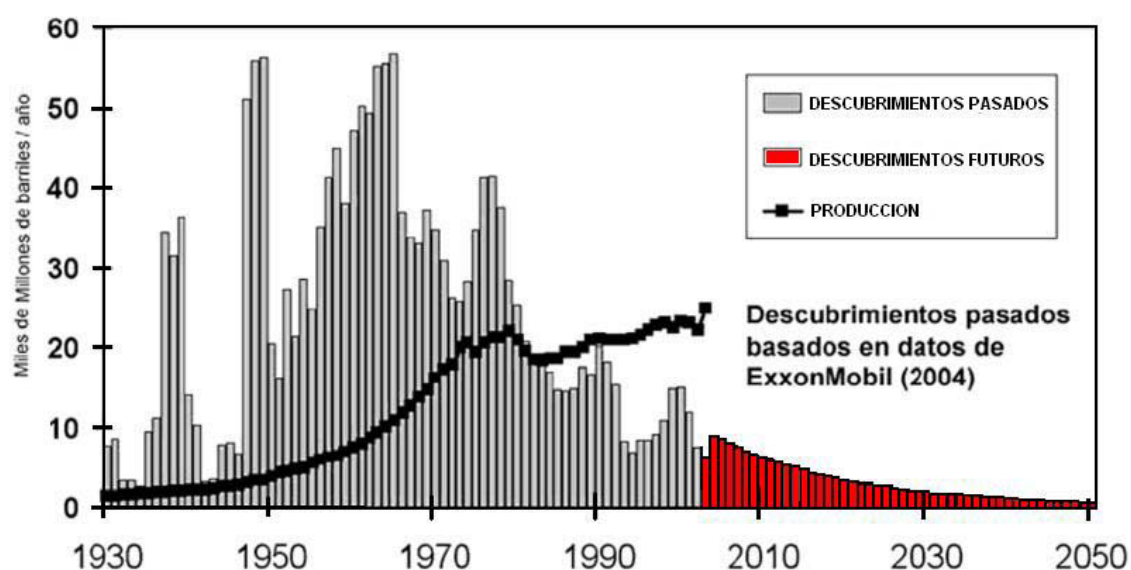
El “pico” o el cénit de un recurso llega en el momento en el que se supera el máximo de explotación técnica y económicamente posible de ese recurso. En 1956 un geólogo de la Shell, llamado Martin King Hubbert, vaticinó que el pico del petróleo convencional en Estados Unidos se produciría en 1971, y el pico del petróleo convencional mundial llegaría en 2005. En ambos casos se equivocó, pero por muy poco, ambos picos se produjeron respectivamente en 1970 y 2006, tal y como reconoció la Agencia Internacional de la Energía en el año 2010. No es casual que el cénit del petróleo se produjese en vísperas de la actual crisis financiera.



Fuente: Alonso Garrido, A. *La energía como elemento esencial del desarrollo* en www.crisisenergetica.org. P.21.

Evidentemente los diferentes gobiernos de Estados Unidos conocían bien la llamada “curva de Hubbert” según la cual la explotación de petróleo iría menguando a partir de 2005 (2006). En vísperas de tal suceso, en 2003, Estados Unidos invadió Irak, tras el anuncio del dictador Saddam Hussein de aceptar la compra del petróleo en euros (lo que explica la oposición a la guerra de Alemania y Francia, con China y Rusia favorecidos indirectamente, y el apoyo de Gran Bretaña, fuera del euro, a la guerra. ¿Y la posición de España? (Pregúntenles a los responsables de la decisión). Pero la invasión de Irak, como sabemos al día de hoy, resultó un fracaso para los Estados Unidos y sus aliados.

Pero, ¿Por qué no se ha dejado sentir ya una caída acusada en la producción de petróleo? Por la intensificación en la extracción de petróleos no convencionales, entre los que destaca la extracción mediante técnicas de fracking (que curiosamente llegaron tras el cénit del petróleo convencional). Pero en cualquier caso, el pico de todos los petróleos combinados se producirá antes de 2020, ya que los nuevos descubrimientos ya no podrán sostener la actual producción.



