

# EL ANTROPOCENO: LA CRISIS ECOLÓGICA SE HACE MUNDIAL

**La expansión del capitalismo global choca con la Biosfera**

***Ramón Fernández Durán***  
*Miembro de Ecologistas en Acción*



Este texto es parte de un libro en elaboración por el autor sobre la Crisis del Capitalismo Global y el previsible Colapso Civilizatorio, vistos a partir de una amplia perspectiva histórica, en el que se hace una especial reflexión sobre la crisis energética mundial. Este trabajo es una pieza más del análisis del siglo XX, la última, a la que se da una particular relevancia con el fin de resaltar que la crisis ecológica no es un fenómeno reciente, sino que ha estado intensificándose a lo largo de todo el siglo XX, y muy especialmente en su segunda mitad. Esta crisis ecológica está irrumpiendo ya fuertemente en el siglo XXI y es uno de los principales condicionantes de la actual Crisis Global de carácter multidimensional. Pero sobre ello volveremos más adelante. Como este texto tiene contenido en sí mismo, el autor piensa que puede tener interés difundirlo en su actual grado de elaboración. Agradezco a Luis González, Yayo Herrero, Iván Murray, Dough Tompkins, Tom Kucharz, Ana Hernando y Chusa Lamarca sus comentarios, así como el trabajo realizado por esta última de cara al diseño del texto. Doy las gracias también a Ecologistas en Acción y a Virus por la futura edición de este libro, así como a la Fundación Deep Ecology por el apoyo recibido.

# ÍNDICE

**Introducción (pág. 4)**

**La repercusión global del metabolismo urbano-agro-industrial (pág. 6)**

**El capitalismo global se convierte en el principal agente geomorfológico (pág. 8)**

– Residuos y contaminación, el lado oculto del metabolismo urbano-agro-industrial (pág. 13)

– El impacto en la Hidrosfera y la conversión del agua en el “oro azul” (pág. 17)

**De la incidencia en la atmósfera local, al cambio climático planetario (pág. 22)**

– El capitalismo global capaz de alterar el clima mundial (pág. 24)

**La perturbación de la Biosfera: Un golpe de Estado biológico (pág. 27)**

– Insostenibilidad de la industrialización de la agricultura, explotación de bosques y pesquerías (pág. 27)

– El progresivo colapso de la biodiversidad planetaria (pág. 33)

**Desbordamiento de la biocapacidad del planeta y deuda ecológica (pág. 36)**

**Gestión institucional de la crisis ecológica y retórica del poder (pág. 39)**

– Hacia el “Desarrollo Sostenible”, giro en los discursos y prácticas del poder (pág. 41)

– La Cumbre de la Tierra de Río, el triunfo del simulacro ambientalista (pág. 43)

– El Capital y el FMI, BM y OMC, los verdaderos Masters de la Naturaleza (pág. 45)

– Hacer negocio con el deterioro ambiental, y profundizarlo con la tecnología eficiente (pág. 47)

**Capitalismo global, Sociedad de la Información y degradación de Gaia (pág. 50)**

– La falsa desmaterialización de la Sociedad de la Imagen y la Información (pág. 52)

**“Invisibilidad” de la crisis ecológica mundial al entrar en el siglo XXI (pág. 54)**

– Treinta años perdidos, resistencias sociales “ecológicas” y efecto *boomerang* de Gaia (pág. 57)

**Bibliografía (pág. 61)**

*“El Homo sapiens es tan solo una de las entre 5 y 30 millones de especies que habitan el planeta, y no obstante controla una parte absolutamente desproporcionada de los recursos”*

Vitousek, P.; Ehrlich, P.R; Ehrlich, A.H. y Matson, P., “Human appropriation of the products of photosynthesis”

*“Lejos de querer que se pare el crecimiento económico (el desarrollo sostenible) reconoce que la pobreza y el subdesarrollo no pueden ser resueltos si no se instaure una nueva era de crecimiento en la que los países desarrollados jueguen un papel importante y recojan también grandes beneficios”*

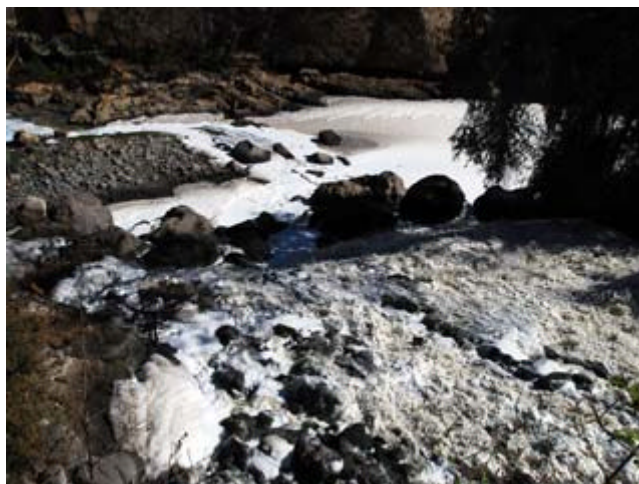
WCED, “Nuestro Futuro en Común” (Informe Brundtland)

*“El mundo puede continuar de hecho sin recursos naturales, de manera que el agotamiento de recursos es una de aquellas cosas que pasan, pero que no es una catástrofe”*

Solow, R., “Intergenerational equity and exhaustible resources”

*“La pretensión de avanzar hacia un mundo social y ecológicamente más equilibrado y estable sin cuestionar las actuales tendencias expansivas de los activos financieros, los agregados monetarios y la mercantilización de la vida en general es algo tan ingenuo que roza la estupidez”*

Naredo, J. M., “Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas”



NOTA DEL AUTOR: este texto está dedicado a la población de El Salto, núcleo de la periferia metropolitana de Guadalajara (México), que sufre diariamente la tremenda contaminación del río Santiago que la atraviesa. Antiguamente, El Salto era una localidad paradisíaca con una cascada natural bellísima en torno a la cual se fue desarrollando este pequeño núcleo urbano. Pero en la actualidad los efluentes sin tratar de la gran urbe, y sobre todo de distintos polígonos industriales, lo han convertido en un lugar infecto en donde sus habitantes malviven y sobreviven a duras penas. Pero a pesar de ello, sus vecinos y vecinas están dando un ejemplo de dignidad y de lucha, rebelándose contra esta situación y reclamando que este tormento diario acabe cuanto antes. El Salto es una muestra concreta local de la crisis ecológica mundial. Y desde aquí me solidarizo con su lucha y envío un recuerdo muy entrañable a Graciela y Enrique, dos de los dirigentes de esa rebelión vecinal con los que tuve la gran suerte de compartir su experiencia y visitar la zona en 2008, gracias a la colaboración de Yessica.

# EL ANTROPOCENO: LA CRISIS ECOLÓGICA SE HACE MUNDIAL

## La expansión del capitalismo global choca con la Biosfera

### Introducción

En el siglo XX pasamos de un mundo “vacío” a un mundo “lleno”, en palabras de Daly (1999), lo que implica una verdadera mutación histórica, haciendo que se hable ya de la entrada en una nueva era geológica: el Antropoceno. El Antropoceno sería una nueva época de la Tierra, consecuencia del despliegue del sistema urbano-agro-industrial a escala global, que se da junto con un incremento poblacional mundial sin parangón histórico. Todo ello ha actuado como una auténtica fuerza geológica con fuertes implicaciones ambientales. La Sociedad Geológica de Londres, la de mayor historia y quizás la más prestigiosa del planeta, así lo ha definido (Davis, 2008). El Holoceno, la etapa histórica que coincide con el inicio de la agricultura y la expansión y evolución de las distintas civilizaciones humanas, es decir, *grosso modo* los últimos 12.000 años, ha tocado a su fin. El trecho interglacial que define el Holoceno, inusualmente estable en términos de temperatura global, ha terminado, y habríamos entrado en “un intervalo estratigráfico sin precedentes parecidos en los últimos millones de años”. Estaríamos por tanto en una nueva era histórica marcada por la incidencia de la “especie humana” en el planeta Tierra. Pero indudablemente no es toda la especie humana la que así actúa, sino una parte cada vez más importante de la misma que se ve impulsada y condicionada por un sistema, el actual capitalismo global, fuertemente estratificado y con muy diferentes responsabilidades e impactos de sus distintas sociedades e individuos, que ha logrado alterar por primera vez en la Historia el sistema ecológico y geomorfológico global. No sólo el funcionamiento del clima de la Tierra, o la composición y características de sus ríos, mares y océanos, así como la magnitud, diversidad y complejidad de la biodiversidad planetaria, sino hasta el propio paisaje y territorio, convirtiéndose el sistema urbano-agro-industrial ya en la principal fuerza geomorfológica. Una tremenda fuerza de carácter antropogénico, activada y amplificada por un sistema que se basa en el crecimiento y acumulación (dineraria) “sin fin”. Y sus impactos durarán siglos o milenios, y condicionarán cualquier evolución futura.

Indudablemente, el enorme despliegue del capitalismo urbano-agro-industrial a escala global que ha tenido lugar en el siglo XX, así como el incremento hasta ahora imparable de la población, producción y consumo que ha llevado aparejado, no hubieran sido posibles sin ciertas ayudas decisivas. Es más, indispensables. La energía abundante y barata, sobre todo de origen fósil (petróleo, carbón y gas natural), y la disposición también barata y abundante de recursos asimismo claves para su despliegue: agua, minerales (incluido el uranio), alimentos y biomasa, principalmente, que han estado igualmente disponibles por la misma existencia de energía abundante y barata a lo largo de todo el siglo, salvo quizás en los setenta. Y por supuesto, por la oferta en ascenso imparable de fuerza de trabajo asalariada, y asimismo de trabajo doméstico no remunerado (prioritariamente femenino) que hacía viable su reproducción. Son estos factores los que han hecho posible un crecimiento económico mundial sin parangón, a través de un metabolismo urbano-agro-industrial cada día más consumidor de recursos y crecientemente generador de residuos e impactos ambientales y sociales de todo tipo, que han alcanzado definitivamente una dimensión planetaria. Pero, igualmente, todo ello no hubiera sido factible sin un sistema tecnológico, una Megamáquina global, cada día más sofisticada, que ha hecho viable dicho despliegue, y cuyo desarrollo se basa en las mismas premisas. Y, por supuesto, sin la consolidación y profundización de unas

megaestructuras de poder político, económico y financiero que lo impulsaran, que operan con importantes tensiones y conflictos entre sí, que se ven condicionadas igualmente por la conflictividad político-social, como ya hemos apuntado (Fdez Durán, 2010), y que no serían viables sin los mismos presupuestos. Todo ello forma un Todo, interrelacionado, que en el siglo XXI se empieza poco a poco a agrietar y desmoronar, por sus contradicciones internas y especialmente por chocar con los límites geofísicos y biológicos planetarios.

El siglo XX inaugura pues un momento decisivo, e irrepetible, en la historia no solo de la especie humana, sino del planeta Tierra. El hecho de que a finales del pasado siglo el sistema urbano-agro-industrial mundial derrochara casi 100.000 veces la energía consumida por los seres humanos a principios del neolítico ha sido determinante en el advenimiento de esta tremenda singularidad histórica. Es más, en el siglo XX dicho sistema ha utilizado más energía que en toda la historia anterior de la Humanidad (McNeill, 2003). De esta forma, una sola especie, la especie humana, o mejor dicho, como hemos señalado, un sistema de poder que ha estructurado y condicionado a una gran parte de la misma, ha logrado desviar en su propio beneficio una gran parte de los recursos del planeta. El 40% de la llamada Producción Primaria Neta, es decir, de la biomasa global, como luego veremos. Lo cual ha tenido impactos muy perniciosos en sectores claves para el mantenimiento de la vida: el agua potable, la tierra fértil, las pesquerías oceánicas, los bosques, la diversidad biológica y la atmósfera planetaria. Además, la explotación de pesquerías, bosques y tierras fértiles parece que ha llegado a su máximo histórico, y enfrenta un declive progresivo a resultas de su creciente agotamiento y del cambio climático en marcha. “El siglo XX, por tanto, es un fragmento diminuto, pero la escala de las transformaciones que ha presenciado empequeñece toda la historia humana anterior” (Christian, 2005).

En definitiva, en los siglos XIX y XX se pensaba que la Biosfera era un espacio inagotable, pero bruscamente estamos constatando que hemos superado ya su biocapacidad, al tiempo que degradábamos el entorno ecológico y geofísico de manera brutal. Así, en las dos o tres últimas décadas el sistema urbano-agro-industrial ha actuado por encima de la capacidad de regeneración del planeta Tierra, gracias al incremento de la capacidad de carga y a la intensificación de los procesos productivos (destructivos) que posibilitan los combustibles fósiles. Lo cual tocará muy pronto su límite en este siglo por el inicio inexorable del declive energético. Pero el sistema mundo capitalista, así como las sociedades que lo componen, vivieron hasta hace poco de espaldas a este hecho incontrovertible, y todavía lo siguen haciendo en muy gran medida, auspiciados por la tremenda capacidad de enmascaramiento y ocultación que posibilitan la Sociedad de la Imagen y la Aldea Global. Sin embargo, la crudísima realidad les obliga a no poder soslayar ya los límites biofísicos a su despliegue y funcionamiento, pues éstos son como veremos, más tarde, una de las causas principales de la actual Crisis Global, que ha disparado las contradicciones internas del mismo. La guerra silenciosa, mortífera y en acelerado ascenso contra la Naturaleza llevada a cabo por la expansión a escala planetaria del sistema urbano-agro-industrial ya no se puede ocultar, y está actuando actualmente como un auténtico *boomerang* contra el mismo. Pero veamos con más detalle la verdadera dimensión de los desequilibrios y conflictos ecológicos y geomorfológicos que se desarrollaron a lo largo del siglo XX, para confirmar las aseveraciones tan contundentes de esta breve introducción; aunque luego, más adelante, analicemos cómo este apabullante paisaje se ha agravado aún más en la primera década del siglo XXI, en paralelo con la explosión de la Crisis Global, y se empeora todavía más día a día a causa también de las falsas vías que se proponen para superarla. Y todo ello al mismo tiempo que se agudizan las diferencias sociales y territoriales, que se ven agravadas a su vez por la crisis medioambiental.

## La repercusión global del metabolismo urbano-agro-industrial mundial

La ideología dominante a lo largo del siglo XX, de fuerte raíz en la llamada economía neoclásica (conformada a finales del siglo XIX), con su fe en el crecimiento continuo y el progreso indefinido, sostiene que la expansión del actual modelo productivo y de acumulación se produce como en una burbuja aislada y autosostenida, desconectada de los procesos históricos, y de la realidad social y ambiental. Pero eso es una tremenda falacia. Y aquí nos centraremos en resaltar las implicaciones ambientales del metabolismo del capitalismo global, el modelo claramente dominante ya a escala mundial, pues las sociales y políticas ya se han comentado en otras partes del análisis del siglo XX; entre ellas, cómo este “mundo ideal” descansa sobre otro “mundo invisible” que es el ámbito de la reproducción doméstica, que opera en general fuera de la lógica del mercado, con una estructura claramente patriarcal, y sin el cual ese “mundo ideal” sería sencillamente inviable (Herrero, 2008). De esta forma, atendiendo al ámbito de lo ambiental, el metabolismo del capitalismo global no se puede entender sin un consumo creciente de recursos de todo tipo (*inputs* biofísicos), en concreto materiales y energía que son extraídos del medio natural, ocasionando importantes impactos sobre el entorno, para ser posteriormente procesados por un sistema tecnológico y organizativo (por así decir, el capital productivo), con el concurso fundamental del trabajo humano (de índole asalariada o dependiente), generando una producción que en parte es acumulada en forma de *stock* construido (edificios, infraestructuras, etc.), al tiempo que produce también mercancías de toda índole destinadas al consumo. Pero a su vez, ambos procesos engendran importantes residuos o emisiones de muy diversa naturaleza (los *outputs* biofísicos) que son vueltos a lanzar al medio natural (Murray, 2005). La economía neoclásica para nada considera la necesidad insoslayable de disponer de dichos *inputs* biofísicos, pues los da por supuestos, y piensa que estarán ahí disponibles *ad eternum* para ser utilizados sin freno y sin impacto por parte del carrusel imparable de la producción y el consumo; y por supuesto ni considera, es más desprecia, cualquier repercusión medioambiental de los *outputs* biofísicos, resultado de los procesos productivos y de consumo. Y lo que es más grave, considera que ninguno de los dos puede afectar a su dinámica de expansión “sin fin”, que se presupone, pues es parte de la fe en el Progreso indefinido. Un Progreso que para nada se puede ver frenado ni condicionado por la Biosfera. La “burbuja”, finita y frágil, en la que opera de forma no inocua el capitalismo global.

Pero el hecho de que la producción industrial mundial se multiplicara por más de 50 a lo largo del siglo XX (Heinberg, 2006), que el grado de urbanización planetaria pasara del 15% de la población a principios de siglo a casi el 50% a finales del mismo, al tiempo que la población mundial se multiplicaba por 4 y el número de metrópolis millonarias por 40, que la agricultura industrializada se globalizara en muy gran medida, partiendo prácticamente de cero en 1900, y que el transporte motorizado se desbocara de forma tremenda a finales del siglo, partiendo también prácticamente de la nada y utilizando una construcción extraordinaria de medios e infraestructuras de transporte, pues todo ello hace que el metabolismo urbano-agro-industrial se disparara de forma descomunal en el pasado siglo. Un metabolismo que fue posible por un flujo energético en constante ascenso, especialmente de carácter no renovable, que se multiplicó casi veinte veces a lo largo del siglo, a pesar de las mejoras alcanzadas en la eficiencia de su uso (McNeill, 2003)(ver figura 1). Y así, los impactos de dicho metabolismo sobre la Biosfera, como resultado de los *inputs* biofísicos demandados, y los *outputs* igualmente biofísicos generados, han ido fuertemente *in crescendo* a lo largo de este periodo histórico, además con efectos acumulativos; pues una de las características principales del metabolismo del sistema urbano-agro-industrial es la apertura de los ciclos de utilización de materiales, separados en “recursos” (los *inputs* biofísicos) y “residuos” (los *outputs*

biofísicos), que en la Naturaleza se cierran en sí mismos. En la Naturaleza no hay “recursos” ni “residuos”, todo funciona como un sistema interrelacionado, activado por la energía externa solar. Lo que es un residuo para un organismo, como resultado de su metabolismo interno, es un recurso para otro, cerrándose los ciclos biofísicos que mantienen, hacen evolucionar y complejizan los ecosistemas y en definitiva la vida.

Este auge perverso del metabolismo urbano-agro-industrial se aceleró aún más en la segunda mitad del siglo XX, en especial en las dos últimas décadas, tras las crisis energéticas de los setenta, cuando el capitalismo alcanza una dimensión y profundidad verdaderamente globales. Y para nada fue ajeno a ello la utilización masiva del petróleo (ver figura 1). Es más, el oro negro fue la energía clave que lo hizo, y lo hace, viable. Sólo el uso de los combustibles derivados del crudo permite comprender cómo el comercio mundial pudo multiplicarse por 50 en la segunda mitad del siglo pasado, dos veces más que la producción industrial (Norberg-Hodge, 2006). La explosión de la movilidad motorizada que lo hizo factible se debió a que el consumo de petróleo se multiplicó por ocho en los últimos cincuenta años del siglo, y que además su consumo se fue dedicando crecientemente a garantizar dicha movilidad (Fdez Durán, 2008). Lo cual permitió que el metabolismo urbano-agro-industrial operara a una escala cada vez más global, mundializando por consiguiente sus impactos. De esta forma, así como en el siglo XIX los impactos del metabolismo del capitalismo industrial estuvieron confinados en los espacios centrales, y fueron relativamente limitados debido a la menor dimensión de los procesos de industrialización-urbanización y transporte motorizado (el mundo “vacío” que comentábamos antes); en el siglo XX dichos impactos se profundizan y mundializan debido a la globalización del sistema urbano-agro-industrial y a la explosión de la movilidad motorizada a escala planetaria (generando el mundo “lleno” ya mencionado).

Pero, además, los impactos ambientales del actual capitalismo global se recrudecen en los espacios periféricos y semiperiféricos, mientras que se contienen en mayor medida en los espacios centrales, como resultado de las relaciones de poder mundial. De esta forma, las repercusiones del metabolismo urbano-agro-industrial se están exportando cada vez más hacia los espacios periféricos y semiperiféricos. Así, el capitalismo global adopta una configuración geográfica de Estados y regiones metropolitanas “ganadoras”, es decir, acumuladoras de capital y atractoras de población, así como sobreconsumidoras de recursos (directos e indirectos) y sobregeneradoras de residuos; mientras que otros Estados y regiones se configuran como espacios “perdedores”, de donde se extraen cada vez más los recursos (con fuertes impactos medioambientales), los capitales y la población, actuando además crecientemente como sumideros de los residuos del sistema urbano-agro-industrial a escala mundial, junto con los mares, los océanos y la atmósfera planetaria. Y ello es así por una división internacional del trabajo y una especialización funcional de los territorios que ha sido impuesta y está gobernada por lo que se ha venido a llamar la Regla del Notario<sup>1</sup> (Naredo y Valero, 1999). Así, los territorios centrales se especializan en las actividades de mayor valor añadido, a través de la terciarización creciente de sus economías, mientras que los territorios semiperiféricos y periféricos lo hacen cada vez más en los procesos industriales, sobre todo en aquellos de menor valor añadido, y principalmente en actividades de carácter extractivo. En los territorios centrales predominan pues las funciones mejor remuneradas, más intensivas en tecnología y de menor intensidad material, y por lo tanto de menor impacto ambiental

---

<sup>1</sup> “En la construcción de una casa el mayor consumo energético y de materiales se lo llevan la remoción de tierras, los materiales de construcción, el cemento, el vidrio, y el acero que, sin embargo tienen un reducido precio unitario. Por el contrario, cuando la operación finaliza en la mesa del notario, éste, el promotor, el registrador y el Fisco, consumen en su actividad muy poca energía y materiales y, sin embargo, reciben una buena fracción del precio final de la venta” (Naredo y Valero, 1999).

relativo; mientras que en los territorios semiperiféricos y periféricos se desarrollan en general las actividades industriales más contaminantes, más intensivas en trabajo humano y en recursos materiales. En definitiva, se da una creciente asimetría entre la valoración monetaria y el trabajo humano (en especial aquél de carácter más penoso) y el coste físico, lo que implica unos impactos sociales y medioambientales claramente diferenciales en unos y en otros territorios.

### **- El capitalismo global se convierte en el principal agente geomorfológico**

El actual sistema urbano-agro-industrial pone en movimiento cada año un tonelaje de materias primas muy superior a cualquier fuerza geológica. Es más, el comercio mundial mueve, por sí solo, un tonelaje mayor que los aluviones que arrastran todos los ríos del planeta en su conjunto. Y lo que es más grave ese proceso se aceleró desde los años 50, y, tras el paréntesis de los 70, aún más intensamente desde los 80 y hasta la llegada de la Crisis Global. Al tiempo que desde la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro (1992) se nos decía que se iba a iniciar un cambio hacia el “Desarrollo Sostenible”. Así, hemos pasado a tener una utilización de 19 Tn de materiales *per capita* al año en el capitalismo global actual, pero muy desigualmente repartidas a escala mundial<sup>2</sup> y por supuesto dentro de cada sociedad. Lo cual contrasta con las 4 Tn *per capita* de media de las civilizaciones agrarias y con la Tn *per capita* de las sociedades cazadoras-recolectoras. Si a ello se añade el hecho de que a finales del siglo XX la población mundial se situaba en torno a los 6000 millones de personas, y que el conjunto de civilizaciones agrarias no llegó a superar los 300 millones, claramente nos podemos hacer una idea del salto descomunal en cuanto a movimiento de materiales que se ha producido desde el advenimiento de la Revolución Industrial, y muy especialmente en el siglo XX. Y sobre todo sus consecuencias geomorfológicas, pues el grueso del movimiento de materiales que se produce actualmente es de recursos físicos, extracción y transporte de rocas y minerales, no de biomasa, como era el caso en las civilizaciones agrarias<sup>3</sup>. En definitiva, el movimiento de materiales en el actual capitalismo global es más de 1000 veces superior al que las sociedades humanas impulsaban hace unos 500 años a escala planetaria, habiéndose disparado por más de 70 en el siglo XX. Y todo ello con efectos acumulativos. Es por eso por lo que afirmamos taxativamente que el capitalismo urbano-agro-industrial mundial se ha convertido ya en la principal fuerza geomorfológica planetaria (Naredo y Valero, 1999; Murray, 2008; Christian, 2005; Carpintero, 2005; Naredo y Gutierrez, 2005).

¿Pero a qué se debe toda esta desmesura? ¿Y qué es lo que la ha hecho viable? Indudablemente, la desmesura es consecuencia directa de la expansión global del sistema urbano-agro-industrial, pero muy especialmente de la imparable dimensión metropolitana de su expresión territorial, cada vez más amplia y en mancha de aceite, y de la explosión de transporte motorizado que la ha acompañado; tal y como vimos al analizar la evolución de la Segunda Piel (o espacio mundial construido) en el apartado Un Planeta de Metrópolis (Fdez Durán, 2009). Y lo que la hecho principalmente viable todo ello ha sido la utilización masiva del petróleo como energía clave que impulsa el metabolismo del sistema urbano-agro-

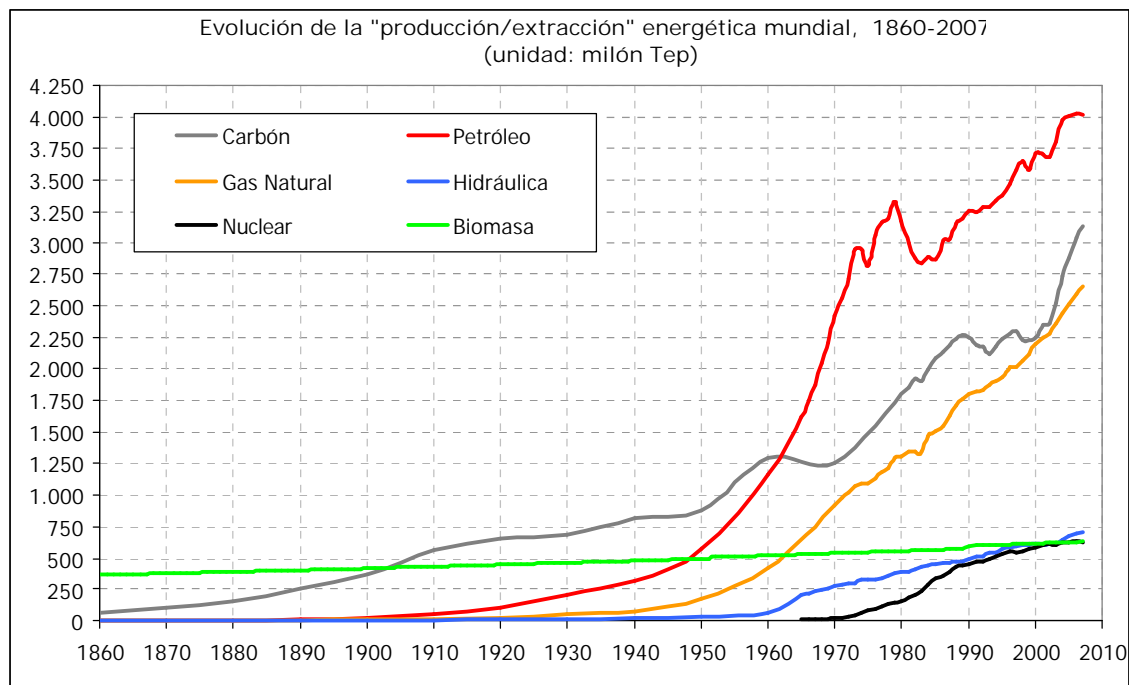
---

<sup>2</sup> El uso medio de materiales en EEUU es de unos 80 Tn per capita, mientras que en la UE es de unos 45 Tn, siendo la intensidad de uso de materiales per capita en China de 19 Tn, y de unos 7 Tn en los espacios periféricos no emergentes. Lo cual da una idea de la enorme dispersión de la intensidad de usos de materiales, que sería aún mucho más acusada si consideramos que el consumo de manufacturas en los espacios centrales implica un fuerte uso de recursos en los espacios periféricos (Murray et al, 2005; Murray, 2008).

<sup>3</sup> El consumo mundial de materiales per capita se distribuye *grosso modo* de la siguiente forma: 30% combustibles fósiles, 30% materiales metálicos, 30% materiales no metálicos y 10% biomasa (Murray, 2008; Murray, 2009).



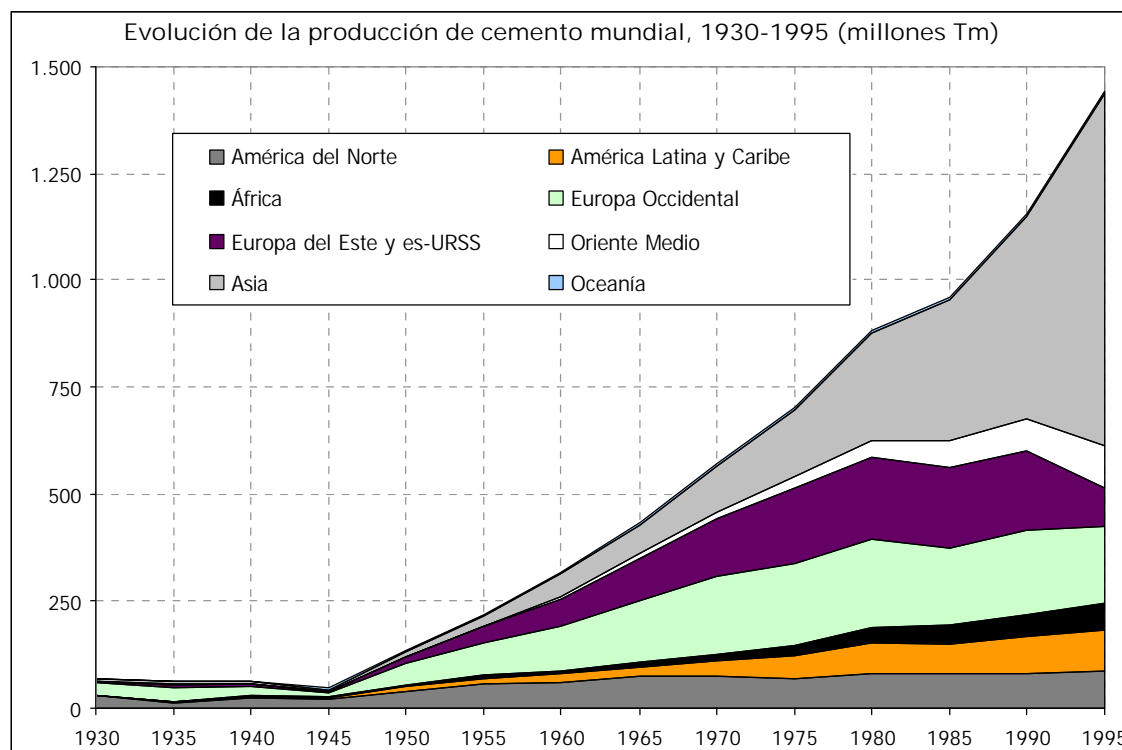
industrial, y que especialmente mueve los requerimientos de materiales que lo sustentan; eso sí, ese metabolismo se ve garantizado también por otros combustibles fósiles, carbón y gas, y en menor medida por otras energías (nuclear, hidroeléctrica y otras renovables) (ver figura 1). Pero el transporte motorizado depende en más de un 95% de los derivados del petróleo (Heingerg, 2006). Veamos pues todo esto con algo más de detalle.



