

## Los escenarios del desarrollo regional ante la caída de la disposición de petróleo en México

*Mtro. Francisco Gómez Rábago<sup>1</sup>*

### Introducción

Las diferentes etapas de la historia de la humanidad han estado caracterizadas por el uso de diversas fuentes de energéticas para satisfacer sus necesidades, en un proceso constante para aprovechar cada vez mayores cantidades de energía progresivamente más eficaces.

Al inicio del llamado proceso civilizatorio, los pueblos nómadas aprovecharon directamente la energía buscando lugares en los que el clima les fuera más favorable, siendo entonces la energía solar determinante para los procesos migratorios hacia regiones más benévolas para la vida humana que a la vez lo fuera para las especies vegetales y animales como sustento y fuente de cobijo.

Sin duda, el fuego significó una muy importante fuente energética, abastecida con madera, que transformó sustancialmente la forma de vida de la especie humana, siendo utilizada para cocinar alimentos, calentar casas, crear refugios contra las inclemencias del clima. La sedentarización y por lo tanto la agricultura y la domesticación de animales fue posible gracias al uso de la madera como fuente de energía, además de su uso posterior para la fundición de hierro de los arados para la siembra, los implementos de labranza, las armas tanto de caza como de defensa, entre muchos otros beneficios. Así transcurrieron los primeros 10, 000 años de la agricultura de la época pre-industrial, a la que podría considerarse como sustentable.

Al ser descubiertos los denominados “combustibles fósiles”<sup>2</sup> fueron constituyéndose en los pilares de otras eras, ya que se cambiaron sustancialmente las posibilidades de producción

---

<sup>1</sup> Maestría en Análisis Regional y estudiante de Doctorado en Desarrollo Regional. Investigador y docente en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tel. 01 246 4629922. Email: [ecozopilote@yahoo.com.mx](mailto:ecozopilote@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> En la historia geológica de la Tierra, a lo largo de millones de años, las plantas han absorbido la energía del Sol a través de la fotosíntesis, y los animales la han tomado directa o indirectamente de las plantas. Una parte de la energía absorbida de este modo por los seres vivos fue quedando enterrada en forma de materia orgánica y

de manufacturas, como ocurrió con el carbón que dio inicio a la llamada revolución industrial, seguida un siglo más tarde por el uso del petróleo y el gas natural como fuentes energéticas de la época moderna, sin haber sustituido por completo a las fuentes de energía anteriores, ya que según dice Lester R. Brown, Presidente del Worldwatch Institute, en el prefacio del libro *Historia de los bosques* de John Perlin (1999:17) "...La madera sigue siendo la fuente básica para dos mil millones de personas, tres cuartas partes de la población de los llamados países en desarrollo".

Otras fuentes como la energía de eólica, la nuclear o la solar, así como otros intentos poco exitosos como la pila de hidrógeno o el etanol y el biodiesel, hasta este tiempo, no han podido sustituir en eficiencia al petróleo y el gas natural.

La dependencia energética mundial de los combustibles fósiles es de tal magnitud, que nuestra sociedad y modo de vida actuales son posibles gracias al uso intensivo del petróleo, pues actividades tan básicas como la industria, la producción eléctrica, los transportes, la construcción, el turismo, la agricultura, la pesca, la ganadería, la minería, la medicina, etc., son altamente dependientes de su disponibilidad. Paul Roberts (2004:17) señala que el petróleo es el pilar de la riqueza de muchos países, de su confort y de casi todos los artefactos de la vida moderna a tal grado que:

*"Producimos y consumimos energía no sólo para calentarnos y alimentarnos, para desplazarnos o para defendernos, sino también para educarnos, y entretenernos, para ampliar nuestros conocimientos, cambiar nuestro destino, construir y reconstruir nuestro mundo y llenarlo de cosas"*

Pero debajo del bienestar que permitió a una muy reducida parte de la población mundial el uso del petróleo, la mayoría existe en la miseria y en un nivel mínimo de subsistencia. "Revolución del combustible" llama Harris (1978:249) a esta multiplicación de la productividad laboral por cien, por mil e incluso por un millón de veces, ocasionada por la liberación repentina en los últimos treinta años, de vastas cantidades de energía anteriormente no explotada, almacenada en el interior de la tierra en forma de petróleo y carbón.