Fuente: Campbell, C. Association for the study of peak oil and gas (ASPO). 2008.

4.2.La Tasa de Retorno energético (TRE).

Ojo, estamos hablando del cénit de la producción de petróleo, no de su agotamiento. ¿Cuándo se agotará el petróleo? Nunca. El problema es que muy pronto dejará de ser abundante y barato. Debido a la tasa de Retorno Energético (TRE) que consiste en calcular la ratio entre energía invertida, y energía obtenida. Lógicamente, a lo largo de la historia, se han explotado los yacimientos más abundantes, accesibles y baratos. Ahora nos quedan los más caros y dificultosos de explotar, lo que hace descender la TRE.

La TRE del petróleo⁷ en los años 30 era de 100:1 (se gastaba la energía equivalente a un barril de petróleo para obtener cien), actualmente se estima que la TRE del petróleo convencional es de 17:1 y bajando, y la de los petróleos no convencionales oscila alrededor de 3-5: 1.

A medida que la TRE desciende el precio de la energía se encarece, y se reducen partidas presupuestarias destinadas a otros sectores para la obtención de energía. Y la caída de la TRE presenta una curvatura exponencial.

El petróleo no se acabará nunca pero llegará un momento en que, o bien sea demasiado caro para consumirlo, o demasiado caro para extraerlo.



4.3.¿Qué sucede con los precios del petróleo?

Lo anteriormente dicho contraviene nuestra experiencia actual, en la que se han abaratado los precios del petróleo. En un reciente artículo Luis González Reyes explica a la perfección qué es lo que está sucediendo.⁸ Podemos resumir a grandes rasgos la bajada de los precios del petróleo en los siguientes puntos:

Los precios registran oscilaciones en la oferta y la demanda a corto plazo, y solo tienen en cuenta el petróleo que está en el mercado, no en la corteza terrestre. Hay más petróleo en el mercado, pero menos reservas de petróleo.

Los precios han caído por un descenso de la demanda, por la crisis de 2008 en los países capitalistas, y recientemente por la desaceleración del crecimiento en China.

-Los precios han descendido porque la cantidad de petróleo en el mercado es mayor debido principalmente a la entrada de petróleos no convencionales y a las técnicas de fracking, y al acuerdo entre Estados Unidos e Irán.⁹

⁷ La mayoría de los datos de este apartado y el siguiente están tomados de la monumental obra *En la espiral de la energía* de Ramón Fernández Durán y Luis González Reyes. Editada por Libros en Acción.

⁸ ¿Qué le pasa y qué nos pasa con el precio del petróleo? Luis González Reyes en www.eldiario.es/tribunaabierta/pasa-precio-petroleo_6_478112219.html, 27 de enero de 2016.

⁹ Nuevamente, como en Camp David, Estados Unidos contraviene a Israel, pero esta vez con precios baratos, lo que revela un problema real de escasez.

-Los petróleos no convencionales, por su TRE solo son viables con altos precios. Aún así las empresas dedicadas a su extracción subsisten por su cotización en bolsa (posiblemente inflando las cifras sobre las reservas). El fracking no sólo es una técnica extractiva, sino también una burbuja financiera que acabará estallando.

-¿Por qué los países de la OPEP, no restringen la oferta para subir los precios? En primer lugar, no a todos los países les resulta igual de caro extraer petróleo (cada uno tiene su propia TRE). Países como Arabia Saudí o Kuwait pueden vender a precios baratos, pero para países como Nigeria, Angola o Venezuela resulta ruinoso. Quienes llevan el mando en la OPEP son Arabia e Irán. Son las dos principales potencias de Oriente Próximo y cada una representa a una de las dos principales ramas del Islam (sunísmo y chísmo). Seguir manteniendo la oferta acelerará el pinchazo de la burbuja del fracking, y una vez que las economías de otros países productores hayan quedado lesionadas, a Arabia Saudí le resultará más fácil vender más caro con menos petróleo en el mercado.