**Figura 1**  
Fuente: Iván Murray (2009)

En el siglo XX la población urbana mundial ha pasado, como dijimos, de unos 250 millones de personas en áreas urbanas en 1900, con unas diez metrópolis millonarias, a unos 3000 millones de personas en núcleos urbano-metropolitanos a finales de siglo, en donde la primacía de las metrópolis millonarias, bastante más de 400, era incontestable. Además, unas 80 de ellas tienen ya más de 10 millones de habitantes, y unas 5 superan los 20 millones, articulándose algunas de ellas en gigantescas megalópolis. Es decir, verdaderos monstruos urbano-metropolitanos, con una huella directa cada vez más difusa sobre el territorio (*urban sprawl*). Todo lo cual hace que los llamados “usos destructivos” del territorio ocupen ya una extensión del 2% del territorio emergido mundial (Murray, 2005). Una cifra verdaderamente impresionante para cuya plasmación (construcción de infraestructuras, edificios, etc.) ha sido preciso un movimiento de materiales sin precedentes. No en vano tres cuartas partes en peso de todo el trasiego mundial de materiales se relacionan con la construcción (Carpintero, 2005). Y la edificación del espacio urbanizado conlleva una fuerte demanda de materiales de alto impacto territorial en sus lugares de extracción y elevado consumo energético en su elaboración (acero, aluminio, cemento, vidrio y plásticos) (González, 2008). Además, la creación del sistema urbano-metropolitano implica también otras importantes afecciones territoriales indirectas (canteras, presas, infraestructuras interurbanas y otras servidumbres), que suponen también una alta demanda de cemento. Quizás la evolución del consumo de cemento en el mundo indique mejor que nada la impresionante actividad constructora que se ha llevado a cabo en los últimos cincuenta años del siglo XX (ver figura 2), cuando además la industrialización de la construcción favorece el abandono de otros materiales autóctonos. Por último, el funcionamiento diario del sistema urbano-metropolitano comporta asimismo una

bulimia sin freno de recursos energéticos, manufacturados y bióticos (principalmente alimentos), con sus correspondientes huellas ecológicas.



**Figura 2**  
Fuente: Iván Murray (2009)

Es por todo ello que el transporte motorizado masivo se convierte en un elemento absolutamente central del funcionamiento del sistema urbano-agro-industrial global. Algo que choca frontalmente con el funcionamiento de la Biosfera. Pues Gaia privilegia principalmente el transporte vertical, en vez del horizontal. Dicho transporte vertical es el generado por el intercambio de materia entre el reino vegetal, la atmósfera y el suelo, y por el flujo interno de nutrientes dentro de las propias especies vegetales. El transporte horizontal solo lo realizan los animales, que suponen un porcentaje de biomasa muy reducido en comparación con el reino vegetal (el 1%, aproximadamente). Y, además, los animales en general sólo se desplazan pequeñas distancias, economizando el consumo de energía endosomática. El transporte horizontal a largas distancias, como es el caso de las migraciones de grandes animales terrestres y de aves, es generalmente una rareza en la Naturaleza, y se relaciona también con la búsqueda de la ingesta de biomasa estacional que les proporcione la necesaria energía endosomática para mantener su existencia y reproducción (Estevan y Sanz, 1996; Gonzalez, 2008). Pues bien, el actual sistema urbano-agro-industrial opera de forma absolutamente contraria a este funcionamiento de la Naturaleza. Y para hacer factible ese desplazamiento horizontal masivo de materiales, manufacturas y personas necesita de potentes e impactantes infraestructuras que lo posibiliten (carreteras, autopistas, aparcamientos, áreas logísticas, líneas y estaciones ferroviarias, puertos y aeropuertos; en algunos casos de enormes dimensiones) que invaden, destrozan y trocean el territorio, afectando a la biodiversidad y a su mantenimiento.

Pero, además, ese desplazamiento motorizado exige de una diversidad de vehículos cuya construcción requiere una muy importante demanda de minerales metálicos (de hecho el sector de la automoción es el que más minerales consume), para cuya extracción es preciso

una gran remoción de materiales no metálicos, de fuerte impacto territorial y que se efectúa con maquinaria activada por derivados del petróleo. Son los llamados flujos ocultos y las “mochilas ecológicas” correspondientes (Carpintero, 2005; Murray, 2005 y 2009). Por otra parte, la propia operación de los vehículos de transporte motorizado (motos, coches, camiones, autobuses, trenes, barcos y aviones) está basada igualmente, como decíamos, de forma casi exclusiva en los derivados del oro negro. Esa fortísima dependencia del petróleo de la movilidad motorizada a finales del siglo XX es un cambio trascendental en 100 años, pues la movilidad motorizada era muy reducida a principios de siglo XX, y estaba basada casi exclusivamente en el carbón (barcos y ferrocarriles de vapor), siendo el resto tracción animal por carretera, transporte marítimo a vela y sobre todo transporte peatonal, y en bastante menor medida en bicicleta. El transporte de personas por medios eléctricos, metro y tranvías, era muy residual, y sólo estaba presente en las principales ciudades centrales.

Sin embargo, la movilidad motorizada explota a lo largo del siglo XX, sobre todo en su segunda mitad, y muy especialmente en sus dos últimas décadas, tras el parón de los setenta. Es a partir de entonces cuando estalla el comercio internacional de materiales y alimentos. Lo cual implica un crecimiento especialmente intenso en el transporte por carretera, pero también en el marítimo y aéreo, como resultado de la expansión del nuevo capitalismo global; mientras que en el ferrocarril, aunque crece fuertemente en la primera mitad del siglo, se estanca en gran medida desde entonces, tal y como vimos en el apartado Un Planeta de Metrópolis. Y esa explosión de la movilidad motorizada es particularmente aguda en los espacios urbano-metropolitanos, en paralelo a su crecimiento “irrefrenable”. De hecho, tres cuartos de todo el petróleo mundial se consume en dichos territorios (Heinberg, 2006). Y eso que a lo largo del siglo se crearon en muchas metrópolis mundiales importantes, y en algunos casos muy importantes, sistemas de transporte colectivo a tracción eléctrica (trenes, metros y tranvías); al tiempo que se disparaba igualmente en dichos territorios el transporte vertical eléctrico por ascensores. Pero la movilidad motorizada por carretera desbordó con mucho el papel de todos esos medios, incentivada además por la nueva “Ciudad Difusa”, creciendo a un ritmo aproximadamente el doble del PIB (Fdez Durán, 2000).

En definitiva, el transporte motorizado es el que ha permitido el incremento de la capacidad de carga del territorio, junto con una tecnología de extracción de materiales de la corteza y la superficie terrestre cada vez más compleja (Heinberg, 2006). Sin ellas, hubiera sido inviable la tremenda concentración poblacional mundial en los espacios urbano-metropolitanos. De hecho, si los espacios urbano-metropolitanos hubiesen tenido que construirse y sobrevivir con los recursos físicos y bióticos (entre ellos los alimentos) de los territorios cercanos, simplemente no lo hubiesen podido hacer, y hubieran visto frenado su crecimiento. Pero el petróleo es el que ha hecho factible este “milagro”, es decir, tanto la capacidad de extracción como el transporte motorizado. Y ha generado islas territoriales de “orden aparente”, mientras que generaba “océanos de desorden” creciente a su alrededor, y en territorios cada vez más alejados a escala planetaria. Pues hasta allí llegaban los impactos del crecimiento y funcionamiento de las metrópolis. Los espacios urbano-metropolitanos, en especial en los territorios centrales, no pueden sobrevivir sin el transporte a larga distancia, y es curioso como en éste el peso y volumen principal lo ocupan los combustibles, seguidos de los productos agrícolas, minerales y manufacturas, que ocupan un peso similar (Murray, 2005). Y es preciso recordar que la extracción de minerales (energéticos y no energéticos) implica la remoción de gran cantidad de materiales (gangas). De esta forma, el impacto de los espacios urbano-metropolitanos se deja sentir no solo en sus entornos más o menos inmediatos (de donde provienen gran parte de los materiales de construcción), sino en los mundos rurales cercanos, lejanos y muy lejanos (de donde provienen los alimentos), así como

en muchos territorios mundiales que actúan de minas para satisfacer la sed insaciable de recursos no bióticos de dichos espacios. Lo cual está convirtiendo el Planeta de Metrópolis en una Gran Mina. En el mundo van proliferando cada vez más las extracciones de materiales en yacimientos a cielo abierto, especialmente en los espacios periféricos, que en algunos casos llegan hasta 1,5 kms de profundidad, aparte de que también se perforan minas hasta 3 kms en el interior de la corteza terrestre. Ésta última de unos 40 kms de grosor. Es decir, hasta casi las mismas entrañas de la Tierra llega pues la insaciable demanda de minerales del sistema urbano-agro-industrial, gracias a la utilización de los combustibles fósiles, y a consecuencia también de los mismos (Young, 1992; Naredo y Valero, 1999).

Indudablemente, la extracción de minerales y energía no se lleva a cabo, en general, sin resistencias sociales. Sobre todo si en los territorios donde se realizan están habitados, y más aún si las poblaciones afectadas dependen de los recursos naturales existentes en los mismos; caso de las poblaciones campesinas e indígenas. De hecho, el siglo XX se abre con importantes levantamientos indígenas en Tampico, México, como contestación al inicio de la explotación de petróleo (McNeill, 2003). Y esa tendencia va a estar presente, en mayor o menor medida, a lo largo de todo el siglo conforme se va expandiendo y configurando la actual Gran Mina Global. Sin embargo, estas resistencias, aunque importantes y hasta muy importantes, en ocasiones, no han logrado frenar el avance imparable de la actividad extractiva. Aunque lo han condicionado a veces. Quizás el principal problema que se han encontrado esas resistencias era la falta de apoyos en las poblaciones urbano-metropolitanas, que son incapaces de vislumbrar que sus formas de producción y consumo, en suma sus formas de vida, determinadas por supuesto por el capitalismo global, son las responsables de la destrucción y desarraigo que ocasiona la extracción de los *inputs* biofísicos necesarios para mantener y expandir la Sociedad Industrial. Los impactos se perciben tan “remotos”, si es que la Aldea Global se digna a hablar de ellos, aunque sea de forma manipulada, que no suscitan la mínima atención. Y así, la derrota de esas resistencias se ha podido llevar a cabo con importantes dosis de represión en muchas ocasiones, pero también dividiendo a las propias comunidades afectadas, y seduciéndolas con pequeñas concesiones (construcción de escuelas, nuevas viviendas, etc.), cuyo desarrollo siempre ha estado relacionado con la resistencia desplegada. A finales del siglo, esas resistencias se intensifican en muchos de los territorios periféricos mundiales, en paralelo al cada vez mayor despliegue en los mismos de la Gran Mina Global. Las resistencias campesinas e indígenas a la extracción de recursos mineros y energéticos han sido (y están siendo) particularmente intensas en América Latina, donde a veces han derribado gobiernos, provocando cambios muy importantes de régimen político (caso, p.e., de Bolivia), o condicionando fuertemente el ejercicio del poder (caso, p.e., de Perú y Ecuador). En África, las resistencias indígenas a la extracción de petróleo en el Delta del Níger (algunas de ellas de carácter armado) han llegado a tener también un tremendo impacto, condicionando las formas de explotación del crudo.

Así pues, la Primera Piel planetaria, su cubierta natural, la Biosfera, no hace sino mermar y degradarse a pasos agigantados, modificándose además profundamente el paisaje originario; pues éste se ve también crecientemente alterado y artificializado, de forma cada vez más industrializada, para satisfacer la demanda en ascenso de productos bióticos (alimentos, madera, etc.), como veremos más tarde. De esta manera, el diálogo de siglos entre los núcleos urbanos preindustriales y sus entornos naturales inmediatos, que había generado en muchos casos paisajes culturales de enorme belleza, diversidad y complejidad, ha sido reemplazado por el Monólogo Metropolitano, profundamente autista y altamente destructivo de sus entornos inmediatos y del mundo entero. Ese es el proceder actual de la Segunda Piel urbanizada, que se expande fuertemente, pero a un ritmo inferior al que retrocede y se degrada

la Primera Piel natural. La razón es que los sistemas urbano-metropolitanos, en concreto aquellos de los espacios centrales, no solo son gigantescos sumideros de energía y recursos, que provocan profundas huellas ecológicas locales y globales, sino que actúan también de efervescentes volcanes de residuos y emisiones de toda índole, que impactan igualmente sobre la Biosfera (en suelos, recursos hídricos y atmósfera), alterando y desbordando su capacidad de absorción y regeneración. Y lo mismo podríamos decir de los sistemas agro-industriales, fuertemente demandantes y consumidores de energía fósil, y muy impactantes sobre el medio natural a causa de su metabolismo contaminante. Al igual que todo el sistema industrial. Es hora pues de resaltarlo.

### **- Residuos y contaminación, el lado oculto del metabolismo urbano-agro-industrial**

El impacto territorial y ambiental de las demandas de materiales y energía que requiere el metabolismo urbano-agro-industrial permanece en muy gran medida oculto en el enfoque económico dominante, en las estadísticas oficiales y sobre todo a los ojos de la ciudadanía que habita en las metrópolis, principal “beneficiaria” de su consumo y a la vez subyugada por la Sociedad de la Imagen y la Aldea Global. Y, por supuesto, porque las poblaciones urbano-metropolitanas se encuentran alejadas de los impactos de los *inputs* biofísicos de su propio metabolismo, pues éstos en general se manifiestan en territorios distantes o muy distantes. Pero las secuelas de residuos y contaminación que genera el otro lado del metabolismo urbano-agro-industrial, es decir, una vez realizado éste, sus *outputs* biofísicos, permanecen aún más recónditas, pues es algo que se menosprecia y que simplemente no se quiere ver. Esto es, se cierran los ojos ante las crecientes consecuencias indeseables de la degradación ambiental que conllevan y que están afectando ya al mantenimiento de la vida. Sobre todo porque en muchas ocasiones tienen menor visibilidad física (por ejemplo gran parte de las emisiones a la atmósfera, ríos, océanos y suelos) y aquejan principalmente a los territorios más periféricos y empobrecidos, mientras que no por casualidad se manifiestan con menor intensidad en los espacios centrales. Por dos razones, porque cada vez más se exportan las actividades más contaminantes y los residuos a la Periferia, y por ciertas regulaciones y medidas correctoras que se tomaron a lo largo del siglo XX en los espacios centrales que, como veremos más tarde, se presentaron como la panacea para hacer frente a sus efectos. Eran las llamadas “medidas de final de tubería”, que permitían reducir los efectos más nocivos en los entornos más inmediatos de los espacios urbano-industriales del Centro Occidental, fundamentalmente, pero que para nada eliminaban o limitaban la acumulación negativa de los *outputs* biofísicos del metabolismo urbano-agro-industrial a escala global. Principalmente porque la dimensión de éstos no hacía sino expandirse a nivel mundial.

En suma, el tratamiento de este lado oscuro del metabolismo ha consistido prioritariamente en meter la “basura bajo de la alfombra”, o alejarla lo más posible, para no verla; tan solo se ha resaltado (y no sin tensiones) en el caso de las emisiones de CO<sub>2</sub>, causantes del efecto invernadero, como más tarde comentaremos. Pero dicha “basura” sencillamente se resiste a desaparecer y a hacerse invisible. Es más, crecen de forma exponencial los residuos sólidos, líquidos y gaseosos, y su carácter en muchos casos contaminante. Sobre todo porque en la segunda mitad del siglo XX, y especialmente en sus últimas décadas, hemos entrado de lleno en una civilización consumista basada en el “usar y tirar”, lo que ha dificultado aún más el cierre de los ciclos de materiales, y ha agravado las consecuencias de la contaminación urbano-agro-industrial. De esta forma, la “basura” sale por la ventana del capitalismo global hacia la Naturaleza, y al ser ésta incapaz de asimilarla y metabolizarla, aquélla está entrando ya, otra vez, con todas las de la ley, por su puerta principal, desbaratando cada vez más la fiesta. Y eso que solo ha llegado de forma firme hasta

el *hall* de entrada, y todavía no ha alcanzado plenamente los salones principales donde la fiesta continúa, por ahora, aunque algo más mermada en la actualidad por la llegada de la Crisis Global. O quizás, mejor dicho, porque no ha adquirido la visibilidad necesaria en dichos salones, para hacer conscientes a los que allí todavía disfrutaban, de que las consecuencias del metabolismo de su muy desigual jolgorio ya están entre ellos, y no afectan solo a los desheredados o a los territorios lejanos.

La explosión de los residuos sólidos, tanto urbanos (domésticos, industriales y terciarios) como agroindustriales, muchos de ellos de muy difícil reciclaje y de carácter tóxico, se acelera en la segunda mitad del siglo XX. Primero por la intensificación de los procesos de metropolización, pero también por el fuerte incremento de la producción industrial. Los residuos de muchos sectores de la actividad terciaria son indudablemente menores, pero para nada es ésta una actividad inocua a este respecto. De hecho, la importante expansión que experimentó la gran distribución comercial en las últimas décadas del siglo XX, ha contribuido decisivamente a la proliferación de residuos sólidos, debido al sobreembalado y sobreempaquetado de los alimentos preparados industrialmente y transportados a larga distancia. Igualmente, el fuerte crecimiento de la producción y distribución a gran escala, ha hecho inviable (por falta de rentabilidad) la retornabilidad y reutilización de los envases, que anteriormente eran de vidrio, y recorrían distancias cortas, experimentando una evolución espectacular el uso de envases de plástico, no retornables y difícilmente reciclables. Todo lo cual ha comportado ahorros considerables para el productor y el distribuidor, pero ha cargado las cuentas del coste de la recogida de unos residuos urbanos en ascenso imparable sobre los contribuyentes, mientras que grandes actores empresariales hacen negocio con su recolección y tratamiento. Una actividad que antes se realizaba por pequeños actores, que ayudaban al reciclaje y al cierre en gran medida de los ciclos de materiales. Y es más, el hecho de que los kms recorridos por los residuos sean crecientes, debido a la expansión de las metrópolis, es otro factor más que contribuye al encarecimiento de la recogida y tratamiento de los mismos. Los vertederos cercanos se colmatan, o dejan de ser asumibles por la “opinión pública”, mientras que se acometen programas de incineración de residuos con el fin de reducir fuertemente su volumen, y de paso ayudar a su “valorización” energética de los mismos; el nuevo eufemismo que implica además aporte energético fósil para llevarlo a cabo. Lo cual transforma el grueso de esos residuos sólidos en residuos gaseosos, algunos altamente peligrosos (dioxinas, furanos), pero invisibles. En suma, se renuncia en gran medida al reciclaje, al tiempo que se incrementa la contaminación. Incluso la muy “ecológica” UE, que promueve ya descaradamente esta “solución” (González, 2008).

Por otro lado, en los últimos 50 años del siglo XX, asistimos a una expansión verdaderamente impresionante de la industria química, que ha generado, aparte de un estallido de la producción de plásticos (petroquímica), muy difíciles como decimos de tratar y reciclar, una enorme variedad de sustancias sintéticas de carácter tóxico y persistente. En la actualidad podemos decir que circulan libremente por el mundo unas 140.000 sustancias químicas de carácter más o menos nocivo. Sustancias que se han sacado al mercado y se han comercializado sin ninguna, o mínimas, medidas de seguridad. El principio de precaución brilla por su ausencia. De esta forma, se desconoce la peligrosidad de muchas sustancias químicas existentes. Y ello ha provocado que las enfermedades por exposición ambiental a las sustancias químicas se hayan disparado. El cáncer muy especialmente, pero también enfermedades de índole reproductiva (infertilidad, malformaciones, etc.), alteraciones hormonales (diabetes, problemas tiroideos), disfunciones inmunológicas (alergias, dermatitis), y problemas neurológicos (de aprendizaje, autismo, hiperactividad, Alzheimer, Parkinson, etc.). Algunas de ellas han alcanzado ya cifras epidémicas, siendo los niños y las niñas los

más especialmente vulnerables a la exposición a dichas sustancias tóxicas, sobre todo a este cóctel de miles de sustancias químicas cuyos efectos nocivos vamos conociendo ya desde hace años (Romano, 2009). La primera voz de alarma la dio Rachel Carson, en su libro *La Primavera Silenciosa* (1962), alertando de los peligros del DDT. Pero esta primera voz que clamaba en el desierto se producía cuando la industria química, y sobre todo la petroquímica, estaba solo en el principio de su despegue a escala global. Y las consecuencias de su actividad se sufrieron al principio en los territorios centrales, donde empezó, y antes de que se llegara a regular algo su funcionamiento en los mismos (el DDT, p.e., se prohibió). Más tarde su impacto alcanzó al mundo entero, aunque su intensidad sea diferencial, siendo cada vez más manifiesta en los territorios de la Periferia, debido a la ausencia de regulación.

Quizás el primer desastre de la industria química que tuvo una repercusión verdaderamente global fue la explosión de la fábrica de Union Carbide en Bhopal (India), en 1984. La nube de gases tóxicos, y muy tóxicos, así como los metales pesados que se generaron, acabaron con la vida de unas 20.000 personas, sus efectos alcanzaron a otras 600.000, y de ellas gravemente a 150.000 (De Grazia, 1985). Una catástrofe química sin paliativos, la mayor de la historia, de la que todavía sus víctimas no han recibido ni un duro de Union Carbide. El gobierno indio ha sido el que se ha hecho cargo mínimamente de las consecuencias de esta devastación, con una “ayuda” absolutamente testimonial de la transnacional, que abandonó la zona dejando miles de toneladas de productos contaminantes, que todavía hoy afectan a sus acuíferos. La lucha internacional para procesar a Union Carbide ha sido imposible de materializar, pues no existe ninguna corte mundial que permita juzgar estas tragedias humanas y ambientales. Y esta lucha se ha vuelto casi imposible una vez que Union Carbide fue absorbida en 2001 por Dow Chemical, la mayor transnacional química del mundo. Pero aunque no se han producido desde entonces desastres químicos de esa magnitud y repercusión internacional, eso para nada quiere decir que no se produzcan de tanto en tanto “mini-bhopales” con graves repercusiones en las localidades donde acotencen, tanto del Centro como especialmente de la Periferia. Aparte de que la contaminación diaria por metales pesados, consecuencia de toda la industrialización del siglo XX, no hace sino diseminarse por el entorno e introducirse crecientemente en la cadena alimentaria (McNeill, 2003).

Pero una nueva y tremenda sacudida del lado más oculto del metabolismo de la Sociedad Industrial fue la explosión de la central nuclear de Chernobil (Ucrania), en 1986, tan solo dos años después. Una explosión que como vimos precipitó el hundimiento de la URSS. El accidente provocó decenas de muertos en los primeros días, implicó el desplazamiento de más de 200.000 personas de sus hogares, las defunciones posteriores por cáncer han alcanzado a miles de personas, y sus consecuencias afectan en mayor o menor medida a centenares de miles. Además, la radiactividad generada por el accidente llegó a afectar con diferente intensidad a casi todo el territorio europeo (IPPNW, 2006). De esta forma, la existencia del llamado “Telón de Acero” fue incapaz de contener el impacto del accidente en el Este, pues acabó afectando también a una parte muy importante del Oeste europeo. La atmósfera no respeta fronteras geopolíticas. Y este accidente nuclear superó con mucho a otro también muy importante, pero de menores dimensiones, que se produjo en la costa Este de EEUU, como resultado de la catástrofe del reactor de Three Mile Island en 1979. Los dos accidentes frenaron en seco la expansión de la industria nuclear, aquejada de fuertes costes y de una gran contestación ciudadana en Occidente. Estos y otros accidentes y peligros de la llamada Sociedad Industrial llevaron a Ulrich Beck (1994) a caracterizarla, sobre todo en su dimensión más contemporánea, como la Sociedad del Riesgo. Sociedad del Riesgo que a finales del siglo XX se ampliaba al planeta entero, como resultado del comercio internacional de residuos peligrosos del Centro hacia la Periferia, en auge creciente desde los años 70 a pesar de su, en

teoría, prohibición a escala internacional. Residuos que muchas veces se vierten en alta mar de los océanos del Sur, para después acabar en las costas africanas o asiáticas, como ocurrió a consecuencia del Tsunami de 2004 en el océano Índico.

Por otra parte, es importante resaltar la contaminación química, biológica y radiactiva provocada a lo largo del siglo XX por la guerra y la industria militar. El armamento químico y biológico se utilizó de forma importante en la Primera Guerra Mundial, con efectos humanos tremendos. Es por eso por lo que los países occidentales deciden en Ginebra en 1923 no recurrir a este tipo de armas, pero se utilizan ampliamente contra los movimientos de liberación nacional en los territorios bajo su dominio colonial en el periodo entreguerras (incluido España en el Rif). En la Segunda Guerra Mundial su uso fue “contenido”, pues cada bando temía que si lo utilizaba masivamente, el bando contrario respondería de la misma forma. Japón fue quizás el que más recurrió a ello. Pero su producción y almacenamiento siguió yendo a más, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial durante la Guerra Fría, y en Vietnam fueron utilizadas por EEUU. Este tipo de armamento fue empleado ampliamente en la Guerra Iraq-Irán en los 80, siendo proporcionado a Saddam Hussein por países occidentales, y no se llegaría a prohibir hasta después de la Caída del Muro de Berlín y el Colapso de la URSS. Es entonces, en 1993, cuando en el marco de NNUU se firma la Convención sobre Armamento Químico y Bacteriológico que prohíbe (en teoría) su producción y almacenamiento, pasando a considerar estas armas como de destrucción masiva. Pero su producción y utilización a lo largo de todo el siglo pasado han tenido importantes impactos ambientales, todavía por determinar con exactitud, pues el secretismo militar lo impide. Lo mismo podemos decir del armamento nuclear y de las múltiples pruebas nucleares realizadas en muchas partes del mundo por las potencias nucleares en las últimas décadas (Nevada, Argelia, Polinesia, Siberia, etc.), tras los bombazos de Hiroshima y Nagasaki que abrieron la carrera nuclear mundial. Pero también conviene subrayar el fuerte impacto radiactivo que las armas con uranio empobrecido han tenido en las actuaciones militares contra Iraq o en la Guerra contra Serbia. Sus impactos humanos cada vez son más conocidos y denunciados, pero sus repercusiones ambientales, reales, permanecen en gran medida ocultas.

Finalmente, decir que las resistencias sociales en relación con los impactos medioambientales y humanos del lado más sombrío e “invisible” del metabolismo urbano-agro-industrial (incluida su dimensión militar), es decir, sus *outputs* biofísicos, han sido en general menores que las resistencias a los impactos de sus *inputs* biofísicos, antes mencionados. De todas maneras, las formas de contaminación más intensas no se han producido sin una fuerte contestación social, sobre todo si se producían en el interior o en las cercanías de importantes concentraciones humanas, como apuntaremos más tarde. Y esa contestación propició en muchos casos la toma de medidas para reducir los impactos ambientales y sociales. Sin embargo, el advenimiento a finales del siglo de la llamada Sociedad del Riesgo a escala global, en la que dicho riesgo se intensifica en determinados territorios periféricos, hace que éste pase a ser considerado como una forma más de facilitar la gobernanza política del capitalismo global. La activación del miedo de masas ante presentes o futuros riesgos, y sobre todo el tratamiento mediático de los riesgos que proliferan en la Periferia, hace que la población valore la mayor “normalidad” de los territorios centrales, en donde “esas cosas” que “allí” acontecen “aquí” no pasan, gracias al buen hacer político-empresarial. Eso sí, para nada se informa y se debate de por qué ocurren “esas cosas”, si “aquí” también se dan, aunque de otras formas, y mucho menos si es posible abordarlas seriamente sin un profundo cambio del sistema urbano-agro-industrial a escala mundial.



En definitiva, a finales del siglo XX la contaminación se convierte ya en un problema cada vez más global, como el propio capitalismo, cuando al principio del siglo la contaminación aunque grave y hasta muy grave, en algunos casos, era un problema puramente local. De ubicaciones industriales y ciudades concretas, como veremos a continuación cuando analicemos más en detalle los impactos del sistema urbano-agro-industrial en la Hidrosfera, en la Atmósfera y en general en la Biosfera. En este sentido, la Sociedad Industrial capitalista, claramente ya la única existente y de proyección mundial, tras la crisis y el colapso del Socialismo Real, la otra versión de Sociedad Industrial (en este caso de Estado) que sucumbió provocando un ecocidio, está caminando todavía de la mano de Occidente, aunque cada vez más apoyada por sus nuevos y potentes adláteres emergentes, hacia su forma particular de ecocidio (Los Amigos de Ludd, 2007).

### **El impacto en la Hidrosfera y la conversión del agua en el “oro azul”**

En el siglo XX, la repercusión ambiental del capitalismo global no queda circunscrita a las tierras emergidas, donde éste se desarrolla principalmente, sino que salta definitivamente de éstas a los mares y océanos, que cubren casi tres cuartas partes de la superficie planetaria, afectando a gran parte del ciclo hidrológico. Sobre todo a la circulación de éste como agua dulce en su contacto con la geoesfera: ríos, lagos, acuíferos, humedales, glaciares, etc. El agua dulce sólo supone menos del 3% del total de la hidrosfera, pero por supuesto es la que está sometida a mayor demanda y presión; sobre todo un tercio de la misma, pues dos tercios se encuentra en glaciares y casquetes polares. De hecho, las actividades humanas, y muy en concreto las demandas del sistema urbano-agro-industrial, se apropian de más de un 50% del agua dulce líquida del mundo. Eso sí, el consumo mundial de agua dulce es enormemente desigual, está muy relacionado con los niveles de renta, y hay más de 1000 millones de personas que no tienen acceso directo a este recurso básico para la vida. Y eso que la población mundial se ha asentado históricamente allí donde era factible el acceso al líquido elemento. Es por ello por lo que las zonas desérticas, caracterizadas por la ausencia de agua superficial, se encuentran prácticamente deshabitadas. Es decir, nada menos que un tercio de las tierras emergidas del mundo. Además, el agua dulce de ser en general un bien relativamente abundante y libre, en las zonas no desérticas, aunque muy desigualmente repartido geográficamente, va a pasar a convertirse en un recurso progresivamente escaso, y cada vez más mercantilizado y contaminado. La razón es su sobre-explotación y deterioro. Especialmente, porque esa mitad del agua dulce del mundo, que utiliza el presente sistema urbano-agro-industrial global, es luego devuelta al ciclo hidrológico en general contaminada, provocando una degradación aún mayor de este recurso y una mayor dificultad por tanto de acceso al mismo (McNeill, 2003, Naredo, 2002, Diamond, 2007).