-Es decir, los bajos precios del petróleo son un espejismo, y la tendencia más probable son subidas y bajadas en picos de sierra, con subidas más prolongadas que las bajadas.

4.4.¿Por qué es tan importante el petróleo?

El petróleo reúne una serie de características que no se dan en ninguna otra fuente de energía: alta TRE (hasta ahora), alta densidad energética (mucha energía por unidad), fácil almacenaje y transporte, es duradero (no se corroe), es líquido, se puede introducir en pequeños motores, y tiene múltiples usos.

El principal uso del petróleo es el transporte, pero tiene otros muchos más, miremos a nuestro alrededor, los objetos cotidianos, y veremos que prácticamente nada de lo que veamos ha sido fabricado o transportado sin petróleo.

El petróleo está en la producción (maquinaria agrícola, fertilizantes sintéticos), en la fabricación de plásticos, fabricación y transporte de equipos médicos, transporte de medicinas...

Todos los procesos de crecimiento del siglo XX: crecimiento demográfico, incremento del PIB, consumo, servicios sociales, incremento esperanza de vida... están ligados al petróleo barato.

Un mundo sin petróleo barato y abundante será radicalmente diferente.

4.5.Pero no solo el petróleo...El pico de otros recursos no renovables.

Basándose en diferentes estudios, en *La espiral de la energía*, Ramón Fernández Durán y Luis González Reyes presentan un arco temporal sobre el pico de otros recursos no renovables clave para la economía industrial. De ese arco recojo la fecha más tardía:¹⁰ Uranio (2015), cobre (2025), gas natural (2030), fósforo (2030), y carbón (2040). Habría que añadir las tierras y minerales raros (muy escasos) de los cuales depende gran parte de nuestros soportes informáticos.

¹⁰ Ver Fernández Durán, R. y González Reyes, L. (2014. Vol. II. P.137).

De seguir así, repito, de seguir así, en la década de los treinta de este siglo probablemente confluirían todos los picos. Además habría que añadir los efectos del cambio climático, puesto que éstos se manifiestan con un retardo de treinta años, es decir dentro de tres décadas seguiríamos notando los efectos del nivel de las emisiones actuales. Los océanos, los bosques y el suelo son sumideros de CO₂, pero hasta cierto umbral, superado su nivel de saturación se convertirían también en emisores netos (sudarían) gases de efecto invernadero.

Todos estos datos concuerdan con las proyecciones del informe al Club de Roma *Los límites del crecimiento*.

4.6.Los límites de las renovables.

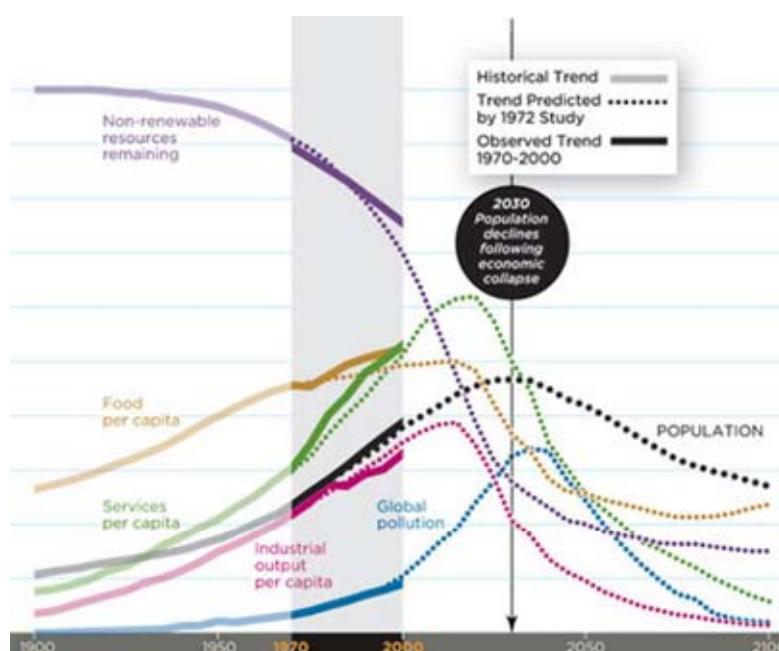
Las energías renovables serán, sin duda, el futuro de la humanidad, pero no podrán sostener una sociedad basada en el crecimiento continuo. Principalmente sirven para la generación de electricidad (sustituirían al carbón y a la nuclear) pero muy poco para el transporte (no pueden sustituir al petróleo). Además las renovables son dependientes del petróleo (no se puede montar un parque de aerogeneradores sin petróleo) y de otros materiales escasos (por ejemplo en la solar). Las renovables nos ayudarán a seguir viviendo, pero no a seguir creciendo, y cuanto más petróleo dediquemos al desarrollo de las renovables, mejor será su futuro.

5. LÍMITES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

5.1. Las revisiones del informe.

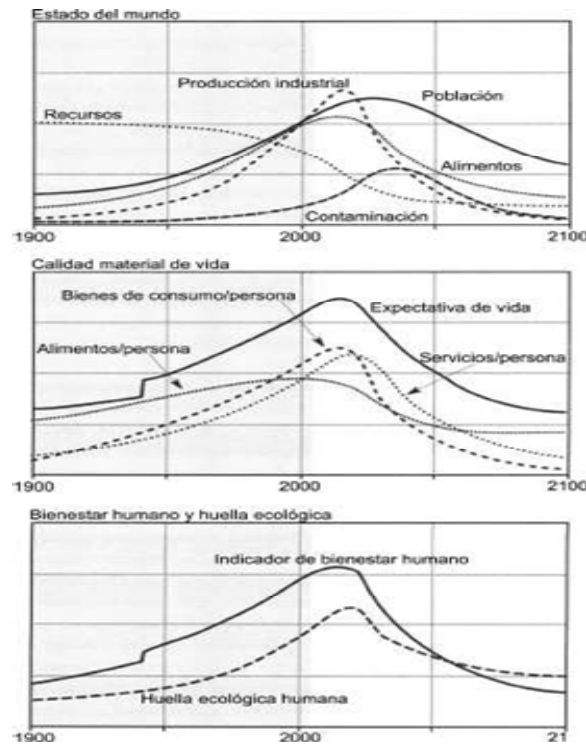
El informe al Club de Roma *Los límites del crecimiento*, publicado en 1972, ha tenido varias revisiones, en 1992 bajo el título *Más allá de los límites del crecimiento*, en 2002 *Los límites del crecimiento 30 años después*, y en 2012 *A global forecast 2052*.

A lo largo de los más de cuarenta años transcurridos las diferentes revisiones han mantenido, en lo sustancial, sus proyecciones iniciales. De hecho, en la Universidad de Melbourne se hizo una revisión de hasta qué punto, lo proyectado entre el año 1972 se ha ido cumpliendo. Y lo proyectado y la realidad no difieren mucho.



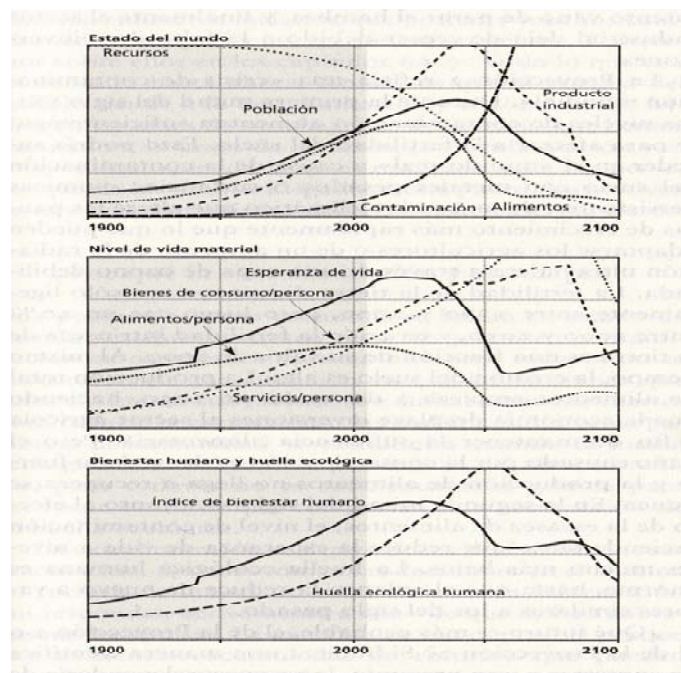
Fuente: Turner, G. *A comparison of the limits to growth with thirty years of reality*. Socio-economics and the environment in discussion. CSIRO working paper series. June 2008. Canberra.