Pero el tremendo salto en el consumo mundial de agua en el siglo XX no ha venido determinado por la cuadruplicación de la población planetaria en este periodo. O no principalmente como resultado del consumo humano directo. Sino que ha estado causado por las demandas en ascenso imparable del sistema urbano-agro-industrial global, y por una distribución de las rentas y los consumos hídricos cada vez más desiguales. El consumo de agua se multiplicó diez veces a escala mundial a lo largo del siglo, pero esta multiplicación exponencial del consumo, dos veces y media mayor que el incremento de la población global, se ha debido a la intensificación de los procesos industriales y especialmente a la agricultura industrializada, así como a consumos crecientemente suntuarios de parte de las poblaciones urbano-metropolitanas. Especialmente de aquellas de mayor renta y que habitan en tejidos residenciales suburbanos de baja densidad, sobre todo en los espacios centrales. O en los

complejos turísticos en países periféricos, donde grandes empresas como Club Mediterranea garantizan consumos de 1400 litros por turista, en Marruecos p.e., mientras que la población local a duras penas accede a 15 litros por persona. Aparte de que las poblaciones del Centro “importan” también agua de la Periferia en forma de mercancías, pues su uso y abuso está presente en la producción de todos los productos manufacturados. Sin embargo, es la agricultura industrializada la que se lleva la parte del león mundial del consumo de agua dulce, y la que es cada vez más responsable de su deterioro. En el siglo XX la superficie regada mundial se multiplicó por cinco, siendo la agricultura industrializada la principal responsable de ese incremento. Y ello fue factible por la energía barata que permitió explotar acuíferos a gran escala mediante el bombeo masivo de agua, sobre todo en la segunda mitad del siglo, gracias al petróleo. Lo cual posibilitó que crecieran las ciudades y que llegaran hasta florecer los desiertos, allí donde el oro negro era abundante (McNeill, 2003).

Sin embargo, la época de la explotación industrializada de los acuíferos será probablemente una época pasajera, excepto en aquellos sitios donde se extraen por debajo de su tasa de reposición. En la actualidad, la minoría de las explotaciones del planeta. El caso más extremo sería el de Arabia Saudita, que cultiva hasta trigo en el desierto para auto-alimentarse, al tiempo que exporta parte del mismo. Eso sí, consumiendo agua fósil a un ritmo absolutamente depredador, para los recursos hídricos subterráneos existentes, gracias también a la exuberancia de petróleo de su subsuelo. Pero lo mismo ocurre en otras petro-monarquías de Oriente Medio, o en Libia, con consumos de agua absolutamente irracionales y fastuosos, para el entorno en que se hallan enclavadas. En Dubai hasta para alimentar la mayor pista de esquí cubierta del mundo. Un verdadero despropósito ambiental y energético. Y ante el agotamiento creciente de sus escasos recursos subterráneos, pues es agua fósil histórica, todos ellos recurren cada vez más a costosas técnicas de desalación que se sustentan en el consumo imparable de crudo. Pero también se ha hecho aflorar masivamente el riego en otros territorios donde las aguas superficiales escaseaban, pero la energía era barata, como en el Medio Oeste estadounidense. Allí, el descenso del enorme acuífero de Ogalalla ya es dramático y está empezando a poner en cuestión la productividad agraria del llamado granero del mundo. En otros territorios del planeta el progresivo agotamiento de los recursos hídricos subterráneos también está poniendo en solfa la continuidad de un ritmo de producción agraria que se sustenta en un consumo devastador y contaminador del agua (McNeill, 2003).

La agricultura industrializada es uno de los principales responsables de la creciente contaminación de los recursos hídricos, a la que se suman los efluentes urbanos e industriales. El volumen de nutrientes químicos sintéticos de la agricultura industrializada, junto con la toxicidad de herbicidas y pesticidas, están ocasionando un muy serio deterioro de las aguas superficiales y subterráneas. A ello se suma la ausencia de un tratamiento adecuado de las aguas de los complejos metropolitano-industriales, sobre todo en los territorios periféricos, donde es prácticamente inexistente. La depuración de las aguas residuales es una realidad solo en los territorios urbano-metropolitanos de los espacios centrales. Pero solo una realidad incompleta, pues la eliminación de determinados componentes químicos persistentes es muy difícil y costosa de alcanzar. Lo cual provoca la creciente eutrofización y contaminación de muchos lagos y embalses, además de un impacto en ascenso en los mares interiores y en las zonas litorales con presión urbano-industrial y turística. El Adriático, el Báltico, el Mar Negro son ya mares altamente contaminados, pero también en menor medida el Mar Rojo, el Golfo Pérsico, el Mar Amarillo o el Mar de Japón. Y por supuesto el Mediterráneo y el Golfo de México, donde desemboca el Misisipi con toda la carga contaminante de la agricultura industrializada del Mid-West estadounidense. Además, tanto el Mare Nostrum como el Golfo de México son las zonas del mundo de mayor intensidad de tráfico petrolero del mundo, lo

que contribuye también a su contaminación. No en vano los petroleros suelen limpiar sus tanques en alta mar después de descargar en los puertos. Además, de tanto en tanto asistimos a accidentes y hundimientos de petroleros o buques cisternas que ocasionan verdaderos desastres ambientales (Exxon Valdez, Erika, Prestige, etc.) (McNeill, 2003).

La agricultura industrializada ha contribuido igualmente a la creciente salinización de muchos de los suelos y acuíferos existentes, debido a la sobreexplotación o a la intrusión marina en zonas costeras. Especialmente reseñable es el caso de la cuenca del Indo entre Pakistán e India, donde se ha desarrollado el plan de regadío más importante del mundo, hoy tocado de muerte gran parte de él por la salinización, sobre todo en su parte paquistaní<sup>4</sup>. La mayor expansión agraria de la historia está a punto de convertirse en el mayor fracaso de la agricultura industrializada y de la ingeniería de regadío. Quizás como el que aconteció en el Mar de Aral por los planes de regadío para cultivo de algodón de la burocracia soviética, que provocó un enorme descalabro ambiental, ocasionando su práctica desaparición. Hoy cientos de barcos yacen varados en la arena, como testigos mudos de un pasado que se evaporó. Nunca mejor dicho. Fue entonces, cuando millones de trabajadores “gratuitos” del Gulag hicieron tentadores los proyectos gigantes, a base de trabajos forzados, con el resultado conocido en este caso de libro.

Pero los megaproyectos de regadío han abundado a lo largo del siglo XX, como parte de la promesa del Desarrollo en los países del Sur, arrastrando tras de sí fuertes impactos ambientales en la gran mayoría de los casos. Y casi todos ellos estuvieron vinculados a megapresas, que se levantaron también en muchas ocasiones para impulsar el desarrollo industrial, a través de la electrificación. Como ya comentamos al hablar del Planeta de Metrópolis, la construcción de grandes presas se disparó en el siglo XX, especialmente una vez más en su segunda mitad, provocando muy serios daños ecológicos. Uno de los primeros ejemplos más relevantes, que no único, fue el de la enorme presa de Asuan, el emblema del nacionalismo árabe de Nasser. Su construcción que supuso una verdadera fortuna, y que contó con el apoyo de la URSS y el BM, acabó reteniendo el 98% del limo que enriquecía las tierras del Nilo. Y debido a ello, la agricultura egipcia tuvo que recurrir a caros fertilizantes químicos. Además, el Delta del Nilo empezó a hundirse, a causa de la retención de los sedimentos, aparte de que la presa se ha ido aterrando, como la mayoría de las grandes presas del mundo. Se destruyeron entonces los bancos de sardinas y gambas del delta, y 5.000 años de un sistema agrario y de riego viable, de gran alcance, se fueron literalmente al garete. Estos desastres ambientales ligados a los grandes proyectos ingenieriles de regulación de los ríos se multiplicaron por todo el planeta, siendo algunos especialmente desmesurados y descabellados en el llamado “mundo en Desarrollo”: Itaipú, entre Brasil y Paraguay; Narmada, en India; Tres Gargantas, en China<sup>5</sup>; etc. Pero también ocasionaron enormes daños sociales, provocando el desplazamiento de más de 40 millones de personas, tres cuartas partes de ellas en India y China, y en muchos

---

<sup>4</sup> Gran Bretaña inició esa enorme expansión de regadío antes de la independencia de India y Pakistán con fines también políticos. Su objetivo era socavar el apoyo al Congreso Nacional Indio en la parte paquistaní, y conseguir además la participación de sus jóvenes en la Segunda Guerra Mundial como soldados en el ejército británico. De hecho, dicho territorio fue fiel a Gran Bretaña hasta su independencia, en 1947. Más tarde, sería el Banco Mundial el que continuaría impulsando ese proyecto mastodóntico, con el total beneplácito del nuevo Estado paquistaní (McNeill, 2003).

<sup>5</sup> Reproducimos aquí como nota un comentario sobre esta presa que hacíamos en el apartado Un Planeta de Metrópolis: “En la megapresa de Las Tres Gargantas, la mayor del mundo, las cifras son de vértigo, pues su construcción ha implicado la desaparición de casi 20 ciudades y más de 300 pueblos, lo que ha supuesto la reubicación, en un primer momento, de unos dos millones de personas (...) Y su construcción ha generado un verdadero desastre ambiental, activando fortísimos derrumbes debido a la topografía de la zona, que han hecho necesario desplazar a otros 4 millones de personas más” (WRR, 2007).

casos fuertes y hasta feroces resistencias, como en el caso de Narmada (McNeill, 2003). Parecería como si cuanto mayor fuese el Estado, mayor debía ser la represa a ejecutar. Un símbolo más de poder de los nuevos Estados emergentes.

Por otra parte, la proliferación de metrópolis millonarias a escala global, más de cuatrocientas al filo del nuevo milenio, acabó demandando una construcción adicional de grandes presas y obras hidráulicas con el fin de garantizar su abastecimiento de agua. Al tiempo que se canalizaban, y en algunos casos desviaban, los ríos que las atravesaban, creando gigantescos proyectos de fontanería regional. Pero el abastecimiento de algunas inmensas metrópolis ya estaba chocando con sus límites naturales a finales del siglo XX, después de haber arramplado y arrasado gran parte de los recursos hídricos en sus territorios cercanos. Entre ellas resaltan el caso de Pekín o México DF, que habiendo agotado ya las aguas superficiales y subterráneas de las que se abastecían, en amplios territorios a la redonda, plantean ahora megaproyectos aún más desmesurados para seguir creciendo. Mientras tanto, sus terrenos también se hunden, pues están construidas sobre zonas húmedas que se desecaron, o se intentaron desecar, para seguir creciendo. Es más, en el caso de Pekín es toda la llanura Norte de China, donde habitan unos 200 millones de personas en varias metrópolis, la que tiene ya serios problemas de abastecimiento. Y es por ello que se plantean nuevos y gigantescos trasvases Sur-Norte, desde el río Yang-Tse, a cientos de kms, para abastecer de agua a toda la región (Wong, 2007).

Pero en este trasiego de aguas por la superficie terrestre, con magnas y costosas obras de ingeniería, se pierde gran parte de ellas evaporada o filtrada antes de llegar a sus usuarios finales, incluidos los campos de cultivo. Todo ello está provocando la regresión de muchos deltas del mundo, al alterar el curso y el flujo normal de los ríos, y además porque sus sedimentos quedan atrapados en las presas que se aterran. Asimismo se asiste a una importante pérdida de biodiversidad al hormigonar y hasta entubar muchos de los cauces fluviales, pues en paralelo se desecan también lagos y tierras pantanosas, para que se desparrame sin freno la lengua de lava urbano-metropolitana. Quizás uno de los ejemplos más espectaculares de ingeniería hidráulica sea el caso de Holanda, donde la mitad de su población vive ahora bajo el nivel del mar, y se encuentra amenazada por el incremento del nivel del mar en el próximo futuro. Un proceso que empezó limitadamente en el siglo XIX, pero que alcanzó un auge espectacular en la segunda mitad del siglo XX, tras la construcción del llamado Plan Delta (1953). Un plan que unió con un enorme dique las desembocaduras del Rin y el Mosa, permitiendo la colonización humana de nuevos terrenos ganados al mar, lo que convirtió a este país en un ejemplo único de tecnología hidráulica en el mundo.

Sin embargo, ninguno de estos megaproyectos hubiera sido factible sin energía barata, en concreto petróleo, y sin agua abundante. Y ambos parecen que están tocando a su fin, como ya hemos apuntado en parte, y como veremos con más detalle más tarde al hablar de la Crisis Global actual. Pero también no hubieran sido posibles sin un contexto de crecimiento continuo, disponibilidad de recursos financieros (de los Estados, organismos internacionales y mercados financieros), y por lo tanto de endeudamiento creciente. Ese periodo parece que también toca a su fin, como veremos más tarde. Pero, además, dichos megaproyectos han consumido ingentes volúmenes de inversión, pues a lo largo de la realización de los mismos los presupuestos iniciales quedaban ampliamente desbordados. Sin embargo, todo ello iba en beneficio de las grandes constructoras y firmas de ingeniería internacionales, e igualmente de la alta burocracia estatal que solía participar de los beneficios vía corrupción. Es por eso por lo que se impulsaron sin freno, aparte de por el valor simbólico que tenían como iconos del

poder, y por supuesto porque permitían impulsar el proyecto modernizador urbano-agro-industrial (Naredo, 2009).

Finalmente, deberíamos señalar que a finales del siglo XX el agua se empieza ya a convertir en un recurso enormementepreciado y en un mercado que auguraba importantísimos beneficios futuros, debido a su creciente demanda, escasez y privatización. El Oro Azul, como lo llegó a denominar muy acertadamente Maude Barlow (1999). No en vano los gobiernos de muchos países del mundo estaban procediendo a su mercantilización bajo la presión de las transnacionales del agua, con la ayuda inestimable de la OMC, los Tratados de Libre Comercio (TLCs) y el apoyo del BM. Dichos gigantes empresariales mundiales se crearon en las últimas décadas en Occidente al calor de los procesos de privatización neoliberal. Lo cual pone en cuestión el carácter universal de este hasta ahora servicio público, hecho que castiga duramente a las poblaciones con menor renta, sobre todo en los países periféricos. Pero también las multinacionales como Nestlé, Danone, Coca Cola o Pepsi irrumpen cada vez más en el mundo del agua embotellada, al tiempo que se apropian fraudulentamente de los manantiales y reservas de estepreciado recurso. Un mercado en fuerte expansión en muchos territorios del mundo, ante la degradación de la calidad del agua y su creciente escasez. Además, el agua embotellada, un fenómeno reciente (pues empieza a finales de los ochenta), es un muy suculento negocio, pues no en vano su precio suele ser más de 1000 veces el precio de la que sale por el grifo. Y ello hace que el agua embotellada rivalice ya con el petróleo como la mercancía que genera más dinero; no en vano un litro de agua embotellada “vale” más que uno de gasolina. Esta mercantilización del agua embotellada, impulsada fuertemente por la publicidad, provoca un volumen ingente de residuos y un consumo de energía en ascenso, por la elaboración de los envases y el transporte del producto hasta la población (Elorduy, 2010).

En definitiva, a finales del siglo XX el agua dulce mundial empezaba a escasear, y seriamente ya en muchos territorios, agudizando las tensiones socio-políticas en torno a este recurso (caso, p.e., del conflicto israelo-palestino<sup>6</sup>) (Martín Barajas, 2002), al tiempo que se convertía en un mercado en expansión imparable. Y los costes de esta dinámica lo soportaban cada vez más las poblaciones más empobrecidas del planeta. En paralelo, la contaminación y degradación de este recurso básico para la vida iba en aumento, provocando enfermedades y hasta muertes, y su creciente uso humano lo imposibilitaba para otras especies, agravando su creciente vulnerabilidad. De hecho, la desecación de humedales del planeta, que afectaba ya a un 20% de los mismos en el crepúsculo del siglo, estaba teniendo un fuerte impacto sobre muchas especies, en especial sobre las aves migratorias que los utilizan como estaciones de paso (McNeill, 2003). Por consiguiente, la domesticación de los ríos y el drenado de tierras húmedas, junto con el deterioro de los recursos hídricos, están entre los mayores impactos ambientales acontecidos en el pasado siglo. Pero también lo ha sido el hecho de que el resto de la Hidrosfera, los mares y océanos del mundo, se haya convertido en el perfecto sumidero global del sistema urbano-agro-industrial. Es el sumidero más barato, extenso y de mayor capacidad (aparente) de ocultación. Pero su supuesta inmensidad no esconde que este sumidero se esté convirtiendo en un basurero que empieza a mostrar ya su cara más oscura en muchos de los mares del mundo, pues muchos ecosistemas marinos están al límite de su capacidad de resistencia. Los plásticos empiezan ya a superar en muchos espacios marinos al fitoplancton y a inundar todas las playas del planeta. Lo que hace que paulatinamente se vaya

---

<sup>6</sup> Israel se viene apropiando de las aguas de los territorios palestinos desde al menos 1967 (sin considerar la expropiación por la fuerza que supuso su creación como Estado en 1947-48), cuando invade Gaza, Cisjordania, los Altos del Golán, la Península del Sinaí y Jerusalén Este. Pero la apropiación de estepreciado recurso se ha venido profundizando en estas últimas décadas en los territorios ocupados.

degradando el conjunto de aquello que define a nuestro planeta a escala intergaláctica. Ya que no por casualidad lo llamamos el Planeta Azul.

### **De la incidencia en la atmósfera local, al cambio climático planetario**

La atmósfera es una delgada y delicada cubierta gaseosa de unos 100 kms en torno a la Tierra, que permite que se desarrolle la vida. Hasta comienzos del siglo XX, su alteración como resultado de los procesos de industrialización y urbanización había tenido un carácter exclusivamente local, pero a finales del pasado siglo la repercusión del metabolismo urbano-agro-industrial va a alcanzar una dimensión mundial. Es más, llegará hasta modificar el clima, entre otros impactos. Ninguna especie ha tenido jamás esa capacidad de alteración, y las propias sociedades humanas no la empiezan a desarrollar hasta el advenimiento de la Sociedad Industrial. Pero va a ser en el siglo XX, sobre todo en su segunda mitad, y muy especialmente en las últimas décadas del mismo, cuando esa convulsión va a quedar más manifiesta. El sistema urbano-agro-industrial no se va a convertir sólo en una fuerza geomorfológica, sino también en el principal responsable de la transformación del clima, como nunca en cientos de millones de años, con consecuencias en todos los órdenes. Este proceso se acentuará por supuesto en el siglo XXI, pero sus bases se establecen definitivamente en el siglo XX, así como el conocimiento de que ese proceso está en marcha. Y la causa fundamental del mismo ha sido la utilización masiva de los combustibles fósiles desde la Revolución Industrial, pero sobre todo en el pasado siglo, llegando hasta el presente (IPCC, 1990 y 2007).

De esta forma, el consumo de carbón empezó a contaminar el aire londinense desde el siglo XVII, como resultado de su creciente uso doméstico. La manufactura industrial también utilizó en gran parte el carbón, pero su impacto se limitaba a los enclaves donde ésta se desarrollaba. Y no es hasta la irrupción de la máquina de vapor, y el inicio del consumo masivo de carbón por la Revolución Industrial y los procesos de urbanización, que se puede hablar de la contaminación de la atmósfera como un grave problema local. Allí donde se desarrollaban los procesos fabriles, o donde se concentraban las poblaciones urbanas, que crecientemente recurrían al mismo para cocinar o para calentarse, y más tarde para desplazarse en ferrocarril y barcos de vapor. De esta forma, la historia de la contaminación va a seguir los pasos de la industrialización, urbanización y motorización. Sin embargo, aunque la contaminación fuera importante y grave en el siglo XIX en torno a las concentraciones industriales, muchas de ellas fuera de las urbes, pues se ubicaban cerca de las minas de carbón, no se va a convertir en general en un serio problema urbano hasta el siglo XX. Además, en el siglo XIX, y hasta bien entrado el siglo XX, la contaminación se va a considerar un símbolo de progreso, al que no hacía falta prestar atención. Sobre todo por que los que la sufrían eran principalmente las poblaciones más pobres de los distritos industriales. Aún así, se produjeron levantamientos populares importantes como el que tuvo lugar en Río Tinto, Huelva, en 1888. Una de las primeras luchas “ecologistas” que se saldó con más de cuarenta muertos, tras una fuerte represión para aplacar la revuelta (McNeill, 2003).

Pero en el siglo XX la contaminación se va a intensificar, democratizar, regionalizar (primero) y globalizar (después). La primera mitad del siglo va a estar muy marcada, todavía, por el predominio del carbón, y además las concentraciones industriales en ascenso se desarrollan cada vez más en torno a las ciudades, por la extensión y reducción de los costes de transporte motorizado, que aún seguía siendo mayoritariamente por ferrocarril. El número de coches todavía era en general bastante limitado, pues suponía menos de un millón a escala mundial en 1900, y “tan sólo” alcanzó los 100 millones en torno a 1950. Además, los atascos

urbanos eran incipientes aún, y en todo caso se daban en las ciudades estadounidenses, las más motorizadas entonces; urbes de nueva creación y que se diseñaban, como vimos, para la utilización del automóvil. Los focos de contaminación principal van a ser pues las grandes concentraciones urbano-industriales del “Norte” planetario. Las ciudades industriales de Gran Bretaña, Francia y Alemania, principalmente, y cada vez más las del Este y Centro de EEUU, de la URSS, y de Japón. Una fuerte industrialización muy ligada a la creciente militarización y a las dos guerras mundiales. En la Periferia, tan solo India y China tenía complejos industriales significativos ligados principalmente al textil, controlados desde Europa Occidental, en especial por Gran Bretaña. Eso sí, muy contaminantes (McNeill, 2003).

Por otra parte, el principal combustible doméstico en las ciudades del Norte industrial era el carbón, y eso agudizaba los problemas de contaminación, democratizando su impacto. Londres, la principal ciudad del mundo entonces, se convertiría en el paradigma de la contaminación urbano-industrial, haciéndose famosa por su “smog” (nuevo término acuñado, como resultado de la conjunción del *smoke* –humo y hollín- con la *fog* –niebla-). En 1952 se produciría un episodio de fuerte contaminación, que provocaría un gran número de muertos. Estos episodios cada vez más frecuentes, y los conflictos sociales impulsados por las poblaciones más afectadas, sobre todo en Occidente, protagonizados de forma importante por mujeres, propiciaron ciertos cambios considerables. La creciente erradicación del carbón como combustible doméstico, y su sustitución por gas, y en menor medida electricidad, así como la construcción de grandes chimeneas con el fin de lanzar más alto los contaminantes y ayudar a dispersar la contaminación. Este “incentivo” de la lucha social en la reducción de la contaminación no se produjo en la URSS, donde la aguda represión y el control de la información la segaba de cuajo, lo que fue una de las principales causas del tremendo desastre ecológico soviético (McNeill, 2003).

Pero la expansión irrefrenable del tráfico urbano desde la mitad del siglo pasado iba a traer un nuevo tipo de contaminación a unas metrópolis en plena expansión, que se sumaría a la contaminación industrial y doméstica, ligeramente domesticada; sobre todo a partir de los setenta, por las medidas de “final de tubería” y la extensión del gas natural, más limpio, en los países centrales. Los coches y los autobuses empezaron a inundar las metrópolis del Norte, primero, y del mundo entero, después. Hasta llegar a alcanzar los cerca de 800 millones de automóviles a finales de siglo, doblando los existentes en los setenta (Swedetrack, 2008). Uno de los primeros lugares donde irrumpió con fuerza esa nueva contaminación fue en Los Ángeles, en los sesenta. La ciudad del automóvil por excelencia. Ese hecho, y las circunstancias locales (estancamiento atmosférico, sol y calor), hicieron que se provocara un nuevo fenómeno que era el “smog fotoquímico”<sup>7</sup>. Un tipo de contaminación que en mayor o menor medida se iba a extender por todas las metrópolis del mundo, en paralelo a la propagación de la movilidad motorizada, siendo especialmente intensa en algunas de ellas (México, Santiago de Chile, Atenas, Seúl, Teherán, etc.). La concienciación y denuncia ciudadana propició un cierto cambio en la emisión de contaminantes de los vehículos en los países centrales, mientras que en los países periféricos la ausencia en general de normas ambientales y la edad del parque motorizado, hacía que la emisión de contaminantes fuera (y sea) bastante más aguda, en muchas ocasiones, a pesar de su menor parque automovilístico.

De esta forma, en la segunda mitad del siglo XX, la contaminación acabó con la vida de unos 30 millones de personas (McNeill, 2003). Muchas de ellas en las megaciudades

---

<sup>7</sup> Una concentración de contaminantes y reacción química por combinación entre los mismos: NOx, SO2, Compuestos Orgánicos Volátiles, Ozono troposférico, etc; que se da junto con la presencia de otros contaminantes industriales y partículas en suspensión.

periféricas, donde la Fábrica Global se afianza a finales del siglo, sobre todo en el Sudeste Asiático. De esta forma, en la primera mitad del siglo la guerra mató sobre todo a jóvenes, muchos de ellos en el campo de batalla, y en la segunda mitad fue la contaminación la que se cebó en los enfermos, viejos y niños, los más vulnerables, especialmente en las ciudades. La contaminación atmosférica se va a convertir pues en uno de los más graves problemas de las metrópolis, desplazándose en las últimas décadas del siglo la intensidad de su incidencia de las metrópolis centrales a las periféricas, del Sur y del Este. En este sentido, es de destacar la fortísima contaminación de las metrópolis chinas, donde se combina un muy intenso crecimiento urbano, un importante auge de la motorización, y sobre todo una descomunal industrialización. No en vano es la Fábrica del Mundo. China también avanza a todo ritmo hacia su propio desastre ecológico.

Mientras tanto, desde mitad del pasado siglo, la imparable industrialización provocó también graves impactos ambientales cada vez a mayor distancia, a través del aire. En Occidente y en el Este empezó a proliferar el fenómeno de la llamada “lluvia ácida”<sup>8</sup>, con importantes impactos transfronterizos, lo que repercutió gravemente en bosques, tierras, lagos y ciudades. Entre EEUU y Canadá, en el Norte y Centro de Europa, en Japón, en importantes áreas de la URSS, y en Corea del Sur y China. Al mismo tiempo, desde los sesenta, la proliferación de la utilización de gases CFCs (clorofluorocarbonados) en la industria de la refrigeración y de aerosoles, empezó a alterar la composición del Ozono (O<sub>3</sub>) de la estratosfera. Los CFC’s tienen la capacidad de destruir la fina capa de Ozono que envuelve la Tierra, al reaccionar con dicho gas, lo que provoca graves impactos sociales y medioambientales. La capa de Ozono tiene como función absorber o filtrar los rayos ultravioletas (UV) que llegan del sol, lo cual hace posible la vida sobre la Tierra. Y, por ello, el agotamiento del Ozono en la estratosfera produce niveles más altos de radiación UV sobre la corteza terrestre, poniendo en peligro el fitoplancton marino y las plantas, animales y seres humanos (los rayos UV son uno de los principales causantes del cáncer de piel). La rapidez e intensidad de este fenómeno, especialmente agudo sobre los casquetes polares, creó un profundo debate político-social a escala mundial en los setenta y ochenta, y los CFC’s fueron finalmente prohibidos en muchos países a partir de la firma del Protocolo de Montreal, en 1987. Sin embargo, el hecho de que esos gases se hayan seguido produciendo hasta ahora en muchos Estados periféricos, junto con la larga vida de los CFC’s (unos 100 años), hace que el deterioro de la capa de Ozono continúe agravándose, aunque a menor ritmo, y así seguirá hasta finales del siglo XXI. De hecho la producción todavía persiste, aunque bastante disminuida. En la actualidad han firmado el Protocolo de Montreal todos los países del mundo, y se ha establecido un Fondo para ayudar a los países periféricos a la transformación de su producción hacia otros gases más “amigables” con el entorno.

### **- El capitalismo global capaz de alterar el clima mundial**

Pero el mayor problema ambiental que condicionará el futuro del Planeta y de la Humanidad es muy probablemente el llamado Cambio Climático, producido por el metabolismo del sistema urbano-agro-industrial. A finales del siglo XX estaba ya claro que el capitalismo global estaba siendo capaz de modificar el clima planetario. Un “logro” que parecía difícil de alcanzar hace apenas unas décadas. Es más, una “conquista” arduamente ganada en los últimos doscientos años por los principales actores estatales occidentales, liderados claramente por EEUU en el pasado siglo, y a la que se han incorporado últimamente los grandes Estados emergentes, con China a la cabeza. Eso sí, con fuertes diferencias en

---

<sup>8</sup> Resultado de la combinación de los SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> con vapor de agua, provocando ácidos sulfúrico y nítrico, que se precipitan junto con la lluvia, diluidos.



cuanto a la responsabilidad como causantes de este fenómeno dentro de sus propias sociedades. Pues la utilización en última instancia del flujo energético no es por supuesto la misma según las estructuras de poder, las clases sociales, los niveles de consumo, los territorios, etc., y es la intensidad energética fósil la que determina principalmente la emisión de gases de efecto invernadero (GEIs). La creciente concentración artificial en la atmósfera de los GEIs es la causa del cambio climático en marcha, pues éstos impiden que el calor recibido del sol vuelva al espacio. Si bien hay una tasa natural de GEIs que permite el equilibrio del clima y el desarrollo de la vida.

Los GEIs serían: Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido Nitroso (NO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>) y otros de carácter residual. Indudablemente el más importante en cuanto a su contribución al Cambio Climático es el CO<sub>2</sub> (en torno al 60%), que proviene de la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural). Es decir, del metabolismo base del sistema urbano-agro-industrial (producción industrial, actividad agropecuaria industrializada, transporte, generación de energía eléctrica, calefacción, etc.). Además, el hecho de la fuerte desaparición de bosques desde mediados del siglo XX, como luego veremos, hace que se reduzca de forma muy sensible uno de los principales sumideros de carbono. Y la expansión de la agricultura industrializada contribuye en el mismo sentido, aparte de que es uno de los principales sectores emisores de CO<sub>2</sub>. Todo ello acentúa la concentración del CO<sub>2</sub> en la atmósfera, al alterarse el ciclo del carbono. Igualmente, el otro gran sumidero de carbono que son los mares y océanos está saturándose cada vez más en esta función, debido también a la elevación de temperatura de los mismos (como resultado del cambio climático en marcha), lo que aumenta al mismo tiempo su grado de acidez, con efectos potenciales negativos en la vida marina. Y eso que la subida de temperatura al filo del nuevo milenio era *grosso modo* de tan solo medio grado; resultado de haber pasado la concentración CO<sub>2</sub> de 280 ppm antes de la Revolución Industrial a 360 en 2000, y 380 en la actualidad (IPCC, 1990 y 2007).

Sin embargo, la importante emisión de otros GEIs contribuye también al agravamiento del Cambio Climático. Es más, su efecto potencial como gases de invernadero es bastante o muy superior al del CO<sub>2</sub><sup>9</sup>, si bien la cuantía de los mismos en la atmósfera es mucho menor, y por tanto su impacto global más reducido; aparte de que su responsabilidad histórica es también más limitada, al haberse activado su emisión desde la segunda mitad del siglo XX, principalmente. Así, la participación del Metano y de los CFCs es más o menos similar, sumando ambos un tercio del efecto invernadero total. El incremento del Metano proviene fundamentalmente del fuerte aumento del ganado a nivel mundial a lo largo del siglo XX, y muy en concreto en los últimos cincuenta años, como luego veremos; aunque también contribuye al mismo la expansión de los arrozales y la explosión de vertederos, junto con el uso de combustibles fósiles. La emisión de los CFCs se ha concentrado en las últimas décadas del pasado siglo, si bien su efecto potencial como gas de invernadero es el más nocivo de todos (ver nota 8). Por último, el NO<sub>2</sub> es responsable de menos del 10% del efecto total de los GEIs a escala mundial, y su emisión corresponde especialmente a la utilización de abonos químicos en la agricultura industrializada (IPCC, 1990 y 2007).

En cualquier caso, el Cambio Climático era un fenómeno tan sólo incipiente en el siglo XX, aunque ya fuera denunciada su existencia en las últimas décadas del mismo, señalándose su origen antrópico y su rápida evolución, en términos históricos. De hecho, la primera conferencia mundial que alertaba sobre el cambio climático se realiza en 1979, en Ginebra, se

---

<sup>9</sup> La eficacia por molécula para generar efecto invernadero es de más de 20 veces en el caso del Metano, respecto del CO<sub>2</sub>, más de 200 veces en el NO<sub>2</sub>, y de 14.000 veces en los CFCs (IPCC, 1990).

retoma el tema en el Informe Brundtland (“Nuestro Futuro Común”), en 1987, y el primer informe oficial del IPCC, el organismo de NNUU que se creó para abordar este tema, es de 1990 (Murray, 2009). Por citar tan solo los principales hitos antes de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro (1992), uno de cuyos resultados fue abrir el proceso que daría lugar, en 1997, al Protocolo de Kioto; que no se conseguiría aprobar hasta 2004, por la oposición de EEUU y otros países “desarrollados”. Un Protocolo que tan sólo obligaba a los países signatarios a “reducir” tímidamente sus emisiones, al tiempo que promocionaba soluciones basadas en la expansión del mercado (comercio de emisiones, “mecanismos de desarrollo limpio”, etc.), como (falsa e injusta) vía para atajar el Cambio Climático en marcha<sup>10</sup>.

Por otro lado, las tesis negacionistas del Cambio Climático estaban en pleno auge a finales del pasado siglo, impulsadas sobre todo por la industria petrolera, los sectores republicanos de EEUU, y los principales países extractores de recursos petrolíferos (con Arabia Saudí a la cabeza). Pero los problemas ecológicos fundamentales, entonces, se desarrollaban por así decir a ras del suelo, principalmente, y estaban relacionados solo tangencialmente con el Cambio Climático. Esto es, el progresivo agotamiento de recursos (sobre todo no renovables) y la alteración y contaminación de los ecosistemas, como seguiremos viendo a continuación. La atmósfera mundial estaba cambiando lentamente, pero no se “veía” y no se “sentía”. O no de forma palpable, todavía. Si bien, tal y como analizaremos al tratar el siglo XXI, el Cambio Climático promete ser un gravísimo problema, generado por el metabolismo del capitalismo global, que sí incidirá en el futuro de forma muy seria en la propia base de recursos, en los ecosistemas y, por supuesto, en las sociedades humanas. De hecho, lo está haciendo ya (sequías extremas, lluvias torrenciales, regresión de glaciares y casquetes polares, y subida paralela del nivel del mar, incremento de la desertización, afección a los ecosistemas y biodiversidad, etc.), repercutiendo más gravemente en los países del Sur Global, a pesar de que su origen principal está en el Norte del planeta. Pero todo esto lo desarrollaremos más tarde con mayor profundidad, como decimos, al hablar de la Crisis Global actual. Aquí, pues, tan solo apuntar que esta profunda transformación ambiental ya estaba en marcha en el pasado siglo, y que el conocimiento respecto a este proceso ya se empezó a dar en la segunda mitad del mismo.

---

<sup>10</sup> Hemos entrecomillado los objetivos de reducción (de tan solo el 5% en teoría en 2012 respecto a 1990), porque no se establecían medidas obligatorias para lograrlo, y porque los instrumentos que se apuntaban, basados como señalamos en mecanismos de mercado, incentivaban el dar derechos de emisión a los mayores contaminantes, privatizando por así decir la atmósfera. Igualmente se intentaba crear un mercado artificial: el mercado de carbono, sometándolo a la lógica financiera, al tiempo que se dejaban importantes sectores fuera de los objetivos de reducción (como el transporte y la agricultura industrializada, entre otros), y se promovía la aplicación de falsas medidas (los “Mecanismos de Desarrollo Limpio” –MDLs–) para intentar compensar en los países periféricos (no signatarios del Protocolo), reducciones que se deberían llevar a cabo dentro de los Estados centrales. Y, además, estos MDLs se inscribían en la lógica de funcionamiento del actual capitalismo global (financiarizado), y posibilitaban a los principales actores empresariales y financieros beneficiarse de esta falsa reducción, propiciando la apropiación de recursos naturales y territorios, y provocando importantes impactos sociales. Todo ello ayudado por la extrema dependencia que manifiestan los Estados periféricos de los capitales exteriores en divisas fuertes, dentro del actual orden mundial y en un contexto de fuerte endeudamiento del Sur. Finalmente, la firma de los países del Este del Protocolo de Kioto, fue la que hizo factible su aprobación en 2004, pues se necesitaba un número mínimo de Estados para que entrara finalmente en funcionamiento. El anzuelo que se les puso fue también de índole económica, una vez que estos pasaron a depender de la lógica del capitalismo global. Al haberse contraído bruscamente su PIB como resultado del colapso de la URSS y de la profunda crisis de toda su área de influencia, dichos Estados disponían del llamado “Aire Caliente” (emisiones que habían dejado de realizar como resultado de su quiebra industrial) que podían vender en el mercado de emisiones, consiguiendo divisas externas en un momento de fuerte dependencia de los capitales externos occidentales.

En suma, la historia de la producción industrial y la combustión fósil del siglo XX ha determinado ya en gran parte las condiciones de la atmósfera para los próximos siglos. Es más, en el pasado siglo empieza también, otra vez en su segunda mitad, y especialmente en sus últimas décadas, la progresiva colonización de la propia atmósfera. Ésta se halla cada vez más saturada de satélites circunvalando la Tierra, puestos en órbita por las distintas potencias en su ánimo de dominar el espacio, con fines políticos-económicos y sobre todo militares. Pero esta proliferación de objetos aéreos, y sobre todo el fin de su vida útil, así como la existencia de propulsión nuclear en muchos de ellos, esta generando una basura espacial crecientemente peligrosa y tóxica. Dichos desechos espaciales equivaldrían a unas 100.000 minas antipersonas, lo cual está creando poco a poco una “cárcel” de la que puede llegar a ser difícil salir en un momento determinado (Herrero, 2009).

### **La perturbación de la Biosfera: Un golpe de Estado biológico**

Muchos de los impactos en la Biosfera del sistema urbano-agro-industrial en el siglo XX ya han sido mencionados antes, en especial los de índole físico-química, pero ahora apuntaremos la repercusión más directa de los mismos sobre la vida. Sobre los ecosistemas y las propias especies, en definitiva sobre la Biosfera como suma de todos los hábitats donde se desarrolla la vida. Hasta el siglo XX el desarrollo de la vida estuvo marcado por la evolución genética, con importantes convulsiones históricas en ocasiones, grandes extinciones de especies, como resultado de cambios cósmicos, impactos de meteoritos y causas endógenas de la transformación de la propia Biosfera (supervolcanes, grandes glaciaciones, etc.). Hasta ahora ha habido cinco extinciones masivas, la última la del Cretácico, hace 65 millones de años, cuando desaparecen los dinosaurios, entre otros muchos millones de especies, y ahora estaríamos entrando en la sexta. Ésta última, la actual, como veremos, ha sido denominada la del Holoceno, o periodo geológico de la evolución hasta el presente. Pero ya hay declaraciones científicas y autores que la relacionan, como decíamos al principio, con la entrada en una nueva era geológica: el Antropoceno. Y en esta nueva era la causa principal de la extinción masiva no es el cosmos, los meteoritos, los volcanes o las grandes glaciaciones, sino simplemente el presente capitalismo global y la Sociedad Industrial. Pero no es el conjunto del *Homo sapiens* como especie el que la provoca, sino un determinado sistema, eso sí, una construcción humana, que ha ido involucrando a una parte cada vez mayor de la especie en su dinámica infernal, y que tiene ya una repercusión biosférica. Es más, actividades humanas que hasta el siglo XX habían sido en mayor o menor medida sostenibles (agricultura, pesca, gestión de los bosques), es decir, renovables, dejaron de serlo como resultado del triunfo planetario de la presente Megamáquina Global, de origen antrópico.

### **- Insostenibilidad de la industrialización de la agricultura, explotación de bosques y pesquerías**

La intensificación de la utilización de recursos en teoría renovables, mediante la industrialización masiva, va a convertirse en el pasado siglo en una actividad cada vez más insostenible, aunque aún continúe manifestándose. Su funcionamiento bajo la lógica del mercado, basada en el imperativo del crecimiento continuo y la aplicación de tecnologías que serían impensables sin el consumo masivo de combustibles fósiles, han sido la causa de ello. Siendo muy especialmente el petróleo, como veremos, el que lo hace en última instancia factible. Lo cual va a tener una tremenda importancia de cara al funcionamiento de los ecosistemas locales y al devenir de Gaia en su conjunto. A continuación, pues, haremos un rápido repaso de los tremendos cambios producidos en el siglo XX en estos ámbitos claves para el funcionamiento y mantenimiento del sistema urbano-agro-industrial global, antes de

pasar a analizar su impacto en la pérdida de biodiversidad. Y, en definitiva, en la capacidad de la Biosfera para poder mantener este ritmo mucho tiempo, pues como veremos se ha desbordado ya hace décadas su biocapacidad.

### **- La Revolución Verde, un gigante depredador y tóxico con pies de barro**

En relación con la globalización de la agricultura industrializada, su evolución e impactos ya fueron abordados anteriormente en el libro, por lo que aquí tan solo realizaremos algunas consideraciones sumarias para el objetivo que buscamos en esta pieza del análisis del siglo XX: resaltar su impacto ambiental. En primer lugar, cabe destacar que el balance energético de la agricultura industrializada es absolutamente deficitario, es decir, consume bastante más energía que la que produce, en contraste con la agricultura tradicional (Naredo, 1979; Carpintero y Naredo, 2006); y su gran incremento de productividad y “éxito” es causa de un enorme consumo energía fósil, especialmente de oro negro (fertilizantes químicos, mecanización, bombeo de agua, transporte). Es eso lo que ha hecho factible que en el pasado siglo a pesar del fuerte crecimiento poblacional mundial en dicho periodo (cuadruplicación del número de habitantes y ampliación importante de la esperanza de vida), la extensión de la superficie agrícola mundial “tan sólo” se duplicara. Es más, en 1900 la agricultura que se practicaba en el mundo era una agricultura no industrializada, que seguía en general las técnicas de hace mil años<sup>11</sup>; dedicando del orden de una cuarta parte de la tierra a mantener el ganado, que proporcionaba además gran parte de los nutrientes necesarios. Y a finales de siglo, la agricultura industrializada se extendía ya por gran parte del planeta, haciendo posible la alimentación de una población mundial altamente urbanizada (*grosso modo* el 50% de la misma), y el mantenimiento de una enorme cabaña ganadera destinada principalmente a abastecer de carne a las clases medias y altas del mundo, en especial en los países centrales. Este *Agrobusiness* estaba organizado en centros y periferias claramente diferenciados, siendo éstas últimas las que proporcionaban los insumos principales al sistema agropecuario y alimentario de los primeros, comprometiendo a su vez gravemente su soberanía alimentaria. Al tiempo que los grandes agroexportadores centrales erosionaban gravemente la viabilidad de las agriculturas autóctonas periféricas (poco o nada industrializadas) en base a un comercio mundial totalmente asimétrico.

Pero esta Revolución Verde, como se la ha denominado, ha estado basada, y ha provocado, crecientes impactos ecológicos. Por un lado, los ocasionados por la extensión de la “frontera agraria”, lo que ha alterado ya más del 10% de la tierras emergidas mundiales (cinco veces la extensión del espacio construido mundial) (Murray et al, 2005), sobre todo aquellas más llanas y, en principio, más fértiles; al tiempo que ha presionado muchas veces para desplazar a la llamada agricultura de subsistencia (y el pastoreo) hacia tierras más marginales y con orografía más accidentada, acentuando el impacto ambiental. Por otro lado, están los impactos derivados del metabolismo agrario sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres: la eutrofización de recursos hídricos subterráneos y superficiales (ya mencionada, y a la que contribuye activamente); la degradación de los suelos, como resultado de la intensificación de sus ritmos naturales, al igual que la salinización creciente del mismo; y el fuerte incremento de la tasa de erosión y, en definitiva, la pérdida de suelo fértil en muchas ocasiones. De hecho, la agricultura industrializada ha incrementado entre dos y tres veces los ritmos naturales de erosión, acentuando los problemas de desertificación que afectan, como

---

<sup>11</sup> La mecanización agraria se iniciaría tímidamente antes de mediados del siglo XIX en Gran Bretaña y EEUU, con trilladoras y segadoras tiradas por caballos. Y después de 1850 por máquinas impulsadas por vapor, si bien su coste y peso hicieron muy cara y compleja su extensión. La industrialización mediante tractores no empezaría hasta los años 20 del siglo pasado en EEUU (McNeill, 2003).

dijimos, a un tercio de las tierras emergidas del mundo; y, además, ha degradado una cuarta parte de la superficie cultivada mundial. Igualmente, la agricultura industrializada ha fomentado los monocultivos, es más, es impensable sin recurrir a los mismos, lo que ha provocado una importante pérdida de biodiversidad. Todo ello ha generado auténticos “desiertos verdes”, donde no se escuchan los sonidos de la primavera (como nos señala “La Primavera Silenciosa”), y ha agravado la proliferación de plagas, al alterar los equilibrios ecológicos; haciendo necesario un cada vez mayor aporte químico (pesticidas y herbicidas) para mantener la productividad, y ampliando el impacto tóxico sobre los ecosistemas agrarios. Esta deriva se ha agudizado, como apuntamos, por la introducción de la agricultura transgénica, creando la posibilidad de mutaciones incontrolables. Potenciales Frankensteins jugando con la biodiversidad (McNeill, 2003).

En cualquier caso, conviene afirmar que estos impactos globales no son homogéneos, sino que indudablemente se concentran allí donde la agricultura industrializada se ha extendido más y lleva más años de existencia. Sobre todo en EEUU y UE, pero también en los grandes agroexportadores mundiales (Australia, Brasil, Argentina, Paraguay, Indonesia, Colombia, etc.). Además, la producción en gran escala existente en los mismos está dominada por los conglomerados del *Agrobusiness*, que controlan también la producción de semillas. Sin embargo, todavía casi la mitad de la producción agrícola mundial se realiza al margen de este modelo, y en gran parte al margen del mercado, con muy bajo consumo energético fósil y bajo impacto ambiental, en general, en base a conocimientos locales ancestrales, y trabajo humano y animal. Pero su misma existencia está amenazada por la expansión irrefrenable, hasta ahora, de la agricultura industrializada global. Sin embargo, a finales del siglo XX, la destrucción ambiental promovida por la expansión de la agricultura estaba ya empezando a pasar factura. Los altos rendimientos de productividad alcanzados en los últimos cincuenta años del siglo XX, cuando casi se triplica la producción mundial agraria, excediendo el crecimiento poblacional global, se empiezan a erosionar, haciendo cada vez más necesarios aportes químicos crecientes, y la producción mundial se estanca (Hines et al; 2006; Bermejo, 2007). Al tiempo que se empiezan a percibir los primeros síntomas del impacto del Cambio Climático sobre la productividad agraria.

### ***- La explotación industrializada amenaza los bosques del mundo***

Más de la mitad de los bosques originarios del mundo han sido ya talados o han sufrido un deterioro irreversible. Este proceso se ha llevado a cabo desde hace unos 8000 años, pero indudablemente se intensificó y aceleró desde la Revolución Industrial, sobre todo en el Hemisferio Norte<sup>12</sup>, y explotó especialmente en el siglo XX. Principalmente por las posibilidades que brindó la explotación mecanizada e industrializada de las masas forestales, en concreto en la segunda mitad del pasado siglo, con la ayuda inestimable e imprescindible del petróleo. Hasta entonces, el enorme requerimiento de mano de obra había frenado la tala rápida y masiva, sobre todo en el Sur del Planeta. Sin embargo, la aparición de la motosierra y la maquinaria pesada eliminó cualquier tipo de traba a la explotación forestal intensiva. De esta forma, desde 1950 la deforestación se plasmó de forma prioritaria en el Hemisferio Sur, en especial en sus selvas tropicales, verdaderos paraísos de biodiversidad. Mientras que, en general, la destrucción arbórea en el Hemisferio Norte remitió en gran medida (salvo en las zonas boreales, donde se intensificó), debido a presiones socio-políticas, a consideraciones estratégicas, y a políticas de reforestación (y explotación) con “ejércitos de árboles”. Así pues, más de un cuarto de la superficie emergida mundial tiene todavía cubierta forestal, si bien tan

---

<sup>12</sup> Debido a la industrialización, el crecimiento urbano, la extensión de la frontera agraria y el desarrollo del ferrocarril. Los ferrocarriles europeos y norteamericanos echaron por tierra bosques enteros.

sólo la mitad aproximadamente es bosque originario. Y sobre todo ello planea un creciente deterioro de los bosques en general (McNeill, 2003; Murray et al, 2005; Diamond, 2007).

Las causas de todo este proceso son múltiples. La tala y destrucción de bosques viene determinada sobre todo por: la expansión de la frontera agraria, más intensa en la segunda mitad del siglo XX en el Hemisferio Sur; la paralela explotación industrializada de las selvas tropicales, en América Latina (en especial el Amazonas), África Subsahariana (principalmente en la cuenca del Congo) y Asia Oriental y Pacífico (Indonesia, Filipinas, etc.); la explosión del crecimiento urbano-metropolitano, y la consiguiente construcción de infraestructuras de conexión; la gran expansión de la minería y las graveras; la apertura a la explotación de los bosques boreales en Canadá y Rusia; la creciente presión del Norte sobre los recursos forestales del Sur, con el fin de conservar sus propios bosques; y el consumo humano de leña, sobre todo en el Sur, debido también a la presión poblacional. Todas estas dinámicas se aceleraron en las últimas décadas del pasado siglo, como ya hemos indicado, llegando a alcanzar cifras espectaculares al final del milenio. Más de 200.000 km<sup>2</sup> al año de deforestación; es decir, la mitad de la superficie de España. Por otro lado, la reforestación, y en general su posterior explotación, se debe principalmente al fomento de la industria papelera, como resultado del incremento exponencial de la demanda mundial de papel. La reforestación no solo se produce en el Hemisferio Norte, sino que se intensifica también cada vez más en el Hemisferio Sur, como parte de la explotación industrializada de los bosques. Finalmente, el creciente deterioro de las masas arbóreas viene determinado por el incremento de la contaminación (en especial las lluvias ácidas), la expansión de plagas (que se acelera en los monocultivos forestales), las estrategias de lucha militar para “desemboscar” al enemigo (p.e., defoliantes químicos como el agente naranja en Vietnam) y el incipiente cambio climático (auge de incendios, sequías, etc.) (McNeill, 2003; Diamond, 2007).

Las consecuencias de esta pérdida de masa forestal mundial, y del deterioro de la misma, son dramáticas. En primer lugar, por la pérdida de biodiversidad que conlleva (de microorganismos, vegetales y plantas), sobre todo en las selvas tropicales donde se hallan los grandes almacenes de la biodiversidad planetaria. Más de la mitad de la existente en todo el mundo. Pero también esta pérdida de biodiversidad se da en los bosques secos y montes bajos tropicales, los más afectados por la presión agraria, el sobre-pastoreo, la expansión urbano-metropolitana y la búsqueda humana de leña. El combustible de prácticamente la mitad de la Humanidad, los pobres del mundo. Igualmente, la pérdida de bosques también conlleva otros procesos que acentúan indirectamente estas dinámicas. La pérdida de pluviosidad y de suelo fértil, así como el incremento de la sequedad del suelo y la erosión. Además, asistimos a un creciente troceamiento del territorio forestado, debido al auge de construcción de infraestructuras, que empobrece adicionalmente la biodiversidad y daña los ecosistemas forestales, al no alcanzar la masa crítica suficiente para su mantenimiento. Por último, la sustitución del bosque originario por “ejércitos de árboles” reforestados, muchas veces no adaptados a la vocación de los suelos (p.e., plantaciones de eucaliptos, una especie no autóctona de crecimiento rápido), conlleva una fuerte degradación de los ecosistemas donde se desarrolla. Degradación que implica una caída abrupta de la biodiversidad previa y una aguda degradación del suelo, sobre todo por el manejo mecanizado que supone la explotación industrializada.

Toda esta destrucción no se ha llevado a cabo sin fuertes resistencias sociales, que en ocasiones han conseguido frenar o revertir, en parte, los procesos. El movimiento Chipko de las mujeres del Himalaya es quizás el más conocido a escala mundial como principal exponente de estas luchas, y testigo también de sus éxitos limitados. Así, las mujeres de la

región Uttar Pradesh, en el Norte de India, se abrazaban a los árboles (de ahí el nombre Chipko que significa *abrazar* en hindi) como forma de defensa no violenta activa de sus recursos comunales y vitales. Otro ejemplo es el movimiento Cinturón Verde en Kenia, también protagonizado por mujeres (entre ellas, la Premio Nobel Wangari Maathai). Estas son muestras del llamado Ecologismo de los Pobres, que se desarrolla en muchas partes del mundo ante la agresión de la Sociedad Industrial sobre los recursos naturales de los que dependen la vida de comunidades enteras (Martínez-Alier, 2005). Pero, por supuesto, no son los únicos ejemplos de defensa de los árboles, o de denuncia de las políticas de reforestación no autóctona, que poco a poco van proliferando por el mundo.

### ***- La pesca industrializada arrasa con las pesquerías mundiales***

El pescado es la principal fuente de proteínas para unos 1000 millones de personas, menos de la sexta parte de la población mundial, y para la mitad de la Humanidad es un importante complemento dietético. Pero esta importante fuente de proteínas, y verdadero placer culinario, está gravemente amenazada. Desde principios de la década de los noventa del siglo XX, las capturas mundiales de pesca han iniciado una tendencia a la baja, después de crecer fuertemente en el periodo 1950-73, y sobre todo en los ochenta. Esto es, coincidiendo con los periodos de energía barata, y en concreto petróleo barato. Pero también con la creciente industrialización y capacidad de depredación de las artes pesqueras, como veremos a continuación. El “pico” mundial de capturas de pescado se situó pues en algo más de 90 millones de tns en los primeros años noventa del pasado siglo; cuando en 1950 fueron menos de 20 millones. Y es preciso recordar que cerca de un 30% de las capturas se destinan a uso no humano, convirtiéndolas en pienso para engordar ganado. Sin embargo, desde entonces la tendencia de la pesca marina es declinante, aunque con altibajos. La razón es que *grosso modo* el 80% de las poblaciones mundiales de peces se encuentran sobreexplotadas (el 50%) o ya plenamente explotadas y colapsadas (el 30% restante, con caídas del 90% de su tasa máxima de extracción). Desde entonces, las capturas están creciendo principalmente en el 20% remanente, todavía sin sobreexplotar, y a costa de ir bajando en la esquilmación de la cadena trófica, pero sin que estas dinámicas logren revertir la tendencia general a la baja, que ya es clara y definitiva al día de hoy; a pesar de las políticas paliativas de restricción de capturas en las aguas de la UE. Y las previsiones son que al ritmo actual de explotación todas las especies marinas de peces estén colapsadas para mediados del siglo XXI. Además, la creciente captura de los niveles tróficos inferiores pueden provocar una brusca fractura en los ecosistemas marinos, de carácter irreversible (McNeill, 2003; FAO, 2008; Pauly et al, 2002).

La próxima generación, pues, puede ser la última que pueda comer peces en estado salvaje. Eso sí, solo una parte muy reducida de ella, porque la oferta será muy limitada y los precios probablemente se pondrán por las nubes. El resto de la población mundial, o los que puedan y quieran de entre ella, se verá obligado a comer peces “cultivados”, una modalidad en fuerte expansión desde los años ochenta del siglo XX. Ya en la actualidad la mitad del pescado que se consume en el mundo proviene de piscifactorías. De esta forma, podemos decir que a finales del siglo XX se estaba produciendo una transición en los mares equivalente a la del Neolítico, con el desarrollo de la acuicultura. ¿Pero cómo se ha llegado a este estado deplorable de las pesquerías mundiales? ¿Dónde se encuentran más agotadas las especies capturadas? ¿Y quiénes se han beneficiado (y se benefician) principalmente de esta sinrazón? Pues algo así no se había producido nunca en los 200.000 años que lleva el *Homo sapiens* sobre la corteza terrestre, comiendo peces y crustáceos de sus ríos y costas, y en los miles de años que lleva cruzando los mares y abasteciéndose de ellos. Y todo ello tuvo lugar especialmente en la segunda mitad del siglo XX, es decir, en tan solo 50 años, aunque la

“fiesta” (para algunos) continúe a duras penas hasta el presente. Eso sí, con tremendas consecuencias también para los ecosistemas marinos (McNeill, 2003; FAO, 2008).

La razón principal de haber llegado hasta aquí es la intensificación sin precedentes de las capturas que permite la pesca industrializada, impulsada especialmente en la segunda mitad del siglo XX. Nuevas técnicas altamente depredadoras (pesca de arrastre, con mortalidad de otras especies por los descartes) y barcos cada vez más grandes que las aplican, sobre todo en alta mar, una vez agotados los recursos pesqueros de las plataformas costeras. Los nuevos gigantes del mar equivalen a más de 1000 barcos de pesca artesanal. Estos Goliaths pesqueros exigen una compleja tecnología (basada además en la congelación) y consumo energético, que requiere una gran inversión de capital, y necesita funcionar *non-stop*, 24 horas al día, para rentabilizarse. Los poseedores de estas flotas altamente tecnologizadas son grandes empresas de los países centrales (Japón, UE, EEUU y Canadá), y son ellas las que más están arramplando con los recursos pesqueros mundiales; aunque cada vez más se suman rápidamente grandes actores emergentes. Especialmente China, el principal país pesquero del mundo, hasta hace poco con una flota escasamente tecnologizada, pero desde hace años ya en proceso de fortísima industrialización pesquera, junto con Corea del Sur; aunque también lo hacen Perú, Chile y México en América Latina y Caribe. Las flotas altamente tecnologizadas de los países centrales, y poco a poco de los nuevos actores emergentes, han ido desplazando paulatinamente a la pesca artesanal, primero en los mares y océanos que bordeaban los territorios centrales, y más tarde en los del mundo entero. Aún así, la gran mayoría de la pesca artesanal mundial está todavía en Asia y Pacífico (India, Indonesia, Vietnam, Filipinas, etc.), y en bastante menor medida en América Latina, Caribe y África (FAO, 2008). La destrucción de empleo en este sector está siendo salvaje. Es más, es toda una forma de vida más en consonancia con los límites ambientales y los ritmos naturales la que se viene abajo, afectando a comunidades enteras.

Los caladeros más esquilados son pues los del Atlántico Norte, parte del Océano Índico y el Pacífico Noroccidental (en torno a Japón, China y Corea del Sur), caminando cada vez más en la misma dirección los caladeros de América Latina, Caribe y África (FAO, 2008). No en vano el consumo principal de pescado se da en Japón, UE, EEUU-Canadá, China y Corea del Sur, y cada día más estos actores los extraen de los segundos. Chile y Perú son importantes consumidores de pescado también, pero hasta ahora tienen abundantes recursos propios. Y fue Perú el que exigió (y consiguió) la creación a partir de los 70 del pasado siglo de las llamadas Zonas Económicas Excluyentes, de doscientos kms, que asignan el control de las plataformas marinas continentales a los Estados ribereños. En el momento histórico en que las flotas del Norte ampliaban su radio de pesca al mundo entero. Sin embargo, este acto de soberanía es un arma de doble filo, pues hace que los países periféricos, ante su asfixia económica, vendan por un “plato de lentejas” el acceso a sus caladeros. Es una de las maneras de intentar reducir su endeudamiento exterior, al tiempo que sus elites se aprovechan de esta situación. El caso más dramático es el de muchos países africanos que venden por lo que pueda costar un piso amplio en el Barrio de Salamanca en Madrid (en torno al millón de euros), el acceso irrestricto a sus recursos pesqueros (Babiker, 2009). Sin embargo, la tremenda situación creada por la quiebra de sus flotas artesanales, ante la esquilación creciente de recursos, y el propio colapso inducido de sus Estados, está propiciando la proliferación de la piratería que aborda las flotas occidentales para exigir rescates millonarios. Sobre todo en el Índico. Es su nueva fuente de recursos, una vez desaparecida la pesca para ellos. Y las flotas de la Unión Europea se ven obligadas a armarse hasta los dientes, apoyadas por barcos de guerra de la OTAN y la UE, para ejercer su actividad. En otros países del África



Occidental sus antiguas embarcaciones (cayucos y pateras) se utilizan para intentar llegar a las costas de la Unión Europea por una población desesperada.