La razón de que las previsiones no sean desacertadas es que las proyecciones se hicieron bajo el supuesto de que siguiéramos el mismo camino, y lo estamos siguiendo, Tengamos en cuenta si queremos continuar así que las previsiones desde la última revisión a veinte años serán mucho más precisas que las que se hicieron con sesenta años vista, y con medios informáticos más precarios. La revisión de 2002, la más didáctica, plantea varios escenarios, el que plantea no cambiar es el siguiente:



Fuente: Fuente: Meadows, D., Randers, J. y Meadows. D. (2006: 277).

Pero si tuviésemos el doble de recursos de los que creemos que disponemos seguiríamos más tiempo por la senda del crecimiento y la caída sería un poco más tardía pero más abrupta.



Fuente: Meadows, D., Randers, J. y Meadows. D. (2006: 283).

¿Qué se ha hecho entretanto? Lo que suele hacer el capitalismo con las fuerzas que lo amenazan: asimilarlas y reconvertirlas para vaciarlas de sentido. La medida estrella, en pleno auge del neoliberalismo fue la fórmula de “Desarrollo Sostenible”. Como afirma José Manuel Naredo, un mantra constantemente repetido para aparentar ante la opinión pública que se está haciendo algo. Es fácil definir lo que es sostenible (lo que dura en el tiempo) pero no lo que es desarrollo, sobre todo si se confunde con crecimiento, como sucede en varias ocasiones en el informe *Nuestro futuro común*.

Aunque la definición de Desarrollo Sostenible sea impecable: *garantizar las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*¹¹, pero la confusión entre desarrollo y crecimiento ha paralizado durante casi 30 años cualquier avance. Como se decía en el *Gatopardo* de Lampedusa: *Hay que cambiarlo todo para que todo siga igual*.

6. TECNOLOGÍA Y TECNOLATRÍA.

Toda ayuda tecnológica que sirva para solucionar el problema bienvenida sea, pero es necesario subrayar que la tecnología no resolverá el problema, si su objetivo es seguir alimentando el crecimiento. Necesitamos el apoyo de la tecnología, pero no podemos caer en la tecnolatría.

Necesitamos una mejora de la eficiencia energética, pero ésta no resolverá nuestros problemas, si va acompañada de un crecimiento del consumo. Dicho de otro modo, de nada sirve fabricar coches que contaminan la mitad, si a la vez se producen el doble de coches. Esto es lo que se conoce como “Paradoja de Jevons” o “Efecto rebote”

Además hay que recordar que la tecnología no crea recursos fósiles, sino que les extrae cada vez más rápido.

Por otra parte, el uso de la tecnología está guiado por los intereses del poder. Y soluciones técnicas y económicas viables, como por ejemplo, acabar con el hambre en el mundo no se han aplicado, prefiriendo perpetuar la pobreza.

Por último hay que señalar, siguiendo a Ramón Fernández Durán y Luis González Reyes, que la tecnología no es solo conocimiento, sino una concentración de conocimiento, materiales y energía. Si la disponibilidad futura de materiales y de energía será menguante, es previsible que el desarrollo tecnológico en el futuro también lo sea.

Todas estas razones nos invitan a desconfiar del “milagro tecnológico”. Solo los avances tecnológicos que impliquen una imitación de los procesos naturales, y que cuenten con una participación ética y activa de la ciudadanía, como está sucediendo con el reciclaje, nos servirán para aliviar nuestros problemas.