Así pues, la actividad pesquera mundial se ve obligada a orientarse cada vez más hacia la acuicultura, ante el creciente desfondamiento de las especies marinas salvajes. Lo cual supone un fuerte deterioro de la calidad y salubridad del pescado obtenido. Esta actividad ya se desarrollaba limitadamente en aguas continentales en la primera mitad del pasado siglo, pero es a partir de 1950 cuando se va a intensificar, experimentando un fuerte desarrollo desde los ochenta, sobre todo por el creciente deterioro ambiental de los ríos del planeta. Sin embargo, la pesca en aguas continentales es tan sólo el 10% del total mundial, siendo el 90% marina. Y va a ser sobre todo en aguas marinas, en los bordes costeros, donde se va a desarrollar la cría en cautividad de especies cada vez más escasas. El desarrollo de esta modalidad ha sido verdaderamente espectacular en los últimos años, significando en la actualidad la mitad de la oferta mundial de pescado, como decíamos. La acuicultura en el mundo está liderada por los países de Asia y Pacífico (dos terceras partes del total mundial), y muy especialmente cada vez más por China; tanto en sus propias aguas como en aguas de territorios periféricos cercanos (Vietnam, Indonesia, Filipinas, Tailandia) (FAO, 2008). Otros importantes actores en esta actividad son Noruega y Chile, con la cría en cautividad del salmón. Pero la que ha experimentado un crecimiento impresionante en los últimos años ha sido la cría en cautividad de camarones (gambas y langostinos), actividad que se da sustituyendo manglares para establecer estas granjas marinas. Es un fenómeno que afecta a muchos países del mundo, pero que una vez más es especialmente intenso en el Sudeste Asiático y Pacífico. El impacto ecológico de esta actividad es muy alto, pues normalmente estas granjas se abandonan a los pocos años ante el agotamiento nutritivo del medio. Y es preciso recordar que los manglares son espacios de una altísima biodiversidad, con gran capacidad para absorber carbono y con un importante valor como “colchón” protector en la interfaz tierra-mar. De hecho, su desaparición en muchos lugares del sudeste asiático agravó las consecuencias del Tsunami que barrió esta región a finales de 2005.

### **- El progresivo colapso de la biodiversidad planetaria**

La creciente insostenibilidad de la agricultura y la pesca industrializada, así como de la gestión asimismo industrializada de los bosques, junto con la expansión física del modelo urbano-industrial, y el impacto negativo de su metabolismo, son las causas de la acelerada pérdida y degradación de la biodiversidad planetaria. Es por eso que decimos que estamos asistiendo a un verdadero Golpe de Estado biológico por parte del sistema urbano-agro-industrial mundial, que se desencadena sobre todo en el siglo XX. Pero, además, a ello se suma que en el pasado siglo el trasiego de especies ha adquirido una dimensión nunca vista hasta ahora a lo largo de la Historia de la Humanidad. Un trasiego en parte activado por la propia expansión y funcionamiento de la Sociedad Industrial, pero también consecuencia (no buscada) de las dinámicas comerciales del capitalismo global. Tras la aceleración de las invasiones biológicas ocasionadas por el imperialismo europeo, a partir de la circunnavegación de África, y sobre todo de la llamada Conquista de América, ya comentados en otra parte del libro, el pasado siglo va a presenciar una verdadera vorágine en términos históricos de las bioinvasiones de especies foráneas. El sistema urbano-agro-industrial ha actuado pues como un verdadero aprendiz de brujo, desatando dinámicas biológicas cuyos impactos en los ecosistemas no puede controlar. Lo cual está generando una creciente homegeneización y simplificación intercontinental e interoceánica de la flora y la fauna, de graves consecuencias sobre la biosfera.

Los ejemplos de bioinvasiones son multitud, y aquí tan solo citaremos algunos de los más conocidos. Uno de los más relevantes es el de la introducción británica del conejo en el continente australiano, que ha desencadenado un verdadero desastre ecológico. El conejo procedente de Europa (en concreto de España) se multiplicó como una verdadera plaga, pues no tenía depredadores, generando una fuerte degradación ambiental. Además, el conejo consume la mitad del pasto que podría ir a las ovejas o al vacuno, creando también un muy serio problema socio-económico. Por otro lado, la penetración del conejo en la Patagonia ha tenido también impactos muy negativos. La grafiosis del olmo sería otro de los ejemplos de libro. La grafiosis es una enfermedad fúngica que afecta al olmo, y proviene de Asia, donde las especies de olmos son más resistentes. La enfermedad llegó a Europa durante la Primera Guerra Mundial, generando una alta mortandad de olmos. De Europa saltó luego a EEUU, provocando también un fuerte impacto en las poblaciones de olmo. Y de allí parece que brincó otra vez a la Península Ibérica, donde prácticamente ha arrasado con los olmos existentes. La introducción de la llamada Perca del Nilo en el lago Victoria sería también un ejemplo de desastre biológico, pues implicó la desaparición de más de doscientas especies locales que habían sustentado la pesca tradicional durante miles de años. Además, la Perca orientada a la exportación acabó con la forma de vida de la población local, intensificando la pobreza. Por último, resaltaríamos asimismo el caso del mejillón cebra y su tremenda capacidad invasora. El mejillón cebra procede del Caspio y el Mar Negro, donde habita en equilibrio biológico. A finales del siglo XIX se extendió por Europa oriental a través de la navegación de los ríos en esa región. Pero en el siglo XX empezó a invadir América del Norte y Europa Occidental, debido al transporte marítimo de mercancías. Y en la actualidad se sigue extendiendo por gran parte del mundo, colonizando ríos, lagos y embalses, provocando importantes daños ecológicos y socio-económicos (McNeill, 2003; Sauper, 2004; Diamond 2007).

Además, la propia actividad humana ha hecho progresar un puñado de especies “elegidas” (ratas, cucarachas, palomas, gaviotas, etc.), especialmente en las grandes áreas urbano-metropolitanas. Y sobre todo unas 40 especies de animales y unas 100 de plantas que han aumentando de forma exponencial sus poblaciones planetarias, y que han ascendido de rango gracias a la domesticación, ocupando y demandando cada vez más espacio ambiental global. El vacuno se multiplicó por cuatro en el siglo XX, lo mismo que el caprino y el lanar (como la población humana mundial), los cerdos por diez, y las aves de corral nada menos que veinte veces. Es decir, estos últimos mucho más deprisa que los seres humanos. Lo cual está haciendo que la Biosfera esté cada vez más condicionada por el sistema urbano-agro-industrial creado por el *Homo sapiens*. En definitiva, esta manipulación de biodiversidad por parte de la Sociedad Industrial, junto con las bioinvasiones provocadas por ésta, y el comercio de formas exóticas de vida (monos, primates, loros, tortugas, reptiles, peces ornamentales, corales, cactus, etc.), que se ha convertido en un negocio de primer orden, a pesar de estar en teoría prohibido, están provocando una de las grandes convulsiones históricas de la flora y la fauna mundiales, que corre paralela a la gravísima pérdida de biodiversidad planetaria. Y a todo ello se suma la capacidad de alteración de la biodiversidad que tienen los Organismos Genéticamente Modificados que se están difundiendo por la industria biogenética desde hace unos años en la Naturaleza. Sobre todo en EEUU y en muchos de los grandes agroexportadoras del Sur Global (Argentina, Brasil, etc.), y en bastante menor medida en la UE, hasta ahora, debido a la moratoria de cultivos establecida; España resalta dentro de la Unión por su permisividad respecto a los cultivos transgénicos (McNeill, 2003; Diamond, 2007).

## **- La Sexta Extinción ya está en marcha... y sus posibles consecuencias**

De vez en cuando se nos alerta desde los medios de comunicación acerca de la posible extinción del tigre siberiano, del oso polar o hasta de las ballenas. Las especies más emblemáticas y con mayor capacidad de interpelación mediática. Pero poco, o nada, se dice de la desaparición continua de cientos y miles de especies de microorganismos, vegetales y animales. Sobre todo en las selvas tropicales, allí donde se alberga más de la mitad biodiversidad mundial remanente, debido a su imparable destrucción. Además, muchas poblaciones de plantas y animales que todavía subsisten han disminuido su número y extensión, lo que las coloca a muchas de ellas al borde del de la desaparición. El ritmo de desaparición de especies está siendo unas 100 veces más rápido que su velocidad natural. Y este ritmo se ha intensificado en las últimas décadas. No en vano se ha constatado que entre 1970 y 2005 la biodiversidad planetaria ha caído en un 30% (WWF, 2008; EeA, 2006). Una cifra espectacular. Aunque si consideramos los millones de especies que todavía existen en el mundo, entre unos 5 y 30 millones (Vitousek et al, 1986), pues no se sabe realmente, pudiéramos llegar a pensar que queda mucho camino para una extinción catastrófica de especies. Sin embargo, es preciso recordar que en las cinco grandes extinciones anteriores, la pérdida absoluta de biodiversidad se situó en torno al 50% de las especies existentes en cada periodo, y que además ese proceso duró centenares o miles de años, y condicionó de forma decisiva la evolución biológica. De hecho, la quinta extinción, hace unos 65 millones de años, abrió el camino para los mamíferos. Así pues, podemos decir sin riesgo a equivocarnos que estamos acercándonos a toda máquina al umbral de una gran extinción, de hecho hay científicos que ya la certifican. Y sobre todo resalta la velocidad y la inconsciencia colectiva con la que nos acercamos al colapso biológico. Pues para nada existe un debate político-social de la trascendencia para nuestro futuro, y el de la propia especie, de lo que está ocurriendo, ya que nuestros ojos parece que no lo ven y nuestros corazones y mentes no lo sienten. Por ahora.

Sin embargo, la biodiversidad es la mismísima base de la vida en la Tierra, y el principal sustento de nuestra existencia, pues sin ella nuestra propia vida no sería factible. Y, además, es la clave para el funcionamiento diario, resaltamos diario, del sistema urbano-agro-industrial. En suma, del capitalismo global. Sin ella éste sencillamente no sería viable. Pero esto permanece oculto, invisible, a la lógica del sistema, que funciona ciegamente, pues hasta ahora su contracción y degradación no ha afectado de lleno a la dinámica de crecimiento y acumulación constante. Al igual que permanece también invisible el trabajo de miles de millones de mujeres, oculto fuera del mercado, en el ámbito doméstico, que es el otro pilar clave junto con el de la biodiversidad del sustento y funcionamiento diario del propio sistema (Herrero, 2008). Además, no hay reemplazo posible y a nuestro alcance, para reconstruir artificialmente la biodiversidad, y su pérdida está afectando ya como hemos visto a ciclos vitales clave (del agua, del carbono, etc.), y viceversa. Esta dinámica se acentuará sin duda en el próximo futuro por dos razones. Por la aceleración que está experimentando la pérdida de biodiversidad planetaria debido a la expansión del sistema urbano-agro-industrial, y por los efectos del cambio climático sobre la misma, que induce también esa expansión, y que hasta ahora han sido limitados. Todo lo cual alterará profundamente el funcionamiento de los llamados “servicios ambientales” claves para el funcionamiento de la Sociedad Industrial y la propia vida, de los que hasta ahora se ha podido disponer gratuitamente, sin darles el valor *per se* que se merecían.

¿Pero qué entendemos por “servicios ambientales”? No nos gusta el nombre, pues tiene un fuerte enfoque antropocéntrico, pero a falta de otro mejor lo utilizaremos (aunque quizás

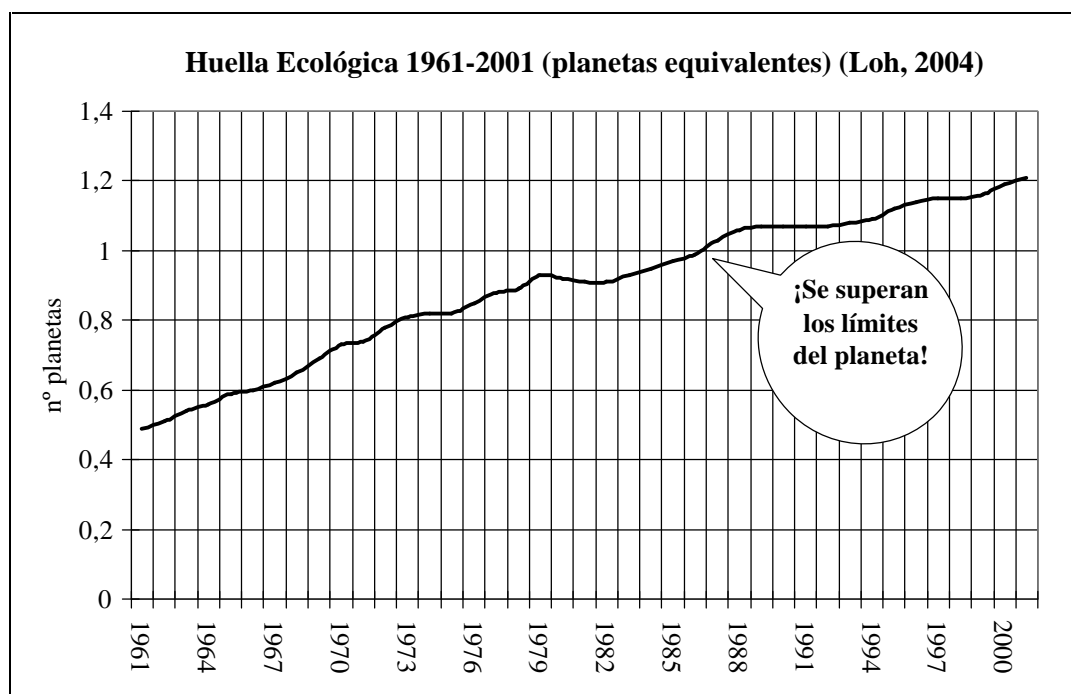
cabría mejor hablar de interacciones en equilibrio ambiental). Los “servicios ambientales” son aquellos procesos ambientales indispensables para la vida y la salud física y mental (fotosíntesis, regulación natural del clima, depuración del agua y del aire, polinización de plantas, edafogénesis –creación de suelo-, control natural de la erosión, belleza y equilibrio del entorno, etc.). Pero también estos “servicios ambientales” son claves, como decimos, para el funcionamiento del propio sistema urbano-agro-industrial: abastecimiento de recursos naturales: madera, agua dulce, alimentos, etc.; y hasta de recursos minerales (escasos), pues son también “servicios ambientales” que la Naturaleza proporciona gratuitamente (Lomas, 2009; Oberhuber, 2009). La pérdida de biodiversidad y la consiguiente degradación de los ecosistemas, así como el progresivo agotamiento de los recursos minerales, pondrá en cuestión este abastecimiento hasta ahora gratuito y que se daba por supuesto, pues la Naturaleza estaba y está ahí para ser explotada sin límite, de acuerdo con el pensamiento dominante. Un ejemplo de ello es el fuerte caída de las poblaciones de abejas en el mundo, debido a la contaminación agroquímica, que puede poner en peligro la polinización de las especies vegetales, un “servicio ambiental” clave de cara a nuestra alimentación, y hasta ahora ofrecido a coste cero por la Madre Naturaleza.

Hasta el presente los sectores sociales con más poder y más favorecidos por el sistema urbano-agro-industrial han podido solucionar la limitada capacidad de carga y degradación de sus territorios recurriendo a la importación de biodiversidad y “servicios ambientales” de otras zonas del mundo poco degradadas y con abundancia de recursos. Pero esto está dejando ya de ser así, sobre todo para las poblaciones más empobrecidas del mundo que llevan ya décadas sufriendo esta guerra ambiental encubierta. Ellos son los verdaderos paganos de esta guerra silenciosa contra la Naturaleza, que hasta ahora no ha afectado abiertamente a la lógica imparable del sistema ni a la minoría humana del mundo que se beneficia en mayor o menor medida del mismo. Pero las propias estructuras de poder son conscientes de ello, es decir, que esto no puede durar así mucho más tiempo, y empiezan a buscar desesperadamente alguna forma de hacer frente a los futuros escenarios de crisis de biodiversidad y degradación ecosistémica, y a su efecto *boomerang* consiguiente. Eso sí, dentro de la lógica del modelo de crecimiento y acumulación constante, con mecanismos de mercado, como veremos más adelante al hablar sobre la gestión institucional de la crisis ambiental. Algo por supuesto imposible, de forma mínimamente duradera, pero que a pesar de todo se está gestando.

### **Desbordamiento de la biocapacidad del planeta y deuda ecológica**

Todo lo que hemos apuntado parece indicarnos que probablemente estaríamos desbordando ya la capacidad de sustento de la Biosfera. Pero hasta ahora, a pesar de eso, el *Business as Usual* ha podido funcionar sin grandes sobresaltos. Sobre todo hasta finales del siglo XX, el periodo que estamos analizando. Sin embargo, quizás valga la pena intentar rescatar algunos análisis que nos indiquen si estábamos superando o no la bio-capacidad planetaria a finales del siglo pasado, a pesar de la sensación de bonanza que nos trasmitía la Aldea Global en los noventa, la década de la Globalización Feliz. En pleno auge también de los mercados financieros y de la Sociedad de la Imagen y la Información. Así, al final del siglo XX la especie humana, pero muy especialmente el sistema urbano-agro-industrial mundial, estaba apropiándose ya, *grosso modo*, del 40% de la biomasa planetaria (la llamada Producción Primaria Neta) (Carpintero, 2005). Es decir, el *Homo sapiens* de la Sociedad Industrial estaba ocupando y apropiándose de un “espacio ambiental” sin precedentes, lo que suponía una enorme merma para el resto de las especies, cuyo número y territorios vitales se veían influidos por ello, como hemos visto. Pero, indudablemente, este consumo de biomasa

planetaria ni es homogéneo entre los diferentes Estados del mundo, ni por supuesto dentro de sus sociedades. Es más, sus consumos son profundamente diferenciados, y quizás un concepto más apropiado para poder captar en su verdadera la magnitud y desigualdad del impacto ambiental de los sistemas urbano-agro-industriales sea el de la “Huella Ecológica” de los mismos (Rees y Wackernagel, 1994). La Huella Ecológica nos indicaría los requerimientos territoriales totales del metabolismo socio-económico de los sistemas urbano-agro-industriales mundiales (esto es, tanto de sus *inputs* como de sus *outputs*)<sup>13</sup>.



**Figura 3**  
Fuente: Murray, 2005

De esta forma, si la Huella Ecológica de un sistema urbano-agro-industrial determinado es superior a la biocapacidad de su territorio, estaríamos en un caso de déficit ecológico, que es preciso solventar de alguna forma con el fin de garantizar su funcionamiento. Lo cual se realiza sobreexplotando sus propios recursos o, principalmente, importando “sostenibilidad” (biocapacidad) del resto del mundo. A escala global, los cálculos que existen permiten afirmar que la Huella Ecológica a finales del siglo XX del sistema urbano-agro-industrial mundial estaba ya claramente por encima de la biocapacidad planetaria: en torno a un 20% por encima de la misma<sup>14</sup> (ver figura 3). Esto es, la Sociedad Industrial global estaría en una situación de translimitación (*overshoot*) de los bienes y servicios que ofrece la Naturaleza. O lo que es lo mismo, a la biosfera le costaría 1,2 años regenerar aquello que la “Humanidad” consume en uno (en la actualidad estaríamos en una cifra superior a 1,3). Una muestra clarísima de la crisis ecológica en la que el capitalismo global está inmerso, aunque intente ocultarlo. Y esta

<sup>13</sup> Es decir, la Huella Ecológica analiza por un lado la capacidad ecológica de las diferentes cubiertas de suelo y su capacidad biológicamente productiva; y, por otro lado, intenta medir los flujos de materiales y energía consumidos por una población y actividad económica determinada, así como los residuos que genera, para posteriormente traducirlos también a su expresión territorial. Es decir, en la superficie de tierra y mar necesarios para producir dichos recursos y absorber sus residuos (Murray, 2005).

<sup>14</sup> El sistema urbano-agro-industrial global tendría una huella ecológica de unos 2,2 has per cápita, lo que significa que habría un déficit de 0,53 has per cápita, o lo que es lo mismo una translimitación o *overshoot* de 0,53 has per cápita, al ser la biocapacidad del planeta de 1,67 has de las diferentes coberturas de suelo, de acuerdo con la población mundial existente (Loh, 2004; Murray et al, 2005).

superación de la biocapacidad planetaria se da ya desde finales de los 80, cuando se publica “Nuestro Futuro Común” (1987) (Loh, 2004; Murray, 2005 y 2009; Murray et al, 2005; Monfreda, 2004).

Pero ¿cómo es esto posible? La razón es que este déficit ecológico a escala global se compensa mediante la sobreexplotación de los recursos naturales existentes; esto es, consumiéndolos a una velocidad mayor que su capacidad de regeneración, mediante la capacidad de apropiación y metabolización que proporcionan los combustibles fósiles. Ya que no es posible importar biocapacidad del exterior. La biosfera es un ecosistema cerrado en términos de materiales (salvo algún meteorito que nos llega de vez en cuando), aunque abierto en términos energéticos, pues disponemos de la energía del sol que nos llega diariamente. La que permite la vida sobre la Tierra. Es decir, el sistema urbano-agro-industrial global estaría creciendo (temporalmente) por encima de la biocapacidad planetaria, agotando cada vez más intensamente la base de recursos sobre la que sustenta. Dicho en pocas palabras, el capital dinero se estaría expandiendo a costa del llamado “capital natural” (y no nos gusta utilizar este término, pero si recurrimos a él es para demostrar lo absurdo de lo que está ocurriendo). El gran problema, como a nadie se le escapa, es saber durante cuánto tiempo más será esto posible. Recurriendo a una imagen más gráfica, estaríamos ya en una situación parecida a la de los “Hermanos Marx en el Oeste”, cuando cabalgaban alegremente a toda máquina en la locomotora de vapor por las praderas del Mid-West, alimentándola con la madera de los propios vagones, mientras éstos se iban quedando en el chasis.

Pero como decíamos no todos los territorios ni los sectores sociales consumen la misma biocapacidad. Los espacios centrales, en concreto sus núcleos urbano-metropolitanos, y sobre todo sus clases medias y especialmente sus elites, son los que más absorben y derrochan biocapacidad, y normalmente la importan (cada vez más) del resto del mundo. Y utilizan éste cada día más como sumidero de sus residuos. Pero no es algo nuevo, aunque este último e importante aspecto sí. Así, lo primero, lleva sucediendo cientos de años, sobre todo desde el inicio de la expansión del capitalismo a escala global, y especialmente desde el comienzo de la Revolución Industrial. Pero este proceso de importación de sostenibilidad por los espacios centrales se ha intensificado hasta límites increíbles en el siglo XX, por las posibilidades brindadas por la Megamáquina tecnológica (incluido el transporte motorizado) que funciona en base a combustibles fósiles. Ya lo denunció Gandhi a mediados del pasado siglo, planteando que si India consumiera la misma cantidad de recursos *per capita* que engullía Gran Bretaña se necesitarían del orden de tres planetas. Quizás exageró algo, entonces, con su metáfora, pero acertó de lleno al desvelar el fondo del asunto. Sin embargo, al filo del nuevo milenio, si esa tremenda entelequia que es el “ciudadano(a) medio mundial” consumiera lo mismo que “uno o una” similar de EEUU, se estarían consumiendo del orden de seis planetas. Algo por supuesto absolutamente imposible. Y si fuera como un “habitante medio” de la UE, la cifra superaría algo los 2,5 planetas. Dos veces la media mundial. Parecido al caso de Japón (Murray et al, 2005; González, 2008).

Todo ello nos obliga a resaltar el hecho de que el “Norte” del Planeta ha venido adquiriendo una enorme deuda ecológica con los espacios del “Sur” del mundo, sin la cual es imposible entender el “desarrollo” de los espacios centrales del capitalismo global. Una deuda acumulada a lo largo de siglos de expolio de recursos, daños ambientales no reparados, ocupación gratuita o mal pagada de espacio ambiental para depositar residuos, pérdida de soberanía alimentaria, vertido de contaminantes, y hasta impacto del cambio climático en marcha, cuyos principales responsables están también en el “Norte” (González, 2008). De hecho, se habla ya también de deuda climática. Sin embargo, poco a poco irrumpen también,

con fuerza, nuevos actores emergentes que empiezan actuar como subcentros capitalistas, algunos ya con la potencia suficiente para ir reclamando y obteniendo espacio ambiental global, pues han desbordado ya la biocapacidad de sus propios territorios. El caso de China es el más significado, y es por ello que recurre a importar “sostenibilidad” de otros espacios del “Sur Global” (América Latina, África y Asia). Hasta hace no demasiado los herederos del antiguo Imperio del Centro, siempre se abastecieron de la biocapacidad existente dentro de sus fronteras. Pero desde hace ya algunas décadas se ven obligados a traspasar éstas, mediante mecanismos inversores y comerciales, aunque todavía no directamente militares, para obtener o comprar biocapacidad planetaria. Lo mismo cabría decir de otros subcentros capitalistas emergentes. Todo lo cual permite afirmar que a escala global se crean centros (sobre todo urbano-metropolitanos) de un aparente orden, importando “sostenibilidad”, a costa de generar un creciente desorden o entropía mundial. Islas de orden ficticio, en un océano mundial de desorden ecológico de origen entrópico, que empieza a hacerse cada vez más patente. Pues tan sólo el 10% de las áreas naturales emergidas del planeta quedarían “intocadas”, y un 50% estarían transformadas por las actividades humanas, en especial por el sistema urbano-agro-industrial (Murray, 2005; Murray et al, 2005).

### **Gestión institucional de la crisis ecológica y retórica del poder**

En la primera mitad del siglo XX la crisis ecológica mundial, todavía muy incipiente, está fuera del enfoque institucional y más aún de la oratoria de las estructuras de poder. Aún así, surgen las primeras organizaciones en defensa del medio ambiente en los Estados centrales, de carácter elitista, romántico y conservacionista, que impulsan la necesidad de protección de la Naturaleza. El primer espacio protegido mundial se crearía a finales del siglo XIX, el Parque de Yellowstone (1872), en EEUU, y en la primera mitad del siglo se establecerían también otros, tanto allí como en algunos países centrales, preservando áreas de gran valor natural y poco alteradas. Todo ello acontece en un contexto de fuerte industrialización y militarización. Esta dinámica se reactivaría más claramente después de la Segunda Guerra Mundial, con la creación en 1948 de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), impulsada por la UNESCO, tras la fundación de NNUU. Su objetivo era ayudar a preservar los principales espacios naturales, y alertar sobre las especies de la fauna y flora más amenazadas, buscando su protección. Pero serían los Estados miembros (más de 100 ahora) los encargados de establecer las medidas de salvaguarda respectivas, empujados asimismo por las organizaciones medioambientales, igualmente miembros de la UICN, que empiezan a proliferar en los “Treinta Gloriosos” en los países centrales (1945-1975). Todavía no podemos hablar de movimiento ecologista propiamente dicho, que no se desarrollaría con fuerza hasta finales de los sesenta y los años setenta. Además, es entonces cuando los resultados de la guerra silenciosa contra la Naturaleza van a manifestarse más abiertamente, tras tres décadas de fuerte crecimiento y “Desarrollo”.

Pero en esas tres décadas de intenso crecimiento mundial, tanto en el Norte (en el Oeste y en el Este) como en el Sur Global, auspiciado por el petróleo y la energía barata, van a empezar a surgir reflexiones desde la comunidad científica que alertaban de la crisis ecológica en marcha. En 1955, el congreso: “El Papel del ‘Hombre’ en la Transformación de la Superficie Terrestre”, en Princeton, apuntaba claramente esa tremenda capacidad del sistema urbano-agro-industrial de alterar el funcionamiento de la Biosfera. Lo mismo que otras publicaciones, como “La Primavera Silenciosa” de Raquel Carson (1962), que sería una de las más significadas. Sin embargo, el hecho de que se entronizara en esos años el PIB (Producto Interior Bruto) como el indicador estrella al que había que rendir culto universal, hacía que fuera impensable que se pudieran poner en cuestión los “tremendos” logros del crecimiento, a

pesar de sus cada día más patentes efectos colaterales ambientales. Todo se quería y se debía medir en términos monetarios, y no cabía para nada tener en cuenta la alteración y deterioro de las variables biofísicas. Además, la degradación ambiental incrementaba las propias cifras del PIB (tala indiscriminada de bosques, sobreexplotación de pesquerías, expansión de la agricultura industrializada, urbanización salvaje, tratamiento de vertidos, etc.), ocultando aún más los aspectos negativos que su expansión implicaba. Así pues, todo el aparato estadístico y conceptual se puso al servicio exclusivo del crecimiento cuantitativo de los agregados monetarios, pues no cabían otras consideraciones sobre cómo su expansión afectaba a la complejidad de la biosfera. En todo caso, desde las esferas del poder occidental se alertaba sobre “La Bomba Poblacional” (Ehrlich, 1968). Es decir, sobre los problemas socio-políticos y ambientales derivados de la explosión de la población en el Sur Global, pero no de las pautas insostenibles de producción y consumo del “Norte” y sus impactos de todo tipo (Murray, 2009).

De cualquier forma, la aparición cada día más evidente de fuertes disfunciones ambientales como resultado de la expansión de la Sociedad Industrial, hizo que empezaran a proliferar también los primeros intentos institucionales de creación de organismos y regulaciones para enfrentarlos, con medidas de “final de tubería”. Sobre todo en los temas de abastecimiento del agua y calidad del aire en los espacios urbano-metropolitanos. Lo que daría lugar a la aprobación entre otras de la Clean Air Act (Ley del Aire Limpio) en EEUU, en 1963, al establecimiento en 1970 de la EPA (Agencia de Protección Ambiental federal, en sus siglas en inglés), y al desarrollo de estudios de impacto ambiental. En Europa Occidental y Japón asistimos también a procesos similares. En los sesenta se empezarían a hacer palpables asimismo los conflictos medioambientales interestatales, debido a la contaminación de ríos y a la lluvia ácida, y se comenzaron a buscar vías institucionales para poder abordarlos. Todo ello, junto con una concienciación ecologista *in crescendo*, de carácter fundamentalmente juvenil, al calor del 68, y sobre todo de sus efectos posteriores, van a sentar las bases para una creciente preocupación en los espacios centrales occidentales por la crisis ambiental. No en vano era en dichos territorios donde la crisis se manifestaba con más intensidad, aparte de por supuesto en los países del Este, donde el debate en torno a los mismos se yugulaba por la burocracia estatal y la ausencia de libertades. Todo lo cual crearía el caldo de cultivo que daría lugar a la convocatoria de la primera conferencia internacional sobre la problemática ambiental. La conferencia de NNUU en Estocolmo, en 1972, bajo el título “Medio Ambiente Humano”.

La conferencia de Estocolmo tiene lugar en un contexto de importantes tensiones Centro-Periferia, así como en pleno conflicto de la Guerra Fría. Es por eso que el discurso que sale del encuentro está marcado por ambos hechos. La batalla en torno al Desarrollo del Sur Global estaba en pleno apogeo, e Indira Gandhi, primera ministra de India, plantea abiertamente que la pobreza del Sur Global era más negativa que la contaminación (por supuesto, todavía no había ocurrido el desastre de Bhopal). Y así la declaración final de la conferencia establece que el combate contra la pobreza (en el que en teoría estaban “empeñados” tanto Occidente como el Este, y por supuesto las nuevas elites del Sur Global), era imprescindible para proteger el medio ambiente. Y este combate tenía que hacerse con más “Desarrollo”, que no era otra cosa que más crecimiento de las cifras del PIB. De todas formas, la conferencia va a resaltar los problemas de erosión, desertificación, degradación de humedales y gestión de bosques tropicales, entre otros problemas ambientales. Estocolmo daría lugar a la creación del PNUMA (Programa de NNUU sobre el Medio Ambiente) con sede en Nairobi, en 1974, y abriría la vía para el desarrollo de principios como “quien contamina paga”, que pasa a ser defendido “fervientemente” por la OCDE en los setenta.



Todo ello iba a dar lugar al desarrollo de una creciente burocracia internacional, así como estatal y privada (ecocracia, se la ha llegado a denominar), dedicada al tratamiento de la problemática ambiental, dentro por supuesto de la lógica del modelo de crecimiento y acumulación constante, afianzándose aún más las medidas y regulaciones de “final de tubería”.

Sin embargo, en los setenta, la crisis ambiental cada vez más manifiesta se va a cruzar de lleno con las crisis energéticas y de materias primas, y las crisis político-sociales en el Centro y la intensificación de la Rebelión del Sur Global, lo cual va a alterar profundamente las reflexiones, discursos y prioridades institucionales. Al menos durante esa década. La publicación de “Los Límites del Crecimiento” (Meadows et al, 1972), por el Club de Roma, va a marcar quizás un antes y un después en las reflexiones. El texto pone sobre la mesa la imposibilidad del crecimiento infinito en un ecosistema finito como la Biosfera, generando un considerable debate. Debate que se intensifica sobre todo por el impacto ulterior que van a ocasionar las fuertes alzas de los precios del petróleo (1973 y 1979-80), así como de las materias primas, lo que va a afectar de lleno al crecimiento mundial, y muy en concreto al de los países centrales. Igualmente, una diversidad de publicaciones abunda en la temática de la finitud de los recursos y el impacto ecológico del modelo urbano-agro-industrial en consolidación, pero también en fuerte crisis<sup>15</sup>. Todo ello se da junto con un importante auge del movimiento ecologista en los países centrales, que marcaría asimismo el debate y la agenda política en temas ambientales. La retórica para abordar la problemática ambiental se convierte en un campo de batalla internacional, y el secretario de Estado de EEUU, Kissinger, llegaría a vetar p.e. la acuñación del término “ecodesarrollo” por parte del PNUMA. Sin embargo, al final de la década, el Informe Carter: “Global 2000” (1979), enlazando en parte con el del Club de Roma, volvía a apuntar que para finales de siglo eran previsibles fuertes tensiones socio-políticas debido a la sobrepoblación, escasez de recursos e impactos ambientales crecientes (Murray, 2009). Y toda la década va a estar salpicada por la aprobación de convenios y conferencias internacionales de protección ambiental (Ramsar, de humedales, 1971; CITES, contra el comercio de especies protegidas o en peligro de extinción, 1973; “Man and Biosphere”, para preservar las reservas de la biosfera, 1977; de lucha contra la desertificación, 1977).

### **- Hacia el “Desarrollo Sostenible”, giro en los discursos y prácticas del poder**

En plena debacle de los setenta se crean *Thinks Tanks* conservadores en EEUU que van a cumplir un importante papel en la batalla ideológica, sobre todo de cara al giro hacia al capitalismo (financiero) globalizado y neoliberal a partir de los ochenta. The Heritage Foundation va a ser uno de ellos. Esta fundación va a estar detrás de la publicación “The Resourceful Earth” (“La Tierra repleta de recursos”) (Simon y Kahn, 1984), que pretende ser una respuesta al “Global 2000”, de la administración demócrata. El libro plantea una visión cornucopiana de una Naturaleza desbordante de recursos naturales, con una aproximación tecnooptimista respecto al uso de los mismos, negando la existencia de límites biofísicos a la

---

<sup>15</sup> “Environment, Power and Society” (Odum, 1971); “Blueprint for Survival” (Goldsmith, 1972); “Only One Earth” (Ward y Dubos, 1972); “Closing Circle” (Commoner, 1972); “Lo Pequeño es Hermoso” (Schumacher, 1973), “Energía y Equidad” (Illich, 1974); (1975). “Energy, Ecotechnology, and Ecology.” (Bookchin, 1975); “Ecología Política” (Gorz, 1975). “La Ley de la Entropía y el Proceso Económico” (Georgescu-Roegen, 1976); “Ecodynamics. The New Theory of Societal Evolution” (Boulding, 1978).

expansión del crecimiento económico y el progreso. En los mismos años, la administración Reagan va a iniciar una paulatina liberalización de la regulación ambiental desarrollada en los sesenta y setenta, como parte de su agenda privatizadora y des-reguladora en todos los campos, y como forma de auspiciar y no entorpecer el crecimiento. El péndulo del intervencionismo estatal en este terreno se empieza a mover hacia atrás en EEUU, mientras que en Europa occidental todavía sigue reforzándose a escala comunitaria y en los países nórdicos. Al mismo tiempo los precios del petróleo, y de la energía en general, así como de las materias primas, una vez doblegada la OPEP, empiezan a caer abruptamente, como hemos visto (Fdez Durán, 2008). El crecimiento se pone otra vez en marcha, eso sí, generando unas crecientes desigualdades sociales y territoriales, a escala estatal e internacional, e intensificándose los impactos medioambientales. Es la década del estallido del “problema de la deuda externa” del Sur Global. La “década perdida” para el Desarrollo, como se definiría. En 1986 estalla Chernóbil, cerrando el debate nuclear, pues la construcción de centrales se paraliza. Y en esos momentos estaba en gestación el llamado Informe Brundtland: “Nuestro Futuro Común” (CMMAD, 1987), fruto del trabajo de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, de NNUU, preparatorio de la Cumbre de Río (1992) y que va a impulsar el término Desarrollo Sostenible. Un concepto que iba a tener un muy importante impacto futuro, pero que como decimos es importante reseñar en qué contexto surge<sup>16</sup>.

El informe Brundtland no consideraba para nada la previsible escasez de petróleo en el futuro (Bermejo, 2008), y tras resaltar algunos de los principales problemas ecológicos, se centraba en subrayar que “lo que necesitamos es una era de crecimiento, un crecimiento vigoroso y, al mismo tiempo, social y ambientalmente sostenible”. Las preocupaciones como señala Naredo (2006) pasaron pues de la posible escasez de recursos, a la contaminación y los residuos, que afectaban sobre todo a los países centrales, y que ocultaban los problemas relacionados con los *inputs* del metabolismo urbano-agro-industrial. Sólo el impacto de los *outputs* parecía estar en el debate institucional. De hecho, en 1987, también, se aprueba el llamado Protocolo de Montreal para prohibir la producción de CFCs que estaban destruyendo la Capa de Ozono. Protocolo que no es firmado ni por China ni India, los grandes del Sur Global. Por otro lado, los recursos se estaban obteniendo cada vez más de los espacios periféricos, y no se veían problemas en el horizonte previsible. El Desarrollo Sostenible, que se apunta como el abracadabra que iba a solucionar todos los problemas, era un término que pretendía tender un puente entre los planteamientos desarrollistas y los conservacionistas, intentando contentar ambos extremos. Pero era un oxímoron; es decir, una contradicción *in terminis*. Además, el sustantivo, “desarrollo” (o mejor dicho, crecimiento), se imponía claramente sobre el calificativo, “sostenible”. Sin embargo, el término era lo suficientemente ambiguo como para contentar a todo el mundo. De ahí su gran éxito posterior (Murray, 2009).

El Desarrollo Sostenible se definía como “el desarrollo que permitía satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas” (CMMAD, 1987). Y, además, ese desarrollo iba a permitir al mismo tiempo combatir la pobreza y la crisis ecológica. Pero una vez más se ocultaba el distinto carácter de las “necesidades” de las generaciones presentes, entre los países centrales y periféricos, y dentro de cada territorio, y se decantaba por responsabilizar sutilmente al Sur Global, y en concreto a la superpoblación del mismo, de la crisis ambiental. Es decir, para nada se planteaba la necesaria solidaridad y justicia social y ambiental entre las gentes de la misma generación a escala global y estatal, sino que éstas se planteaban en unos términos muy difusos de cara a un futuro distante. Y es más, se vinculaba directamente el deterioro

---

<sup>16</sup> La primera que se utiliza ese concepto es en 1980 en el informe de la UICN “World Conservation Strategy”, pero no sería hasta 1987 con “Nuestro Futuro Común” que cobraría relieve (Murray, 2009).

ambiental a la pobreza, al tiempo que se resaltaba que el “desarrollo” en el Norte estaba permitiendo resolver mejor los problemas ambientales (la llamada Curva Ambiental de Kuznets)<sup>17</sup>, animando al Sur Global a seguir por la misma senda. Es por eso por lo que se proponía que no se podía resolver la pobreza y el subdesarrollo sin una “nueva era de crecimiento” en beneficio de todos (el Norte y el Sur), tal y como se recoge en la cita de inicio de esta texto (CMMAD, 1987). Eso sí, “sostenible”, para lograr el equilibrio con la Naturaleza. La cuadratura del círculo (Murray, 2009).

### **- La Cumbre de la Tierra de Río, el triunfo del simulacro ambientalista**

En la Cumbre de la Tierra (1992) se corona definitivamente el Desarrollo Sostenible, principal *leitmotiv* del encuentro mundial. La cita de Río tiene lugar poco después de la primera Guerra del Golfo y la implosión de la URSS, ambas en 1991, y en el momento en que EEUU se afianzaba como la única superpotencia en un mundo ya unipolar. Eran también los años del triunfo de la Sociedad de la Imagen, el Espectáculo y la Información. El momento de auge de las ONGs, que habían irrumpido con fuerza en los 80, y la época en que se afianzaba un capitalismo cada día más globalizado controlado por grandes corporaciones transnacionales. Todo ello confluye en la Cumbre de la Tierra. La mayor de la historia. Más de ciento-veinte jefes de Estado y de gobierno acuden a Río de Janeiro. Pero George Bush, padre, presidente entonces de EEUU, deja claro desde el primer momento que la superpotencia no está dispuesta a poner en cuestión el *American Way of Life*. Su estilo de vida era innegociable. En los preparativos de la cumbre participan también activamente muchas de las principales transnacionales del mundo a través del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. Entre ellas, algunas de las empresas más contaminantes del mundo. La Industria se presenta como un nuevo Ciudadano Global que pretende ayudar a NNUU en la consecución de sus objetivos medioambientales. Y la cumbre oficial se ve acompañada por un gran Foro paralelo de ONG's, estableciéndose pasarelas entre ambos, con la ayuda de NNUU. Una nueva era parecía abrirse en la década de la Globalización Feliz. Todo parecía posible, una vez colapsado el Imperio del Mal.

En Río se va a aprobar una Declaración sobre Medio Ambiente y Desarrollo, así como una Agenda 21, en la que el espíritu del Desarrollo Sostenible empapaba toda su retórica, pero en donde se dejaba claro, también, que éste sólo se conseguiría liberalizando y profundizando el comercio mundial, entre otras medidas de corte neoliberal. El Desarrollo Sostenible era la forma de acabar con la pobreza y resolver la crisis ambiental a través del crecimiento. Dos en uno, otra vez. La Agenda 21 era una guía política atractiva (por su carácter “verde”) para gobiernos, y autoridades locales y regionales, pero era de carácter voluntario, sin compromisos obligatorios y se movía en general dentro de la lógica del modelo urbano-agro-industrial. Pero en la Cumbre de la Tierra también se abordan tres nuevas convenciones. Una sobre cambio climático, tras la aparición en 1990 del primer informe del Panel Internacional sobre Cambio Climático (IPCC), tal y como hemos apuntado. De ahí, surgiría más tarde tras arduas negociaciones el Protocolo de Kioto, en 1997, apoyado por la administración demócrata de Clinton, pero rechazado posteriormente por el Congreso de EEUU, dominado por los republicanos, y más tarde sepultado definitivamente por Bush hijo. Protocolo que no sería ratificado internacionalmente hasta 2004, como veremos más tarde. Curiosamente, el

---

<sup>17</sup> La Curva Ambiental de Kuznets propone que el impacto ambiental de una sociedad determinada tiene la forma de una U invertida, siendo aquél más fuerte en las primeras etapas del “desarrollo” para ir descendiendo posteriormente conforme la sociedad va creciendo en renta per capita. La curva en cuestión es un ejercicio de mistificación y cinismo, pues no considera que los impactos ambientales de las “sociedades desarrolladas” se exportan hacia el resto del mundo, tal y como hemos estado analizando.

Protocolo de Kioto llevaba la impronta de los EEUU de Clinton (mecanismos de mercado, comercio de emisiones, etc.). Es más, la administración Clinton participó directamente en su diseño (Lohman, 2001 y 2006), trasladando los intereses del mundo de las finanzas, que en gran parte le apoyaba, junto con las empresas de las nuevas tecnologías de la información, comunicación y biogenética. En realidad, era imposible pensar que prosperara una iniciativa internacional sin el visto bueno del gobierno de la superpotencia. Sin embargo, la complejidad de los intereses económicos estadounidenses, en concreto los de las empresas petroleras, del automóvil y otros grandes consumidores de energía, impidieron su ratificación por EEUU.

Pero en Río van a abordarse también otras dos nuevas convenciones, como decimos. Una, la de biodiversidad, que saldrá adelante con enormes tensiones por los intereses en juego. No en vano el Norte occidental tenía la tecnología para explotar la biodiversidad, y la voluntad de apropiársela, pero carecía en muy gran medida de ella. Mientras que el Sur Global era, y es, la principal reserva de la biodiversidad planetaria, pero no disponía la tecnología para explotarla, aparte de que albergaba comunidades indígenas y campesinas que, en principio, se oponen a su aprovechamiento comercial. En 1994 se aprobaría el Convenio de Biodiversidad, ampliamente ratificado, siendo EEUU uno de los pocos países del mundo que al día de hoy no lo ha firmado. La razón es que no consiguió todo lo que pretendía, e intenta conseguir sus objetivos por otras vías, como la OMC, como veremos. El convenio bajo la apariencia de pretender la conservación de la biodiversidad planetaria, lo que hace es abrir la vía al acceso comercial a los recursos de la biodiversidad. Eso sí, estableciendo una participación “equitativa”, no irrestricta, en los beneficios que se deriven de la explotación de los recursos genéticos. Esta fue la zanahoria que se dio a los Estados del Sur para que permitieran el acceso a sus territorios a las empresas occidentales que buscaban la explotación comercial de la biodiversidad (biogenéticas, farmacéuticas, etc.). Eso sí, a las poblaciones locales (indígenas y campesinas), que hasta entonces habían conservado la biodiversidad, se las dejaba de lado; o en todo caso, se las intentaba comprar también mediante su participación residual en los beneficios de su explotación, para desactivar su potencial oposición (Shiva, 2002).

La otra convención fue la de la Lucha contra la Desertificación, cuyos resultados se ratificaron como convenio internacional en 1994. Sin embargo, este convenio ha tenido hasta ahora poco recorrido, pocos medios y pocos resultados concretos, mientras sigue avanzando la erosión y la desertificación. Un fenómeno que afecta a un 40% de la masa terrestre de nuestro planeta, pero que indudablemente incide en las partes más empobrecidas del mundo, y muy especialmente en África, aunque incluía también a ciertas partes del Sur de Europa. Son más de 1000 millones de personas la población afectada, de unos 100 países, en los que la sequía creciente avanza, azuzada también por el cambio climático (Holz, 2003). Pero es quizás por la marginación en general de estos territorios, la pobreza de sus suelos y su escasa biodiversidad, por lo que hasta ahora se les ha prestado tan reducida atención. Hay poca riqueza que repartirse (salvo por supuesto en Oriente Medio), y además a los países centrales del Norte les afecta bastante poco la desertificación. Finalmente, en Río, los bosques del mundo, y muy especialmente los tropicales, los más sometidos a la presión de su explotación industrializada, merecieron tan sólo una Declaración de Principios sobre su Gestión, pues no hubo acuerdo para frenar su aprovechamiento comercial. Grandes intereses tanto del Sur como del Norte lo impidieron. En los países del Sur, porque una de sus principales fuentes de divisas es la explotación de sus masas forestales, para los que las poseen, sobre todo los tropicales. Y en los del Norte, porque las empresas que los explotan tienen ahí su sede, aparte de que de esa forma pueden proteger sus propios bosques, al tiempo que realizan también importantes reforestaciones industrializadas.

En definitiva, lo acontecido en Río de Janeiro se puede considerar como un gran simulacro, que trasmitió al mundo que a partir de entonces nos encaminaríamos poco a poco hacia el Desarrollo Sostenible, mediante las medidas adoptadas en la Cumbre de la Tierra. Ese mensaje duró prácticamente toda la década, y hasta más allá de la misma, pues perduró en parte durante los primeros años del nuevo milenio. Mientras que continuaba la bonanza económica en los espacios centrales, antes de la llegada de la Crisis Global actual. La capacidad de persuasión al respecto de la Aldea Global, y de la Ecocracia mundial, era manifiesta. A partir de Río todo se hacía en nombre del Desarrollo Sostenible, o legitimado por su potencia de seducción, en sociedades de consumo adormecidas por los *mass media*, que les parecía estupendo que se caminara hacia la sostenibilidad sin modificar sus pautas de vida. Es más, ahondando aún más en ellas. Y tanto en el Sur Global como en el Este se aspiraba a caminar en la misma dirección, a pesar de su creciente industrialización, y de que los desmanes del mercado les enseñaran brutalmente, de vez en cuando, cuál era el lugar periférico o superperiférico que en general se les asignaba. Y eso que los nuevos sistemas de información geográfica (SIGs), basados en las nuevas tecnologías de la información y comunicación, permitían conocer casi en tiempo real la tremenda degradación de la cubierta de la biosfera. Pero las preocupaciones institucionales y sociales (mediáticamente inducidas) se habían desplazado ya definitivamente hacia la forma en que, en todo caso, se podían llegar a manejar los impactos de los *outputs* del metabolismo urbano-agro-industrial a través de mecanismos de mercado. Para que éste siguiera prosperando sin fin. Sobre todo en relación con el cambio climático, un enorme fallo del mercado, como diría el Informe Stern (2006). Pero que se quería tratar con más mercado. El mercado iba a ser el gran triunfador en la sombra de lo acontecido en Río en 1992, no en vano la década de la Globalización Feliz iban a ser los años dorados del capitalismo financiero globalizado, también en el campo ambiental.

### **- El Capital y el FMI, BM y OMC, los verdaderos Masters de la Naturaleza**

Mientras que el mundo asistía embelesado a lo que sucedía en la Cumbre de la Tierra, un capitalismo crecientemente globalizado se iba desembarazando de las regulaciones estatales que le habían amordazado desde los años treinta (a partir del New Deal) hasta el final de los setenta. En todos los campos, pero muy especialmente en el dominio de lo financiero, que va a imponer su lógica aún más perversa. Wall Street por así decir se imponía otra vez definitivamente sobre Washington (Arrighi, 1999), y a escala global también el capital financiero y las grandes corporaciones van a reinar cada vez con menos cortapisas políticas, sociales y, por supuesto, ambientales, a pesar del Desarrollo Sostenible que se nos prometió en Río. No podía ser de otro modo en unos años en que las políticas globalizadoras y neoliberales se imponen en el mundo entero, como hemos visto al analizar el siglo XX. De hecho, la dinámica de profundización en la mundialización de los mercados hacía que el Norte occidental tuviera que acometer poco a poco una creciente desregulación ambiental, pues era cada vez más incapaz de competir con un Sur Global que basaba su competitividad en muy bajos costes laborales y sociales, y asimismo en una ausencia prácticamente absoluta de regulación ambiental. Incluso en la muy “ambientalista” UE, y a pesar de que en el preámbulo de su Tratado constitutivo (el de Maastricht) se resaltara su compromiso con el Desarrollo Sostenible. La normativa ambiental de la Unión se empieza a flexibilizar, y los estudios de impacto a agilizar, sobre todo de cara a que las políticas de protección del entorno no entorpecieran la necesaria construcción de infraestructuras, promoción del transporte motorizado y creciente urbanización que un cada vez más amplio y globalizado Mercado Único y el futuro Euro requerían. Sobre todo de cara a la ambiciosa expansión de la UE al Este. De esta forma, hasta la Red Natura 2000, los lugares de máximo valor y protección

ambiental, delimitados a partir de la directiva Hábitat de 1992, serán sistemáticamente violados, si es preciso.

Por otro lado, el Fondo Monetario Internacional va a tener un intenso protagonismo en el Sur Global en los 90. Primero porque va a continuar imponiendo los Programas de Ajuste Estructural a los países periféricos de América Latina y África, especialmente, promoviendo una creciente orientación de sus economías hacia la exportación, en especial de materias primas, para que pudieran acceder a las divisas necesarias para pagar su abultada deuda externa. Por lo que no cabían protecciones ambientales posibles a unas actividades depredadoras que les proporcionaban *cash* para enfrentar su endeudamiento. Lo mismo que las políticas de industrialización salvaje de sus territorios, y muy en concreto de sus Zonas Francas. Era preciso promover un crecimiento a ultranza, sin remilgos medioambientales, para satisfacer a los tenedores de deuda. Pero, eso sí, había que hacerlo de forma “sostenible”, o bajo esa glamurosa etiqueta, si era preciso. O si lo exigían las circunstancias de la “opinión pública” internacional. Y en eso era un maestro su compañero de ubicación en Washington, el Banco Mundial (BM), un verdadero experto en el manejo de la retórica “ambientalista”, junto con la de la “lucha contra la pobreza”. Pero cuyos planes de financiación impulsaban una intensa construcción de infraestructuras en el Sur Global (autopistas, grandes puertos, presas gigantes, oleoductos, etc.), junto con el apoyo a los proyectos más agresivos (minero-extractivos, industriales, de energía fósil –incluso a favor del carbón-, etc.). Y es a este santo defensor del “ambientalismo” al que se le va a asignar en Río la gestión del nuevo Fondo Mundial para el Medio Ambiente. Eso sí, bajo la presión de los países centrales, cuyas empresas serían las grandes beneficiarias del mismo. El BM, un organismo fuertemente contestado a escala mundial, va a desarrollar en los noventa un abanico de iniciativas de “marketing verde” para simular que tenía en cuenta las críticas<sup>18</sup>, mientras que seguía con su *Bussiness as Usual*.

El “Consenso de Washington” de las instituciones de Bretton Woods llegaría tal vez a su paroxismo con ocasión de las crisis monetario-financieras que afectarían a todo el Sudeste Asiático en 1997-98. El espacio periférico del planeta que hasta entonces había logrado escapar más a su dictado, por estar menos endeudado que los territorios de América Latina y África y tener un fuerte desarrollo industrial. Pero los ataques especulativos que se lanzan desde las principales plazas financieras mundiales (Wall Street y la City de Londres), y que provocan un fuerte colapso de sus monedas y economías, les va a poner en manos del FMI y el BM. Y éstos les van a proporcionar abundantes créditos para hacer frente a la debacle, con el fin de salvar los intereses de los especuladores internacionales, lo cual va a ahondar muy gravemente su endeudamiento. Y es así como les van a imponer unas políticas de ajuste que en el caso del Sudeste Asiático adquirieron una enorme gravedad. Pero centrándonos en su repercusión ambiental, este agudo endeudamiento externo incentivó una mayor “reprimarización” de sus economías, fomentando intensamente las actividades extractivas de todo tipo y la tala de sus bosques con el fin de obtener *cash* en dólares para pagar una ingente deuda externa. Es a partir de entonces, p.e., cuando Indonesia recrudece la tala de sus bosques tropicales (los más importantes del mundo junto con los de Brasil y Congo), vendiendo su madera en los mercados internacionales, y fomentando la expansión sin freno de plantaciones de palma aceitera, igualmente destinada al mercado mundial. Sobre todo a satisfacer la demanda de los países centrales. El impacto ambiental fue (y está siendo) mayúsculo, con una enorme pérdida de biodiversidad (incluido los orangutanes allí presentes), lo mismo que en otros países de la región.

---

<sup>18</sup> En relación con la construcción de grandes presas, las industrias extractivas, la construcción de oleoductos, etc.

En cuanto a la OMC (Organización Mundial del Comercio), ésta se crea en 1995, tras la Ronda Uruguay del GATT (la tercera pata de Bretton Woods, que había quedado poco desarrollada y sin estatus jurídico internacional). A partir de entonces su actividad va a reforzar las dinámicas del capitalismo global mediante la mundialización del comercio y la inversión, a través de la creciente eliminación de trabas estatales a su expansión. Y parte de esas trabas eran las de carácter ambiental. Es por eso por lo que ha sido muy denunciado cómo la OMC torpedea los tratados y convenios medioambientales internacionales, firmados por los Estados, pues sus políticas chocan frontalmente muchas veces con los acuerdos de los tratados. Además, las políticas de la OMC son de obligado cumplimiento para sus Estados miembros, y ésta puede establecer sanciones económicas si se incumplen; mientras que los tratados internacionales en el marco de NNUU son mucho más difíciles de instrumentar, debido a la “sacrosanta” soberanía estatal. Aparte de la falta de voluntad de los Estados para cumplirlos, incluso aquellos firmantes de los tratados. De esta forma, muchas de las políticas ambientales proteccionistas en materia de pesca, o de limitación y regulación de explotación de recursos han sido recurridas ante la OMC. Además, la OMC encumbra la Propiedad Intelectual, en su tratado TRIPS de protección de patentes, lo que abre la vía para desarrollar las patentes sobre la vida. Un aspecto ampliamente denunciado por muchos países del Sur Global, así como por organizaciones sociales y ecologistas del mundo entero. La OMC fomenta pues la Biopiratería, aparte del libre comercio de transgénicos. Es por eso por lo que EEUU no firmó el Convenio de Biodiversidad, pues esperaba alcanzar el acceso a los recursos de la vida con menos restricciones, así como satisfacer los intereses de su industria biotecnológica, a través de las normas e instrumentos de la OMC. Además, la industria biogénica rechaza frontalmente el llamado Principio de Precaución, recogido en la Agenda 21 de Río, y que pone en cuestión el marco normativo de la OMC<sup>19</sup>. Pero lo mismo podríamos decir sobre los Tratados de Libre Comercio, de los países centrales con los espacios periféricos, que fomentan políticas y dinámicas parecidas, y que se están activando especialmente en estos años del siglo XXI (Bertrand y Kalafatides, 2002; Shiva, 2002; Murray, 2009; Kucharz y Vargas, 2010).

#### **- Hacer negocio con el deterioro ambiental, y profundizarlo con la tecnología eficiente**

Por otro lado, y ya desde los ochenta, empieza un debate sobre la llamada “Tragedia de los Bienes Comunes”, reactualizando, magnificando y manipulando un debate que había empezado tímidamente en los sesenta (Hardin, 1968)<sup>20</sup>. En los sesenta el debate no prosperó pues el capitalismo de la época y el marco regulatorio estatal e internacional era renuente a desarrollarlo. Sin embargo, el advenimiento del nuevo capitalismo financiarizado y globalizado, así como las políticas neoliberales que lo acompañan, van a rescatar y replantear este debate, enlazándolo además con aspectos de la crisis ambiental. El nuevo planteamiento es que los bienes comunes globales: el agua, la tierra, las pesquerías, la biodiversidad, etc. (los *Global Commons*, como se les ha llegado a definir), son sobreexplotados porque no hay una propiedad privada de los mismos que cuide de ellos. Y es el hecho de la inexistencia de una

---

<sup>19</sup> El Principio de Precaución permite establecer restricciones en procesos que se desarrollan en marcos de ignorancia o incertidumbre, cuando estos puedan acarrear daños catastróficos para los seres vivos y los ecosistemas, aunque no haya evidencia científica absoluta. Mientras que la OMC exige la evidencia científica absoluta, muy difícil si no imposible de establecer, para restringir cualquier actividad comercial, aparte de que deberá ser decidida por un tribunal nominado al efecto por la OMC. Más difícil todavía.

<sup>20</sup> Hardin (1968), tan sólo planteó que el acceso irrestricto y des-regulado a los bienes comunes conlleva su paulatina destrucción. Pero no abogaba por su privatización.

propiedad clara de dichos recursos lo que favorece su esquilmación y deterioro, lo que no ocurriría en caso contrario. Sin embargo, este planteamiento es absolutamente falso y además engañoso, y lo que va buscando es la privatización de los últimos ámbitos de los bienes comunes planetarios. Hacer de ellos un campo más de apropiación, acumulación y hasta especulación del capital. Y todo ello con la excusa de la crisis ambiental. Como ha demostrado la premio Nobel de Economía de 2009, Elinor Ostrom, las comunidades locales han preservado en multitud de casos durante siglos ecosistemas a través de una gestión comunal de una explotación que respetaba los ciclos y las tasas de reposición natural. Y ha sido la explotación industrializada e indiscriminada de los mismos la que está acabando con ellos y degradando su calidad.

Además, como decía Polanyi (1989), hay determinados bienes a los que es muy difícil, y en algunos casos imposible, poner precio de mercado. Son las llamadas mercancías ficticias. Y la Naturaleza y toda la diversidad de la vida son, por supuesto, ámbitos de enorme complejidad que entran de lleno en esa consideración. ¿Cómo se puede asignar derechos de propiedad a las pesquerías del mundo? ¿Cómo se puede privatizar la Capa de Ozono del Planeta? ¿Cómo se puede poner precio a una tonelada de carbono? ¿Cómo se puede privatizar la biodiversidad del mundo o la Amazonía? Pues sí, se pretende poner precio a gran parte de ello, sobre todo a partir de su creciente escasez y progresivo deterioro, o mediante su progresiva apropiación. La degradación de los llamados “servicios ambientales” de la Naturaleza, hasta ahora gratuitos, hace que se abra un campo enorme de potencial mercantilización de éstos, con el fin de permitir su acceso y disfrute sólo a aquella población o actividades industriales y de servicios decididas a pagar por ellos. Es decir, con el suficiente poder adquisitivo para poder abonarlos y disponer de los mismos, o directamente comprarlos. Y, en paralelo, aquellas poblaciones o actividades que no tengan la renta monetaria suficiente se verán inexorablemente excluidas de su aprovechamiento y goce. El caso del agua, como hemos visto, es el ejemplo más claro de ello. Y la OMC pretende ampliarlo en ese ámbito ambiental y en muchos otros más (dentro del acuerdo del AGCS<sup>21</sup>), lo mismo que los TLCs. Y todo ello se hace bajo la excusa de que es la forma más eficiente de conservar lo que queda de Naturaleza, pues se evitará su destrucción cuando conservar sea más rentable que destruir (Murray, 2009; TNI, 2009; Lomas, 2009; Kucharz y Vargas, 2010).