¹¹ Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo. *Nuestro futuro común*. Madrid. Alianza. 1988. P.68.

7. ¿QUÉ PODEMOS HACER? DECRECIMIENTO O COLAPSO.

7.1. A pesar de las limitaciones físicas, el futuro depende de nosotros.

A tenor de todo lo explicado, parece claro que el crecimiento continuo es imposible en una Biosfera limitada, y que los límites físicos están ya muy cercanos en el tiempo.

Decrecer no es una opción política, sino un imperativo que nos impone la naturaleza tras haber derrochado irresponsablemente nuestra fabulosa herencia de recursos fósiles. Lo que sí es una opción política es cómo queremos decrecer: si queremos seguir igual, y descender por las aterradoras curvas de las proyecciones del Club de Roma (lo cual constituiría el mayor genocidio de la Historia de la Humanidad), o si queremos construir un tobogán de transición mucho más suave y decrecer lentamente.

Así pues nos queda por hacer lo más importante, construir nuestro futuro. El final de la era de los combustibles fósiles conllevará una desglobalización de nuestra sociedad. Cómo sea el futuro dependerá de lo que hagamos ahora. En un contexto de mengua de recursos es posible que crezcan los fascismos, como actualmente ya estamos observando al calor de la crisis económica y del drama de los refugiados. Pero también es posible que surjan sociedades en las que prime la cooperación, la participación activa y el apoyo mutuo. Los lugares que trabajen desde ya en este sentido, creando un tejido social más cooperativo, sufrirán menos las consecuencias, y hasta quizá posible que construyan sociedades más justas, ya que una menor concentración de la energía conlleva una menor concentración del poder, aunque los escenarios iniciales serán muy duros.

Es necesaria una transformación de nuestro sistema productivo, pero también de nuestro sistema de valores. Es imprescindible:

- Primero, la divulgación del problema de los límites del crecimiento y el pico del petróleo.
- La reconversión de nuestro sistema económico basado en el crecimiento, en otro basado en un decrecimiento suave.
- La reconversión de un sistema económico lineal en uno circular, que imite los ciclos de la naturaleza. (Biomímesis, tal y como expone Jorge Riechmann en una magnífica obra con este título).¹²
- La reconversión de un sistema económico basado en los combustibles fósiles en otro en el que primen las energías renovables.
- Para los tres puntos anteriores es necesaria una relocalización de la economía. No transportar innecesariamente los productos, y fomentar un consumo local y de temporada.

¹²Ver Riechmann, J. (2006: p.308). Un programa biomimético mínimo incluiría: Estado estacionario en términos biofísicos, vivir del sol como fuente energética, cerrar los ciclos de materiales, no transportar demasiado lejos los materiales, evitar los xenobióticos como contaminantes orgánicos persistentes y los organismos transgénicos, y respetar la biodiversidad.

- Redistribuir la riqueza
- Creación de una banca pública.
- Creación de monedas locales, bancos de tiempo, cosotecas¹³, y medidas que primen la cooperación.
- La participación en asociaciones ciudadanas.
- La abolición de la obsolescencia programada en la fabricación de productos industriales.
- La creación de bancos de semillas y la promoción de la soberanía alimentaria.
- Las nueve “erres” de Sergue Latouche: reducir, reciclar, reutilizar, redistribuir, reestructurar, relocalizar, reconceptualizar, reevaluar, y resistir.

Y muchas medidas más. Nadie tiene la receta, hay que elaborarla entre todos. Como nos recuerda Óscar Carpintero¹⁴ la adopción de tales medidas sería tolerable, e incluso deseable para la mayoría de la sociedad, pero no tomarlas sería absolutamente catastrófico.

Una razón para la esperanza es que la naturaleza humana, como han demostrado desde la biología Lynn Margulis, desde la filosofía Piotr Kropotkin, o desde la primatología Frans de Waal, es esencialmente social y cooperativa. Por esta razón hemos llegado hasta aquí. Un factor en la evolución, tan importante o más que la competencia, ha sido la cooperación. Y la mayor parte de la existencia humana ha sido cooperativa.