Pero al capital privado no le gusta ir solo en este terreno tan resbaladizo, pues la crisis de legitimidad ante una actividad en este campo abiertamente privatizadora puede ser grave. Es por eso por lo que busca la compañía de los Estados y de las ONGs, y hasta de la UICN, para hacer más vendibles ante la “opinión pública” su práctica depredadora. De esta forma, desde los noventa empiezan a proliferar los partenariados publico-privados, en muchos campos como ya vimos, pero muy en particular en este. Además, se intenta cada vez más incorporar a grandes ONGs ambientalistas (WWF, especialmente) a las nuevas estrategias de privatización, gestión y apropiación de los recursos naturales. Esa estrategia va a quedar consagrada en el décimo aniversario de Río, la Cumbre del Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (2002). En ella se pone el acento en este tipo de tratados, llamados tipo “Dos”, de carácter voluntario, es decir, sin compromisos de ningún tipo y sin supervisión internacional. Los tratados tipo “Uno” serían aquellos en los que sólo se involucran los Estados, los únicos actores, y que tienen carácter en teoría vinculante, de acuerdo con el marco de NNUU. Y todo ello con una propaganda mediática que refuerza la imagen de Responsabilidad Social y Ambiental corporativa. Además, esta era una vía más de sustraer al control de los Estados los acuerdos de protección ambiental, y debilitar aún más lo aprobado

---

<sup>21</sup> Acuerdo General sobre Comercio de Servicios, donde se quieren incluir los “servicios ambientales”.



en Río. Eso sí, la Cumbre de Johannesburgo se llama abiertamente del Desarrollo Sostenible, aunque abría un gran boquete hacia una mucho mayor insostenibilidad. Esta Cumbre cabe situarla también en el mundo post-11-S, y en un contexto en que la administración Bush estaba quebrando el marco multilateral de NNUU y promoviendo un capitalismo global cada día más salvaje. Y todo ello mientras que se preparaba para lanzar conjuntamente con Gran Bretaña, y el apoyo de la *Coalition of the Willing*, una guerra contra Irak con el fin de intentar apropiarse directamente de sus recursos petrolíferos. Pero sobre ello volveremos más adelante al hablar de la Crisis Global. Aquí tan solo apuntar este cambio profundo de “gobernanza medioambiental” (Murray, 2009).

En consonancia con todo ello, se da una tendencia creciente a medir todo monetariamente, incluidos los recursos y los servicios ambientales, en un intento de proyectar el simulacro de que lo ambiental forma parte del aparato estadístico, cuando lo que abre es la perspectiva de una mayor penetración de la lógica de mercado en este ámbito hasta hace poco ajeno a ella. Y es curioso que ello ocurre cuando por otro lado se empiezan a medir las transformaciones biogeofísicas a través de determinados indicadores, como ya hemos visto. Pero esta visión de los impactos biogeofísicos permanece convenientemente alejada de las políticas estatales y privadas de gestión ambiental, y sin práctica incidencia en las mismas. Prima pues un enfoque de la “sostenibilidad débil”, de monetarización de las externalidades ambientales, en consonancia con la lógica del mercado, como ha sido denunciado. Mientras que permanecen marginados del enfoque ambiental institucional los planteamientos de “sostenibilidad fuerte”, relacionados muchos de ellos con la llamada Economía Ecológica, que se niegan a aceptar la reducción de los impactos a una única variable cuantitativa, la monetaria, y que plantean la necesidad de recurrir a una multiplicidad de valoraciones biogeofísicas y cualitativas para hacer frente a la gestión ambiental (Naredo, 2006; Murray, 2009). Sobre todo cuando muchos flujos biogeofísicos permanecen totalmente ocultos al aparato estadístico convencional pues no experimentan ninguna “valoración” real en el mercado realmente existente. Valga la redundancia.

Finalmente, en estos últimos treinta años, tras la crisis de los setenta, hemos asistido a un muy importante desarrollo tecnológico, de la mano principalmente de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Lo cual ha permitido el desarrollo de tecnologías más eficientes, por un lado, pero por otra parte este avance en la eficacia ha provocado un mayor uso de los recursos, de acuerdo a la famosa Paradoja de Jevons (1865)<sup>22</sup>. En concreto, en el caso de la energía la paradoja implica que la introducción de tecnologías con mayor eficiencia energética puede, a la postre, aumentar el consumo total de energía. En la actualidad se conoce también como el “efecto rebote”, pues el logro de un menor consumo por unidad producida, o km recorrido, no implica que no se incremente el consumo energético como resultado del incremento de la producción y consumo total, o en el caso del transporte del número de coches circulando y la distancia recorrida por los mismos, así como del aumento de su potencia o cilindrada. Con lo que el pretendido incremento de la eficiencia se ve absolutamente rebasado por el auge imparable del consumo. Sobre todo en un sistema basado en la necesidad del crecimiento y acumulación constante, y en el que las desigualdades sociales y la capacidad de consumo de una parte importante de la Humanidad ha aumentado de manera manifiesta. Y muy especialmente la de las elites. Eso es lo que ha sucedido desde los años ochenta hasta la llegada de la Crisis Global. Y, además, la expansión de las energías renovables no ha contribuido a reducir el consumo energético fósil, sino que al contrario ha

---

<sup>22</sup> En 1865, Jevons llegó a plantear en un informe al Parlamento Británico que la mejora en la eficiencia de las máquinas de vapor no conllevaba un menor consumo de carbón, sino que al contrario propiciaba una mayor expansión de la industrialización y del consumo del mismo.

ayudado a incrementar aún más el consumo energético total, pues su progresión se ha sumado a un importante avance del consumo fósil (y nuclear), en lugar de sustituirlo (Murray, 2009; Fdez Durán, 2008).

### **Capitalismo global, Sociedad de la Información y degradación de Gaia**

El nuevo capitalismo global tiene una renovada y cada vez más desmesurada dimensión monetario-financiera, con implicaciones medioambientales cada día más evidentes y graves, que se añaden a los impactos del sistema urbano-agro-industrial que lo sustenta. El sistema financiero de los países centrales contribuye a ampliar su capacidad de compra sobre el resto del mundo, mucho más allá de lo que les permitiría su propio balance comercial. Esta capacidad de compra se ve aún más reforzada por la posesión de divisas fuertes de alcance mundial (dólar, euro, libra esterlina, yen, etc.). Este hecho ha sido por supuesto claramente manifiesto en el caso del billete verde, por ser la moneda hegemónica mundial, pero también en el caso de la libra esterlina, y ha permitido tanto a EEUU como a Gran Bretaña solventar sus crecientes déficits exteriores, en el plano de lo financiero; al igual que en el caso de España, en esta ocasión debido a su pertenencia al euro. Esa dinámica se ha ido acentuando progresivamente desde los años ochenta del pasado siglo hasta la llegada de la actual Crisis Global, y aún hoy en día sigue estando plenamente vigente, condicionando la evolución y la propia “salida” de la crisis. Pero aquí queremos resaltar cómo dicha dinámica ha sido una fuente adicional de deterioro ecológico, aparte de haber sido la causa principal de la concentración de la riqueza y la polarización social a escala planetaria.

Muchos de los procesos de degradación ambiental auspiciados por el nuevo capitalismo global ya han sido analizados, pero hasta ahora no hemos mencionado directamente los derivados de la explosión del turismo internacional, sobre todo de carácter intercontinental. En el estallido de ese turismo intercontinental de larga distancia cumple un papel clave el importante incremento de la capacidad de compra de las clases medias y altas de los países centrales, provocado por la revalorización de sus divisas respecto de las de los países periféricos desde los años ochenta, como resultado de los planes de ajuste estructural del FMI y el BM. Hecho que se acentúa aún más en los noventa, como consecuencia de las crisis monetario-financieras de los países periféricos, causadas por ataques especulativos. Esta revalorización, junto con la paralela caída del precio de la energía, y sobre todo el abaratamiento del transporte aéreo, creó las condiciones para la expansión del turismo de larga distancia. De esta forma, se pasó de una primera mitad del siglo XX, en la que el turismo internacional fue un fenómeno exclusivamente de elites, con una dimensión limitada; a los Treinta Gloriosos, cuando el turismo de masas despegó con fuerza en los países centrales, con una dimensión estatal y como mucho continental (Europa Occidental y Mediterráneo, Norteamérica y Caribe, Japón y Lejano Oriente), pero muy poca proyección intercontinental. Y el volumen de turistas internacionales pasa de 30 millones anuales en 1950 a unos 300 millones en 1980. Pero no es hasta los años ochenta que se dispara el turismo de intercontinental de masas, como resultado de la participación en el mismo de las clases medias de los países centrales. Las cifras de turismo internacional saltan de los 300 millones en 1980 a unos 700 millones en el 2000, alcanzando su máximo histórico cercano a 900 millones en el 2007. Todo ello auspiciado por la expansión de los vuelos *Low Cost* y la irrupción asimismo del turismo continental desde países emergentes. Desde entonces, el volumen mundial de turismo se ha contraído como resultado de la Crisis Global (WTO, 2010), y muy probablemente ese máximo mundial, como veremos, no será rebasado ya nunca

más. Permanecerá pues como loco testigo de una época excepcional en la historia de la Humanidad.

Una gran parte de este turismo internacional tiene un carácter de Sol y Playa (Mediterráneo, Caribe, Canarias, Sudeste Asiático, etc.), pero también de visita a espacios de gran valor natural y exotismo cultural (Riviera Maya, Amazonía, Indonesia -Bali-, Polinesia, etc.). Todo ello supone una presión adicional, en algunos casos muy considerable, sobre muchos territorios frágiles y de alto valor ecológico. Es más, la propaganda resalta en sus reclamos la belleza y el carácter idílico de los destinos turísticos, como forma de atraer un mayor volumen de visitantes. Por otro lado, la llegada masiva de turistas no solo tiene un impacto directo sobre el territorio y sus hábitats, que quedan bruscamente alterados, sino asimismo sobre las poblaciones y culturas que habitan dichos espacios, que hasta entonces vivían en mayor equilibrio con el entorno. A menudo, los Parques Naturales periféricos se reservan para el turismo de elite (Sudáfrica, Kenia, etc.), llegando hasta expulsar a las poblaciones autóctonas. La mercantilización de los destinos turísticos y la monetarización de las formas de vida de sus poblaciones, así como su dependencia de la actividad turística, supone supeditar la gestión de sus ecosistemas a esta actividad en general depredadora de los mismos. Igualmente, la brusca modernización subordinada de los patrones de vida de las comunidades locales implica una pérdida de autonomía y autoestima de las mismas. Todo lo cual provoca una mayor dependencia del mercado y de la economía monetaria, así como un incremento de los flujos de energía y materiales y de la generación de residuos. Sobre todo por parte de la población turística que acude a esos destinos, como ya hemos apuntado en el caso del agua.

De esta forma, el metabolismo turístico tiene un fuerte impacto directo en los hábitats donde se desarrolla, aparte de una creciente repercusión global, como resultado de la explosión del transporte aéreo internacional. Así, los espacios sacrificados a escala mundial a la “producción turística” ocupaban a finales del siglo XX una superficie similar a la del Estado español (medio millón de km<sup>2</sup>), y los requerimientos energéticos de la industria turística se elevaban a un consumo energético fósil equivalente al de Alemania y España juntos. Y si a ello se suma que una parte notable de las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte relacionadas con el turismo tiene lugar en las capas altas de la atmósfera, a consecuencia de la aviación, y que tienen carácter muy perjudicial para el efecto invernadero, el turismo global lejos de ser una actividad que alimenta la “Alianza de Culturas”, se acaba convirtiendo en una de las actividades más letales para la Biosfera (Gössling, 2002; Buades, 2009)

Por otro lado, la tremenda concentración de riqueza que auspicia este capitalismo crecientemente globalizado y financiarizado, en especial por parte de sus principales actores empresariales y financieros, así como grandes fortunas de los espacios centrales, pero también por las elites de la periferia, hace que estos actores hayan adquirido en estos últimos treinta años una tremenda capacidad de compra sobre el suelo y los recursos naturales del mundo entero. Todo ello se ha visto asimismo facilitado por la progresiva mercantilización de la tierra y sus recursos, incluso en los países del Este, hasta hace poco al margen de esta vorágine. Así pues, en estos años hemos asistido a la compra de inmensas extensiones de terreno en muchos lugares del planeta, incentivadas además por la depreciación de las divisas periféricas, lo que ha devaluado sus bienes y recursos propiciando su adquisición. Esta progresiva concentración de la riqueza natural mundial, aparte de incentivar la expulsión de las poblaciones que ocupaban dichos espacios, para nada está derivando en una mejor conservación de las áreas de gran valor natural. Es más, dicha dinámica está intensificando en general los procesos de apropiación y explotación de recursos naturales progresivamente

escasos (agua, biodiversidad, recursos energéticos y minerales, etc.). Por otro lado, las poblaciones expulsadas y privadas de los recursos básicos para su subsistencia están presionando en ocasiones sobre nuevos hábitats de valor más marginal sobre los que se asientan, lo que ahonda el deterioro ecológico; o acaban engrosando los barrios marginales de la Megaciudades Miseria del Sur Global. En el siglo XXI esta dinámica se ha intensificado aún más, al intervenir en los procesos de adquisición de tierra grandes actores estatales para garantizar el abastecimiento alimentario de sus poblaciones, o el acceso a nuevos combustibles (agrocarburos, p.e.). Pero sobre ello volveremos más adelante al hablar de la presente Crisis Global.

### **- La falsa desmaterialización de la Sociedad de la Imagen y la Información**

En las últimas décadas del siglo XX, en paralelo con la imparable expansión de la Sociedad de la Imagen y la Información, proliferó el mensaje de la progresiva desmaterialización de la nueva Sociedad Postindustrial que acompañaba a estos procesos. Sobre todo en los países centrales. Pero como ya hemos ido viendo a lo largo de este texto nada más lejos de la realidad acontecía. Sin embargo, nos centraremos ahora en resaltar brevemente el impacto medioambiental de la propia Sociedad de la Imagen y la Información, que se nos han presentado casi como inocuas. Como ya alertamos al hablar del espectacular desarrollo de la Infoesfera, cada ordenador que utilizamos supone extraer y procesar unas 1000 veces su peso en materiales, con el transporte de productos que ello implica y los impactos ecológicos que su producción supone (Carpintero 2003 y 2005). Hace tan solo 30 años, a principios de los 80, apenas existían ordenadores en el mundo, pues estaba surgiendo entonces el PC, y hoy su número ronda casi los dos mil millones. Algo similar podríamos decir respecto a los televisores que pueblan el planeta, cuya cifra supone varios miles de millones, pues alcanzan a más del 80% de la población mundial. En cuanto a los teléfonos móviles su número supera los cuatro mil millones en el mundo.

No debería ser difícil imaginar la cantidad de materiales, sobre todo de carácter estratégico, que estos artefactos y toda la cacharrería electrónica demanda (ipods, MP3, cámaras electrónicas, playstations, ipads, kindles, etc.), aunque normalmente se oculte este lado oscuro de dichas tecnologías. Además, la cacharrería electrónica es sistemáticamente infrutilizada y cada día más obsoleta, requiriendo en general de pilas altamente contaminantes para su funcionamiento, cuya producción y reciclaje genera también serios problemas ambientales. Y todos ellos conllevan un importante consumo de agua en su fabricación, aparte de una compleja división del trabajo internacional que requiere un considerable transporte de materiales, dispositivos electrónicos y productos manufacturados. Algo en principio tan “simple” como un teléfono móvil, precisa de una enorme sofisticación de redes de diseño, extracción de minerales estratégicos (el preciado y disputado Coltán, causante de sangrientos conflictos en Congo), producción descentralizada de componentes y comercialización del producto final (Fdez Durán, 2010).

Además, el funcionamiento del ciberespacio y la Sociedad de la Información demanda una muy considerable cantidad de energía eléctrica. Del orden del 15% de la energía eléctrica que se consume en EEUU corresponde al funcionamiento directo del mundo informático (Carpintero, 2003 y 2005). Actividades que consideramos “amigables con el medio ambiente”: la lectura de un periódico *on line*, el envío de gran cantidad de información vía email, o colgar vídeos en *Youtube*, tienen también su coste energético y medioambiental,

aparte de económico<sup>23</sup>. Algunas de estas actividades se suponían que iban a ahorrar por ejemplo consumo de papel, pero el derroche de papel a escala global no ha hecho sino aumentar de forma imparable en la era de la Sociedad de la Información. En suma, los impactos ambientales de Internet y de la llamada Nueva Economía se dan tanto en la fabricación de las infraestructuras (cables, satélites, antenas, etc.) y productos de las NTIC, como en los “efectos rebotes” generados por los mismos, que transforman la eficiencia y el ahorro, que en teoría promueven algunos de ellos, en un mayor consumo posterior de recursos, autocancelando la llamada eficiencia y generando huellas ecológicas para nada despreciables (Murray, 2009). Este hecho choca con la cultura del “gratis total” que promueve Internet, y que muchos manipulan y magnifican, pues no hay ninguna actividad humana que sea “gratis” en términos energéticos y ambientales.

De esta forma, la Sociedad de la Imagen y la Información ayuda a ocultar aún más la gravísima crisis ecológica que enfrentamos. Sobre todo porque incentiva el desplazamiento de la atención de la Biosfera a la Infoesfera (cibespacio, realidad virtual), invisibilizando todavía más el deterioro de la Primera Piel, de la Madre Naturaleza. Así pues, no es sólo la expansión de la Segunda Piel, es decir, el espacio construido o alterado por el sistema urbano-agro-industrial, el que supone una agresión directa a la Biosfera; sino que la Tercera Piel, o Infoesfera, contribuye también de forma importante al deterioro ecológico del Planeta, y especialmente a su enmascaramiento, por la tremenda capacidad de seducción y atontamiento de la Sociedad de la Imagen. Además, la Sociedad de la Información parece que puede procesar una enorme cantidad de información, pero este es un volumen bastante limitado si lo comparamos con el que puede procesar Gaia, capaz de retener la energía del sol, impulsar la vida sobre el Planeta y regular los ciclos de materiales de forma sostenible. Y por lo tanto generar orden en contraposición a la tremenda capacidad de generar desorden ecológico (entropía) del sistema urbano-agro-industrial. “La invisibilización de la información que se pierde, tanto genética como cultural, ayuda a mantener la idea de mejora. Y mientras se degrada la información en la biosfera, aumenta el conocimiento (artificial) centralizado y esto ha llevado a pensar que aumenta la información (...) Pero los mejores almacenes de información de la sostenibilidad que residen en los códigos genéticos de las especies en interacción (...) están desapareciendo bajo el asfalto, la urbanización y el monocultivo de la Sociedad Industrial” (Cembranos, 2009).

El sistema urbano-agro-industrial sabe extraer materiales, es más no sabe vivir sin hacerlo, pero no sabe ni puede cerrar los ciclos vitales convirtiendo en recursos los residuos, como Gaia. Tiene capacidad para alterar los factores de equilibrio de la Biosfera, pero no tiene ni el talento ni la facultad para reequilibrarla (véase el Cambio Climático). Además, la fuerte concentración de poder reduce aún más la capacidad de regular y cerrar los ciclos de materiales y energía. Por otro lado, cuando se alejan en el espacio (y en el tiempo) las consecuencias de las decisiones aumentan las conductas irresponsables y antiecológicas, ya que es más que probable que no se reciba la retroinformación adecuada. La distancia de las estructuras de poder de los problemas locales, y la lógica del mercado mundial, suelen proporcionar una pérdida de la información sistémica y compleja. “Si se decide en Bruselas lo que se siembra en Galicia, aumentan las posibilidades de producir desorden biológico y social” (Cembranos, 2009). Además, la mayoría de las decisiones con mayores impactos

---

<sup>23</sup> Se ha llegado a valorar, p.e., que la lectura de un periódico *on-line* utiliza 10 veces más energía fósil y dos veces más residuos que un periódico tradicional, si bien estas evaluaciones siempre dependen de cómo se defina el llamado Análisis de Ciclo de Vida y de los elementos que lo componen (Carpintero, 2003, 2005). Por otro lado, para poder enviar información digitalizada (texto, audio, video), es preciso que toda una complejísima y costosa infraestructura esté en funcionamiento, si no, no sería factible.

ambientales se toman en base a consideraciones puramente monetarias. Y así, al reducirse toda la complejidad a una única dimensión, difícilmente pueden tenerse en consideración las dimensiones biofísicas relevantes para el sustento de la Biosfera.

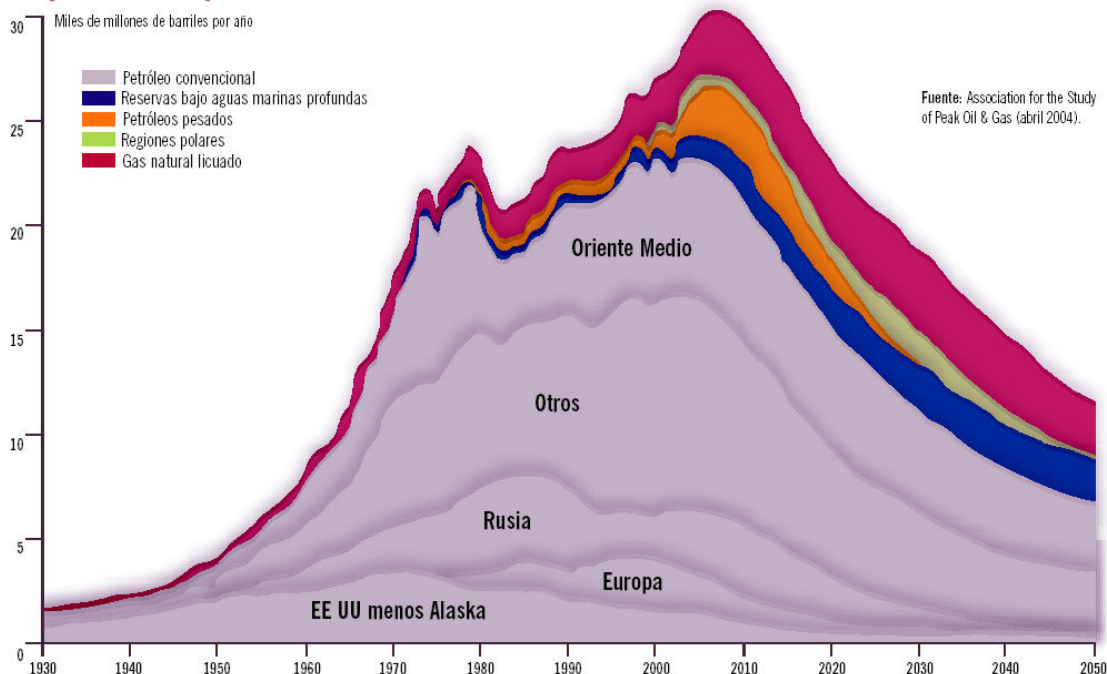
### **“Invisibilidad” de la crisis ecológica mundial al entrar en el siglo XXI**

A pesar de que en el siglo XX los problemas ambientales pasaron de ser limitados y locales a tener un alcance planetario, la percepción de que estábamos entrando desde hace ya algunas décadas en una crisis ecológica mundial era absolutamente residual a finales del siglo pasado. Y eso que los desequilibrios biológicos y los impactos geofísicos habían llegado a ser más profundos que en toda la Historia de la Humanidad, alcanzando una magnitud tal que ha hecho que se denomine ya a este nuevo periodo el Antropoceno. Diversas razones explican esta paradójica situación. En primer lugar, la sensación de “bonanza”, sobre todo en los espacios centrales, por el crecimiento sin freno (aparente) de la Economía Mundo capitalista en el tránsito al nuevo milenio; crecimiento impulsado en muy gran medida en base a la expansión indiscriminada del crédito, la globalización industrial y la irrupción de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, pero sobre todo garantizado por los bajos precios de los combustibles fósiles y materias primas en general. Los más bajos en términos relativos en más de doscientos años de Revolución Industrial (Fdez Durán, 2008). Este escenario fue favorecido asimismo por la existencia de “servicios ambientales” gratuitos, especialmente en cuanto al acceso al agua dulce, y la utilización sin coste económico alguno de la Biosfera como sumidero de los desechos del metabolismo urbano-agro-industrial. Pero sobre todo fue la tremenda capacidad de ocultación de la Aldea Global, y el hecho de que el mensaje institucional y corporativo fuera que a pesar de todo caminábamos hacia la “sostenibilidad ambiental”, lo que instaló al nuevo capitalismo global en una complacencia inusitada, lubricada además por la capacidad de consumo de las clases medias, en especial de los países centrales, y sobre todo de las elites planetarias. Es más, los patrones de vida y consumo de las mismas eran los que servían de reclamo a la población mundial, activados por la industria publicitaria que los proyectaba al mundo entero. En este contexto, ¿quién era capaz de decir que todo esto era un puro espejismo que no podía continuar mucho tiempo? ¿desde dónde lo podría afirmar y quién le iba a atender? Pero, aún así, diversas voces minoritarias lo anunciaban, aunque estas Casandras “aguafiestas” fueron mantenidas a raya y marginadas por la Espiral del Silencio de la Aldea Global.

De esta forma, la capacidad de crear una realidad virtual separada de su sustrato material, ocultaba el carácter cada día más extractivista del actual sistema urbano-agro-industrial, sus crecientes impactos, y la absoluta imposibilidad del crecimiento económico ilimitado en un planeta finito. La Sociedad de la Imagen encubría que el actual capitalismo global se separaba cada vez más del funcionamiento de la Biosfera, pues abandonaba el menor uso de materiales y los mecanismos de recuperación y reciclaje que habían caracterizado a otras sociedades humanas en el pasado, disparando la producción de residuos, al tiempo que hacía estallar como nunca en la Historia el transporte (motorizado) mundial. Los bajos precios de los combustibles fósiles y materias primas, así como la libre disponibilidad de “servicios ambientales” esenciales y de los sumideros planetarios, como decimos, lo permitían. Pero sobre todo fue la disponibilidad de energía abundante y barata la que hizo todo esto posible en última instancia. En suma, fue la energía fósil, y muy en concreto el petróleo, lo que permitió que funcionara todo este espejismo. Incluida la expansión “imparable” de la dimensión financiera del capitalismo global, que no hubiera sido posible sin dicha base material. Además, la propia “economía real” crecía también en base al tratamiento de los crecientes

desequilibrios sociales y medioambientales. Y todo ello mientras se conmemoraba el Fin de la Historia (Fukuyama, 1992), y el progresivo triunfo planetario del mercado y la democracia liberal, al tiempo que el Estado parecía que pasaba a un segundo plano y se le despojaba de su dimensión social. Lo que possibilitaba un mayor crecimiento y concentración de la riqueza, mientras que aumentaba la precarización, la pobreza y la exclusión planetaria. Un círculo virtuoso “perfecto”, pues no aparecía ninguna fuerza social o natural con capacidad suficiente para frenarlo.

## El pico de la producción mundial



**Figura 4**

Fuente: ASPO (Association for the Study of Peak Oil)

Pero todo ello era un puro espejismo, enormemente embaucador, pues el sustrato material biofísico sobre el que se asentaba todo este castillo de naipes se estaba en realidad agotando, aunque “nadie” lo percibiera. Al igual que la conflictividad político-social iba en ascenso, al menos en el tránsito hacia el nuevo milenio (Fdez Durán, 2010). Pero centrémonos por el momento en la problemática de los *inputs* y los *outputs* del imparable metabolismo urbano-agro-industrial. La creciente disponibilidad de combustibles fósiles abundantes y baratos se acercaba a su fin a finales del siglo XX, y muy en concreto el petróleo (Heinberg, 2006), sin que los mecanismos de mercado, los precios, lo avisaran; un fallo tremendo de todo el andamiaje teórico de la economía neoclásica que declaraba justo lo contrario. El llamado petróleo convencional alcanzaba su pico a principios del siglo XXI (ver figura 4), si bien el creciente flujo de petróleo no convencional pudo mantener el consumo en aumento, eso sí, con un precio al alza. Sobre ello volveremos al analizar más adelante la actual Crisis Global. Pero igual podríamos decir de algunos de los minerales claves de cara a una mayor expansión del actual sistema urbano-agro-industrial (cobre, fosfatos, etc.), que empezaban a mostrar ya los primeros signos de futura escasez, sin que los mecanismos de mercado lo anunciaran, al menos en esos años. Y la razón era una vez más los bajos precios de la energía, que permitían seguir extrayéndolos “sin problemas”. En cualquier caso, se estaban agotando los mejores yacimientos y minas. Y lo mismo podríamos afirmar acerca de los “servicios ambientales” y

de los sumideros planetarios, pues su creciente uso y abuso los deterioraba sin freno, pero la factura económica de todo ello era todavía muy residual. Y en cualquier caso, el capital dinero seguía expandiéndose “sin fin”, mientras el “capital natural” mermaba y se deterioraba. ¿Por qué preocuparse pues? ¿A quién le importaba? A la Ley de Hierro del crecimiento y la acumulación dineraria constante y “sin fin”, para nada

Es más, hasta los mismos que habían apuntado los “Límites del Crecimiento” en los setenta (Meadows et al, 1972), nos señalaban en los noventa que quizás se podría entrar en una nueva etapa “Más Allá de los Límites del Crecimiento” (Meadows et al, 1992), en base al desarrollo tecnológico y a un mejor aprovechamiento de los recursos, así como a partir de una progresiva “desmaterialización” de la economía (Murray, 2009). Sin embargo, en su último informe, realizado treinta años después del primero, volverían a incidir sobre sus tesis iniciales, en torno a las distintas translimitaciones (*overshoots*) que está alcanzando ya la Sociedad Industrial (Meadows et al, 2002). Pero, en fin, desde la Nueva Derecha los negacionistas de todo tipo y hasta los nuevos conversos, como Bjorn Lomborg autor de “El Ecologista Escéptico” (1998)<sup>24</sup>, nos animaban, con fuerte apoyo mediático, a olvidarnos absolutamente de los límites biofísicos y los problemas derivados de los *outputs* del metabolismo urbano-agro-industrial, señalando su falsedad e irrelevancia, y que su “innecesario” abordaje iba a generar más pobreza que la que se pudiera derivar en todo caso de los mismos. Y que, además, el crecimiento económico posibilitaría, de acuerdo con la Curva de Kuznets, y con la tecnología adecuada, ir caminando de forma lenta pero segura hacia una mayor sostenibilidad medioambiental, al tiempo que se acabaría con la pobreza en el mundo. Otra vez se nos señalaba el crecimiento económico no como una amenaza, sino como la verdadera solución a todos los problemas. Sobre todo a los dos centrales: pobreza y medio ambiente. Y se seguía cargando en la sobrepoblación mundial, en especial del Sur Global, gran parte de la problemática medioambiental, en una especie de nuevo maltusianismo. Al tiempo que se magnificaba, una vez más, la fe en la tecnología como salvadora del Planeta y la Humanidad

Pero a esta “invisibilidad” de la problemática ambiental ha contribuido también decisivamente la expansión del Planeta de Metrópolis, debido a la aguda y creciente concentración de la población mundial en “ciudades” (en torno al 50%), y al predominio global de los valores urbano-metropolitanos y su proyección sobre los mundos rurales del planeta a través de la Aldea Global. No en vano la población urbana se multiplicó por 12, y el número de metrópolis millonarias por 40, a lo largo del siglo XX. Las metrópolis postmodernas, las Ciudades Globales centrales, en pleno auge y con sus edificaciones grandiosas y deslumbrantes, ayudaban también a ocultar el océano de desorden ecológico mundial que la creación de estas islas de orden aparente estaba impulsando. Pero también la explosión de las Megaciudades Miseria periféricas contribuye a la profundización del desorden ecológico global, aunque en este caso las islas de orden aparente, y su imagen fulgurante, sean tan solo una parte escueta de las mismas, pues el propio desorden social y ambiental las inunda. Y así, la expansión sin freno de la lengua de lava urbano-metropolitana de la Segunda Piel antrópica ha permitido enmascarar en gran medida el encogimiento, deterioro, desgarró y envenenamiento de la Naturaleza, o Primera Piel, pues los problemas medioambientales no se perciben desde los espacios urbanos, y menos todavía desde las metrópolis. Sobre todo cuando en unos y en otros, y en muchos de los mundos rurales, en

---

<sup>24</sup> Este individuo se presenta como antiguo socio de Greenpeace Dinamarca, y se ha convertido en uno de los máximos exponentes del discurso de la Nueva Derecha en materia ambiental. Pero sus controvertidas tesis negacionistas y cornucopianas han sido denunciadas como verdaderos fraudes científicos en revistas como *Scientific American* y *Nature*, generando una enorme polémica (Valdivielso, 2006).



especial en los más modernizados, el contacto con la realidad es a través de la Tercera Piel, dominada por el simulacro y el espectáculo a través de la fuerza diabólica de la imagen electrónica. Además, el “Progreso” tiene forzosamente este carácter urbano-metropolitano, y a él hay que sacrificar cuanto demande su expansión obligada e ineludible. De esta forma, la Segunda y la Tercera Piel se han conjugado para luchar sin descanso contra la Primera, la Madre Naturaleza, mercantilizándola y artificializándola.