Sin embargo el capitalismo industrial nos ha hecho creer que somos algo diferente de lo que somos, individualizándonos y atomizándonos en el conformismo y la indiferencia. Somos mejores de lo que creemos.

El capitalismo industrial está trayendo al presente los menguantes recursos del pasado, y también los recursos del futuro, a través de la deuda. Está contrayendo el tiempo para concentrarlo en un presente continuo, que no puede durar mucho.

Si el capitalismo nos ha atomizado y ha contraído el tiempo, nosotros tenemos que socializarlo y expandirlo. En primer lugar, hacia el pasado, recuperando una gran cantidad de conocimientos tradicionales valiosísimos para el futuro que ya solo conservan los ancianos, a los que la actual sociedad ignora. En segundo lugar, hacia el futuro tratando de construir un futuro digno y habitable para los jóvenes y niños, y para aquellos que aún no han nacido.

Como decía un proverbio chino, *“lo primero que hay que hacer para salir de un hoyo, es dejar de cavar”*.¹⁵

¹³ Agradezco a Emilio Santiago Muño la aportación de esta institución que se basaría en el préstamo de objetos, como sucede en las bibliotecas con el préstamo de libros.

¹⁴ Carpintero, Ó. (2006: p.232).

¹⁵ Citado por Fernández Durán, R., en *La quiebra del capitalismo global: 2000-2030*.

8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

- Bardi, U. *Los límites del crecimiento retomados*. Libros de la Catarata. Madrid. 2014.
- Carpintero, Ó. *La bioeconomía de Georgescu-Roegen*. Montesinos. Madrid. 2006.
- Cuesta, J.A. *Ecocinismos. La crisis ecológica desde la perspectiva de la filosofía cínica*. Biblioteca Buridán. Barcelona. 2011.
- Diamond, J. *Colapso. ¿Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen?*. Debate. Barcelona. 2006
- Fernández Durán, R. y González Reyes, L. *En la espiral de la energía*. Libros en acción. Madrid. 2014
- Georgescu- Roegen, N. *Ensayos bioeconómicos*. Libros de la Catarata. Madrid. 2007.
- Kropotkin, P. *El apoyo mutuo. Un factor en la evolución*. Madre Tierra. Móstoles. 1989
- Max Neef, M., Elizalde, A., Hopenhayn, M. *Desarrollo a escala humana. Una opción para el futuro*. Icaria. Barcelona. 1994
- Meadows, D., Meadows, D.H., Randers, J. *Los límites del crecimiento*. (1972) Fondo de Cultura Económica. México. 1981
- Meadows, D., Meadows, D.H., Randers, J. *Más allá de los límites del crecimiento*. (1992). El País Aguilar. Madrid. 1992
- Meadows, D., Meadows, D.H., Randers, J. *Los límites del crecimiento 30 años después*. (2004). Galaxia Gutenberg. Barcelona. 2006
- Naredo, J.M. *Las raíces económicas del deterioro ecológico y social*. Siglo XXI. Madrid. 2006
- Riechmann, J. *Biomímesis*. Libros de la Catarata. Madrid. 2006.
- *Gente que no quiere viajar a Marte*. Libros de la Catarata. 2004.
- Riechmann, J. (coord.) *Necesitar, desear, vivir*. Libros de la Catarata. Madrid. 1999.
- Santiago Muíño, E. *¡No es una estafa! Es una crisis (de civilización)*. Enclave de libros. Madrid. 2015
- Taibo, C. *En defensa del decrecimiento*. Libros de la Catarata. Madrid. 2009.
- Turiel, A. Blog. *Oil Crash*.
- Vilar, F.P. *¿Hasta qué punto es inminente el colapso de la civilización actual*. Blog “Usted no se lo cree”
- Welzer, H. *Guerras climáticas. ¿Por qué mataremos y nos matarán en el siglo XXI?*. Katz. Madrid. 2010.