Finalmente, un aspecto muy importante que explica esta invisibilidad de la crisis ecológica es la propia aproximación a la Naturaleza por parte del pensamiento occidental dominante, un pensamiento que como hemos visto se globaliza en el siglo XX, aunque adoptando la forma de múltiples modernidades al final del mismo (Fdez Durán, 2009). Un pensamiento basado en la idea de Progreso constante, y en los mitos de la producción y crecimiento, que finalmente se acaban imponiendo en el mundo entero. Pero este pensamiento está basado también en fuertes dualismos jerarquizados: Cultura-Naturaleza, Mente-Cuerpo, Razón-Emoción, Conocimiento Científico-Saber Tradicional, Público-Privado, Hombre-Mujer, etc. Y en estas dicotomías el predominio es claramente del primer polo de la relación, y el segundo queda claramente supeditado al mismo (Herrero, 2008; Novo, 2006). Es por eso por lo que el pensamiento moderno occidental está absolutamente incapacitado para ver, comprender y sentir el deterioro de la Pacha Mama, sobre todo cuando desde sus inicios, como ya vimos, se construye y se desarrolla para dominarla. Si a ello le sumamos el enfoque analítico-parcelario que domina el saber científico moderno, y la ausencia y minusvaloración de las reflexiones más holísticas y cualitativas, fácilmente podremos constatar que a pesar de disponer de un conocimiento técnico cada día más sofisticado para medir lo que acontece en la realidad, ésta no haga sino deteriorarse a velocidad de vértigo, debido a los fortísimos intereses económico-financieros que conducen la lógica ciega del capital. Que no ve lo que no quiere ni puede ver, pues iría contra su propia esencia.

### **- Treinta años perdidos, resistencias sociales “ecológicas” y efecto *boomerang* de Gaia**

Las tres décadas pasadas desde las crisis energéticas de los setenta han sido un tiempo precioso perdido para llevar a cabo una transición hacia un mundo más justo y sustentable, en paz con el planeta. Además, hoy en día es mucho más difícil hacer dicha transición, pues el sistema urbano-agro-industrial es mucho más injusto, rígido e insostenible que entonces, y tenemos por tanto una menor capacidad de reacción. En este periodo, el carrusel de la producción y el consumo industrializados se activó y mundializó como nunca en la Historia, pareciendo que entrábamos en la dinámica del mito del movimiento perpetuo y el crecimiento ilimitado. De hecho, el PIB mundial casi se cuadruplicó en esos años, y el mundo financiero creció a un ritmo doble que el PIB mundial (sin incluir los productos “derivados”, que crecieron todavía mucho más) (Naredo, 2009). Pero este crecimiento capitalista se estaba sustentando en el progresivo saqueo e integración de las sociedades humanas no capitalistas, la intensificación y globalización de la explotación de las ya existentes, la mercantilización de más ámbitos de nuestra existencia, y la profundización de la guerra silenciosa contra la Biosfera. De esta forma, el metabolismo del sistema urbano-agro-industrial mundial no ha hecho sino ocupar y demandar un mayor espacio ambiental, en detrimento cada vez más de la vida misma sobre el planeta.

La demanda creciente de *inputs* del metabolismo urbano-agro-industrial pudo ser satisfecha a costa del progresivo colapso y deterioro de los recursos renovables, trascendiendo su capacidad de regeneración, y el agotamiento progresivo de los recursos no renovables.

Tanto los de carácter reciclable, los minerales, que nunca se podrán reciclar en su totalidad, como los que se agotan irreversiblemente una vez utilizados: los combustibles fósiles (Murray, 2009). Aún así, se pudo mantener siempre un flujo en ascenso de unos y otros hasta ahora, eso sí, gracias a un flujo energético en constante ascenso y al deterioro imparable de la Madre Tierra. Y hasta las principales potencias empezaron a explorar secretamente las profundidades marinas, los fondos abismales (a más de 6000 metros bajo el nivel del mar), con un optimismo tecnológico y energético desbordante, para intentar “continuar” en el siglo XXI con una nueva “fiebre del oro” de los minerales; pues ya se preveía que empezaran a escasear en la corteza terrestre, aunque este hecho no trascendiera públicamente. Pero también los *outputs* de dicho metabolismo no hicieron sino alcanzar una dimensión cada vez más descontrolada y amenazante, que empezaba a poner en cuestión el normal funcionamiento de la propia Biosfera, y su capacidad para desempeñar sin traumas el papel de sumidero planetario del capitalismo global. Las consecuencias implacables del metabolismo urbano-agro-industrial ya afectan a unas dos terceras partes de los ecosistemas planetarios (Reid, 2005) y están alterando gravemente el clima planetario. A pesar de todo, el *Business as Usual* continuó imparable, aunque con altibajos locales y globales, hasta la llegada de la Crisis Global.

El capitalismo global no es como un ecosistema que crece hasta alcanzar la madurez y después evoluciona y se complejiza en un proceso de equilibrio inestable (Bermejo, 2008). O como el ser humano que crece desde su niñez hasta la juventud, para desarrollarse luego cualitativamente en su edad adulta. El sistema urbano-agro-industrial mundial es incapaz de alcanzar la madurez, pues no puede dejar de crecer, ya que si no colapsa. De las dos fuerzas que operan en la Biosfera: cooperación y competencia, en la Naturaleza predomina la primera sobre la segunda. Pues si en la Naturaleza imperara la competición se produciría una fuerte dinámica de reducción de especies y se evolucionaría hacia ecosistemas cada vez más simples y especializados, degradándose progresivamente la complejidad de la vida. Pero en la expansión del capitalismo global es la competencia la que se impone de forma cada vez más decisiva para garantizar su crecimiento “sin fin”. El modelo predador-presa dentro de la propia especie. Sin embargo, es imprescindible recordar que no puede funcionar sin la cooperación, aunque ésta permanezca en un ámbito invisible, en el espacio doméstico, y la propia expansión y competencia degraden cada vez más también este espacio vital de la reproducción humana, que se mantiene en base al trabajo no remunerado realizado muy mayoritariamente por las mujeres. De esta forma, la expansión capitalista depende de dos ámbitos imprescindibles para seguir creciendo: la Naturaleza y el espacio doméstico, ambos hasta ahora gratuitos y ambos en gran medida al límite de su capacidad de sustentación al filo del nuevo milenio. Uno, por la crisis ecológica en marcha y, el otro, por la crisis imparable de las tareas de cuidado y reproducción. Y los dos imprescindibles para el mantenimiento de la vida humana y no humana. Además, todos los seres humanos son interdependientes y ecodependientes, pues el *Homo economicus* competitivo e independiente es una absoluta ficción (Herrero, 2008; Charkiewicz, 2009).

Pero, igualmente, en esa loca huida hacia adelante las diferencias sociales y territoriales planetarias no hicieron sino acentuarse, profundizándose aún más como resultado de la crisis ecológica mundial. Es más, las estructuras de poder empresarial, financiero y estatal se han reforzado enormemente en estos treinta años, sobre todo las centrales, y recientemente también las emergentes, pues son las que se han beneficiado y benefician del nuevo capitalismo global. Además, el poder, desde el punto de vista ecológico, como lo define Sachs (2001), es la capacidad de internalizar las ventajas ambientales y externalizar los costes ambientales. Y es la población más empobrecida y los más débiles los que más sufren los

impactos ecológicos. De esta forma, los espacios centrales, y ahora en parte los emergentes, han podido, y pueden, aumentar su “nivel de vida” en base a incrementar la capacidad de carga de sus territorios, importando sostenibilidad, o biocapacidad, del resto del mundo. Pero esta lucha despiadada por la apropiación de la biocapacidad planetaria está llegando ya a sus límites, como veremos posteriormente al hablar de la Crisis Global actual. Límites no solo ecológicos sino asimismo socio-políticos. Sobre todo porque todavía subsisten mundos campesinos e indígenas, que mantienen una relación más equilibrada con el entorno, y un menor consumo de energía, y que se resisten a sucumbir a la lógica de expansión (y destrucción) del capital. Mundos para nada despreciables, es más muy considerables todavía: unos 2000 millones de personas en los mundos campesinos autóctonos o poco modernizados, y unos 400 millones en los mundos indígenas (Mander, 2007). Muchos de ellos en las franjas intertropicales, donde existe también una mayor diversidad de lenguas y de culturas comunitarias. Las fronteras principales a la expansión del actual sistema urbano-agro-industrial están pues allí donde hay mundos campesinos e indígenas que tienen unas formas de vida que defender. Y es curioso que sea allí precisamente donde están las principales reservas de la biodiversidad planetaria y los últimos recursos no renovables (minerales y combustibles) por explotar.

En definitiva, tanto los recursos como los amortiguadores sociales y ecológicos planetarios a la expansión del capitalismo global están desapareciendo, y ya sabemos lo que sucedió en otras civilizaciones cuando agotaron las bases materiales y tensionaron las estructuras socio-políticas en las que basaban su funcionamiento: sucumbieron o colapsaron, aunque fueron procesos que implicaron décadas y hasta siglos. En el caso que ahora nos ocupa, el análisis de los aspectos biofísicos, estamos empezando a asistir a la venganza de Gaia. A finales del siglo XX, el periodo analizado, esta venganza era todavía incipiente, pero estaba ya en marcha, pues el sistema urbano-agro-industrial mundial estaba empezando a chocar ya con los límites biofísicos, y la crisis ecológica global era ya un hecho para quien que quisiera verla, aunque permaneciera en gran medida “invisible”. Pero en el siglo XXI lo “invisible” se hará claramente visible, con una luminosidad que nos deslumbrará. Lo está siendo ya, pues los límites biofísicos fueron determinantes para entender el estallido de la actual Crisis Global, después de un breve pero intenso periodo de expansión del capitalismo mundial como resultado de la explosión del endeudamiento a todos los niveles, lo que profundizó aún más la crisis ecológica planetaria. Sobre todo por la expansión inusitada que experimentó el desarrollo urbano-metropolitano como resultado de una burbuja inmobiliaria en gran medida mundial. Además, las vías que se están adoptando para “salir” de la Crisis Global van a agudizar aún más la crisis de recursos y ecológica. Y como ha demandado el nuevo movimiento por la justicia ambiental y climática en la reciente cumbre fallida de Copenhague (diciembre, 2009) no hay Planeta B para continuar con el *Business as Usual*. Además, la crisis financiera se ha podido “arreglar” temporalmente con una inyección descomunal de dinero público, que ha endeudado hasta las cejas a los Estados, lo que está implicando ahora recortes sociales de todo tipo, pero el colapso de la Biosfera es irreversible, al menos a escala del tiempo humano.

La expansión del capitalismo global está chocando ya con la Biosfera, aparte de con todo un conjunto de límites sociopolíticos, lo que le conducirá a un profundo colapso en el siglo XXI que tendrá repercusiones civilizatorias. Pero el análisis de esos procesos y probables teatros futuros serán tareas del trabajo aún por desarrollar al abordar la actual Crisis Global, y los escenarios posibles que se abren en el corto, medio y largo plazo. Escenarios que dependerán de múltiples factores, entre ellos de la capacidad de resistencia y transformación social de las distintas sociedades humanas, frente a unas estructuras de poder que sucumbirán

muy probablemente también en el medio y largo plazo como parte de una civilización que se agota. Procesos que pueden adoptar múltiples variantes, incluidos quizás escenarios de barbarie y regresión social sin precedentes. Pero, a la postre, deberán alumbrar nuevas construcciones sociopolíticas y culturales, que deberán establecer forzosamente nuevas relaciones con el entorno, y en el interior de sí mismas, si es que pretenden subsistir. Y en esos procesos de forzosa transformación, los mundos que están mejor preparados para transitar por los escenarios de profunda crisis que nos esperan serán los mundos menos modernizados y urbanizados. Las fronteras ante las que hoy en día choca la expansión del capitalismo global y su sistema urbano-agro-industrial. Y los “dinosaurios” peor adaptados para subsistir serán las metrópolis mundiales, que hoy nos deslumbran con su poderío y fulgor.

Madrid-Peagrina, abril, 2010



## **Bibliografía**

- ARRIGHI, Giovanni: **“El Largo Siglo XX”**. Akal (Cuestiones de Antagonismo). Madrid, 1999.
- BABIKER, Sarah: **“Quiénes Son en Realidad los Piratas”**. En Diagonal, 9-11-2009.
- BARLOW, Maude: **“Blue Gold”**. International Forum on Globalization (special report). San Francisco, 1999.
- BECK, Ulrich: **“La Sociedad del Riesgo. Hacia una nueva modernidad”**, Paidós, Barcelona. 1994.
- BERMEJO, Isabel: **“Las Reservas Mundiales de Alimentos se Reducen Año a Año”**. En Revista Ecologista, otoño, 2007.
- BERMEJO, Roberto: **“Un Futuro sin Petróleo. Colapsos y Transformaciones Socioeconómicas”**. La Catarata. Madrid, 2008.
- BERTRAND, Agnès y KALAFATIDES, Laurence: **“L’OMC, Le Pouvoir Invisible”**. Ed. Fayard. París, 2002.
- BOOKCHIN, Murray: **“Energy, Ecotechnology, and Ecology”** Liberation. 1975.
- BOULDING, Kenneth: **“Ecodinamics. The New Theory of Societal Evolution”**. Sage. 1978.
- BUADES, J.: **“Copenhague y Después. El Turismo y la Justicia Climática”**. En Alba Sud. Opiniones en Desarrollo n°4 ([www.albasud.org/publ/docs/23.pdf](http://www.albasud.org/publ/docs/23.pdf)), 2009.
- CARPINTERO, **“Los Costes Ambientales del Sector Servicios y la Nueva Economía”**. En Revista de Economía Industrial, n° 352. 2003.
- CARPINTERO, Óscar: **“El Metabolismo de la Economía Española”**. Fundación César Manrique, colección Economía vs Naturaleza. Madrid, 2005.
- CARPINTERO, Oscar y NAREDO, José Manuel: **“Sobre la evolución de los balances energéticos de la agricultura española, 1950-2000”**. En Historia Agraria n°40, 2006
- CARSON, Raquel (1962): **“La Primavera Silenciosa”**. Editorial Crítica. Barcelona, 2001.
- CEMBRANOS, Fernando (2009): **“La Denominada ‘Sociedad de la Información’”**. Texto del libro **“Cambiar las Gafas para Mirar el Mundo”** en elaboración por la Comisión de Educación Ecológica de Ecologistas en Acción.
- CHARKIEWICZ, Ewa: **“A Feminist Critique of Climate Change. From Biopolitics to Necropolitics”**. En Critical Currents, n° 6, octubre, 2009.
- CHRISTIAN, David: **“Mapas del Tiempo. Introducción a la Gran Historia”**. Ed. Crítica. Barcelona, 2005.

CMMAD (Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo) (1987): **“Nuestro Futuro en Común”**. Alianza Editorial. Madrid, 1992.

DALY, Herman: **“Steady-state Economics: Avoiding Uneconomic Growth”**. En J.C.J.M. Van der Bergh (ed.): **“Handbook of Environmental and Resource Economics”**. Edward Elgar, Cheltenham, Reino Unido, 1999.

DAVIS, Mike: **“Bienvenidos al Antropoceno”**. 2008. [www.sinpermiso.info](http://www.sinpermiso.info)

DE GRAZIA, Alfred: **“Cloud Over Bhopal: Causes, Consequences, and Constructive Solutions”**. Kalos Foundation. Princeton, 1985.

DIAMOND, Jared: **“Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen”**. DeBolsillo, Barcelona, 2007.

EHRlich, Paul: **“The Population Bomb”**. Ballantine Books, 1968.

ELORDUY, Pablo: **“Oro Azul, el Mercado del Agua”**. En Diagonal, enero, 2010.

ESTEVAN, Antonio y SANZ, Alfonso: **“Hacia la Reconversión Ecológica del Transporte en España”**. La Catarata. Madrid, 1996.

FAO: **“Estado Mundial de la Pesca y Acuicultura”**. [www.fao.org](http://www.fao.org) 2008.

FERNÁNDEZ DURÁN, Ramón (1993): **“La Explosión del Desorden. La Metrópoli como Espacio de la Crisis Global”** (Tercera Edición). Fundamentos. Madrid, 1996.

FERNÁNDEZ DURÁN, Ramón: **“El Futuro de las Comunicaciones: Transporte versus Sostenibilidad”**. En García Barreno (director): **“La Ciencia en tus Manos”**. Espasa. Madrid, 2000.

FERNÁNDEZ DURÁN, Ramón: **“El Crepúsculo de la Era Trágica del Petróleo”**. Ed. Virus-Ecologistas en Acción. Barcelona, 2008. [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org) 2008.

FERNÁNDEZ DURÁN, Ramón: **“Un Planeta de Metrópolis (en Crisis)”**. Baladre-Zambra-Ecologistas en Acción-CGT. [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org) 2009.

FERNÁNDEZ DURÁN, Ramón (2009): **“Tercera Piel, Sociedad de la Imagen y Conquista del Alma”**. Virus y Ecologistas en Acción. Barcelona, 2010. [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)

FERNÁNDEZ DURÁN, Ramón: **“La Conflictividad Político-Social Mundial en el Siglo XX”**. [www.rebellion.org](http://www.rebellion.org) 2010.

FUKUYAMA, Francis: **“El Fin de la Historia y el Último Hombre”**. Editorial Planeta. 1992.

GONZÁLEZ, Luis: **“Política Ambiental de la Unión Europea: Insostenibilidad Estructural”**. Cuadernos de Ecologistas en Acción. Madrid, 2008.

GORZ, André: **“Ecologie Politique”**. Galilée. Paris, 1975.

GÖSSLING, S.: **“Global environmental consequences of tourism”**. En Global environmental change 12, 2002.

HARDIN, Garret: **“The Tragedy of the Commons”**. En Science, nº 162. 1968.

HEINBERG, Richard: **“Se Acabó la Fiesta. Guerra y Colapso Económico en el Umbral del Fin de la Era del Petróleo”**. Barrabes Editorial. Benasque (Huesca), 2006.

HERRERO, Yayo: **“Tejer la Vida en Verde y Violeta. Vínculos entre Ecologismo y Feminismo”**. Cuadernos de Ecologistas en Acción, nº 13. Madrid, 2008.

HERRERO, Yayo: **“Una Mirada Crítica al Concepto de Progreso”**. En VVAA: “Claves del Ecologismo Social”. Libros en Acción (editorial de Ecologistas en Acción). Madrid, 2009.

HINES, Colin; LUCAS, Carolina y JONES, Andy: **“Fuelling a Food Crisis. The Impact of Peak Oil on Food Security”**. The Greens and The European Free Alliance. Brussels, 2006.

HOLZ, Uwe: **“La Convención de las NNUU de Lucha contra la Desertificación y su Dimensión Política”**. Bonn, 2003. [www.unccd.int/parliament](http://www.unccd.int/parliament)

ILLICH, Iván: **“Energía y Equidad”**. Barral editores. Barcelona, 1974.

IPCC (International Panel on Climate Change): **“Climate Change: The IPCC Scientific Assessment”**. Cambridge University Press. Cambridge, 1990.

IPCC (International Panel on Climate Change): **“Fourth Assessment Report”**. IPCC-Working Group I. París, 2007.

IPPNW (International Physicians for the Prevention of Nuclear War): **“Health Effects of Chernobyl. 20 Years After the Nuclear Reactor Catastrophe”**. [www.ippnw-students.org](http://www.ippnw-students.org) 2006.

JEVONS, William: **“The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal Mines”**. McMillan. London, 1865.

KUCHARZ, Tom y VARGAS, Mónica: **“Tratados de Libre Comercio entre la Unión Europea y America Latina: Una integración por y para el Capital”**. En Revista Soberanía Alimentaria, Biodiversidad y Culturas. Abril, 2010.

LOH, J. (ed) (2004) **“Living Planet Report 2004”**. WWF, UNEP World Conservation Monitoring Centre, Redefining Progress, Centre for Sustainability Studies. Gland, Suiza, 2004.

LOHMANN, L. (2001): **“Democracy or carbocracy. Intellectual corruption and the future of the climate debate”**. En The Corner House Briefing nº24 ([www.thecornerhouse.org.uk/pdf/briefing/24carboc.pdf](http://www.thecornerhouse.org.uk/pdf/briefing/24carboc.pdf), octubre 2006).

LOHMANN, L. (2006) **“Carbon trading. A critical conversation on climate change, privatization and power”**. En Development Dialogue nº48, setembre 2006.

LOMAS, Pedro: **“Intervención ante la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción”**. Madrid, diciembre, 2009.

LOMBORG, Bjørn (1998). **“El Ecologista Escéptico”**. Espasa-Calpe. Madrid, 2005.

LOS AMIGOS DE LUDD: **“Las Ilusiones Renovables. La Cuestión de la Energía y la Dominación Social”**. Muturreko Burutazioak. Bilbo, 2007.

MANDER, Jerry (editor): **“Manifesto on Global Economic Transitions. Powering-Down for the Future”**. IFG-IPS-GPET. San Francisco, 2007.

MARTÍN BARAJAS, Santiago: **“El Agua en el Conflicto Árabe-Israelí”**. Revista Ecologista, abril, 2002.

MARTÍNEZ ALIER, Juan y NAREDO, José Manuel: **“La Noción de las Fuerzas Productivas y la Cuestión de la Energía”**. En Cuadernos del Ruedo Ibérico 63-66. París, 1979.

MARTÍNEZ ALIER, Joan: **“El Ecologismo de los Pobres”**. Icaria. Barcelona, 2005.

MARX, Carlos: **“El Capital. Crítica de la Economía Política”**. Fondo de Cultura Económica. México, 1974.

MCNEILL, John. **“Algo nuevo bajo el sol. Historia Medioambiental del Mundo en el Siglo XX”**. Alianza-ensayo. 2003.

MEADOWS, D., et al: **“Los Límites del Crecimiento”**. Fondo de Cultura Económica. México, 1972.

MEADOWS, d. et al: **“Más Allá de los Límites del Crecimiento”**. Aguilar. Madrid, 1993.

MEADOWS el al (2002): **“Los Límites del Crecimiento: Treinta Años Después”**. Chelsea Green Publishing Company. 2004.

MONFREDA, C. et al. **“Establishing National Natural Capital Accounts Based on Detailed Ecological Footprint and Biological Capacity Accounts”**. *Land Use Policy*, nº 21. 2004.

MURRAY, Iván: **“Huellas en la playa de s’Arenal. La huella del impacto humano sobre la T(t)ierra y en las Islas Baleares”**. II Jornadas “Sociedad y Medio Ambiente” Salamanca, noviembre, 2005.

MURRAY, Iván, RULLÁN, Onofre y BLÁZQUEZ, Maciá: **“Los Cambios en la Cobertura de la Tierra”**, Geocrítica, Vol. X, nº 571, marzo, 2005.



MURRAY, Iván, RULLÁN, Onofre y BLÁZQUEZ, Maciá: **“Las Huellas Territoriales del Deterioro Ecológico. El Trasfondo de la Explosión Turística en Baleares”**. En Geocrítica, nº 199, octubre, 2005.

MURRAY, Iván: **“Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción”**. Valencia, diciembre, 2008.

MURRAY, Iván: **“De l’Era del Desenvolupament a l’Era del Desenvolupamente Sostenible”** (capítulo 4 de la tesis doctoral en elaboración). Inédito. 2009.

NAREDO, José Manuel: **“Energía y Crisis de Civilización”**. En Cuadernos del Ruedo Ibérico 63-66. París, 1979.

NAREDO, José Manuel y VALERO, Antonio (dirs.): **“Desarrollo Económico y Deterioro Ecológico”**. Visor-Argentaria, colección Economía y Naturaleza. Madrid, 1999.

NAREDO, José Manuel: **“Las Raíces Económico-Financieras de la Crisis Ambiental. Un Tabú en Nuestros Tiempos”**. En Beneyto Vidal, José (editor): **“Hacia una Sociedad Civil Global”**. Taurus. Madrid, 2002.

NAREDO, J.M. y GUTIERREZ, L. (eds): **“La incidencia de la especie humana sobre la faz de la Tierra (1955-2005)”**. Universidad de Granada-Fundación César Manrique, Granada, 2005.

NAREDO, José Manuel: **“Raíces Económicas del Deterioro Ecológico y Social. Más Allá de los Dogmas”**. Siglo XXI. Madrid, 2006.

NAREDO, José Manuel: **“Megaproyectos: Recalificaciones y Contratas”**. En Aguilera, Federico y Naredo, José Manuel: **“Economía Poder y Megaproyectos”**. Economía y Naturaleza, Fundación César Manrique. Lanzarote, 2009.

NAREDO, José Manuel: **“Luces en el Laberinto. Alternativas a la Crisis”** (reflexiones con Óscar Carpintero y Jorge Riechmann). Catarata. Madrid, 2009.

NORBERG HODGE, Helena: **“De la Dependencia Mundial a la Interdependencia Local”**. En Colectivo Revista Silence **“Objetivo Decrecimiento”**. Lector. Barcelona, 2006.

NOVO, María: **“El Desarrollo Sostenible”**. Pearson Educación. Madrid, 2006.

OBERHUBER, Teo: **“Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción”**. Madrid, diciembre, 2009.

PAULY, D. et al.: **“Towards Sustainability in World Fisheries”**. En Nature 418, 2002.

POLANYI, Karl (1944): **“La Gran Transformación. Crítica del liberalismo económico”**. La Piqueta. Madrid, 1989.

REES, W. y WACKERNAGEL, W.: **“Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity: Measuring the Natural Capital Requirement of the Human Economy”**. En

Janson, A.M. et al: “Investing in Natural Capital: the Ecological Approach to Sustainability”. Island Press. Washington, 1994.

REID, W. director: **“Informe sobre Evaluación Ecosistemas del Milenio”**  
[www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org)

ROMANO, Dolores: **“Riesgo Químico”**. En VVAA: “Claves del Ecologismo Social”. Libros en Acción (editorial de Ecologistas en Acción). Madrid, 2009.

SACHS, Wolfgang: **“Globalización y Sustentabilidad”**. World Summit Papers of the Heinrich Böll Foundation, nº 6. Berlín, 2001.

SCHUMACHER, E.F.: **“Lo Pequeño es Hermoso”** (1973). Blume Ediciones. 2001.

SAUPER, Hubert: **“La Pesadilla de Darwin”**. [www.darwinsnightmare.com](http://www.darwinsnightmare.com) 2004.

SHIVA, Vandana: **“Biopiratería”**. Ed. Icaria. Barcelona, 2002.

SOLOW, R.: **“Intergenerational Equity and Exhaustible Resources”** en Review of economic studies. Symposium on the economics of exhaustible resources, 1974.

STERN, Todd: **“Review on the Economics of Climate Change”**. [www.sternreview.org.uk](http://www.sternreview.org.uk) 2006.

SWEDETRACK: **“Motor Vehicle Explosion”**. [www.swedetrack.com](http://www.swedetrack.com) 2008.

TNI (Transnational Institute): **“El Comercio de Servicios Ambientales entre la Unión Europea y América Latina: la Naturaleza como Mercancía”**. TNI. Amsterdam, 2009.

VALDIVIELSO, Joaquín: **“La Última Andanada de la Mitología Productivista”**. [www.rebellion.org](http://www.rebellion.org) 2006.

VITOUSEK, P. EHRLICH, P.R. EHRLICH, A.H. y MATSON, P. (1986) **“Human appropriation of the products of photosynthesis”**. En BioScience, vol.36, nº6.

WONG, Susanne: **“Running on Empty. China Gambles on Massive Water Transfers to Solve Crisis”**. World Rivers Review. Vol. 22. number 4. December 2007.

WTO (World Tourism Organization): **“World Tourism Facts and Figures”**. [www.unwto.org](http://www.unwto.org)

WWF: **“Planeta Vivo”**. [www.wwf.es](http://www.wwf.es) 2008

WWR: **“No Future without Addressing the Past”**. World Rivers Review. Vol. 22. number 4. December 2007.

YOUNG, J.E.: **“La Tierra Convertida en una Gran Mina”**. En Brown, Lester (ed.): “La Situación del Mundo en 1992”. WWI-Apóstrofe. Barcelona, 1992.