---

mediante procesos físico- químicos, se convirtió en diversos compuestos orgánicos sólidos (carbón), líquidos (petróleo) y gaseosos (gas natural) a los que se ha denominado "combustibles fósiles".

Todo lo que compramos, desde unos tacos en un puesto de la calle, las tarjetas para llamar por teléfono, las bolsas de plástico del supermercado, los lapiceros, los productos farmacéuticos para curar enfermedades como el cáncer, la fabricación y el movimiento de automóviles y camiones de manera que todo puede ser valorado en términos de la cantidad de energía producida, usada y por tanto consumida posteriormente.

También la producción comercial de alimentos se basa en el uso intensivo del petróleo, que posibilita la mecanización de la agricultura y el riego extensivo. El petróleo se emplea tanto en forma de energía —para roturación del suelo, arado, siembra, recolección, bombeo del agua, tratamientos, cosecha, transporte, conservación y distribución—, como en la fabricación de los insecticidas, abonos y conservantes alimentarios. Se estima que con el actual modelo de producción y distribución, por cada caloría de alimento que llega al consumidor final se requiere una media de unas ocho calorías de combustible fósil, básicamente de petróleo.

El petróleo forma parte de todo tipo de plásticos, productos químicos, materiales de construcción, etc., de manera que está presente en casi todos los bienes de uso común utilizados en nuestros días. La lista sería interminable y abarca objetos tan variados como componentes internos y cubiertas de aparatos electrónicos, pieles sintéticas, detergentes, productos de limpieza, cosméticos, pinturas, lubricantes, PVC, fertilizantes agrícolas, medicamentos, aislantes, asfaltos, fibras sintéticas para la ropa, muebles, botellas, pañales, computadoras, cámaras fotográficas, baterías, lentes, lentillas, champús, teléfonos móviles, pastas de dientes, bolígrafos, llantas para coches, etc.

Es necesario también para el mantenimiento de los servicios básicos urbanos como el suministro de agua potable, recogida de basura, mantenimiento de calles y jardines, servicios de bomberos, protección civil, policía, etc.

Pero, el problema es que éstos recursos fósiles son finitos y no renovables, puesto que necesitan de millones de años para formarse, y son únicos en la naturaleza, pues no existen otros elementos que se hayan formado de esa manera ni que, por tanto, acumulen una cantidad de energía tan grande y tan fácil e inmediata de aprovechar, por simple combustión.

Si la Tierra fuese infinita y sus recursos ilimitados, la población y el consumo energético podrían seguir aumentando indefinidamente, pero como no es así, significa que algún día el proceso de extracción de materiales del subsuelo y su emisión a la atmósfera nos ha llevado

al punto en que los recursos comenzarán a dar síntomas de agotamiento y el calentamiento global del planeta muestra ascensos que ponen en riesgo el equilibrio global. A pesar de que hay diferencias en las estimaciones del tiempo límite de la disposición mundial de petróleo, no hay ninguna duda de que tarde o temprano, esto ocurrirá.

Colateralmente a este problema de energía, se suma la modificación al medio ambiente ocasionada por la especie humana. Ninguna otra especie ha cambiado tantas cosas ni a escala tan global como nosotros, a tal grado, que, en los últimos 50 años, los ecosistemas se han trastocado más que durante cualquier otro periodo comparable en la historia. Las evidencias se manifiestan en el suelo, donde más del 80% de la superficie presenta huellas de actividad humana que se remontan al inicio de la agricultura, hace más de 10,000 años, y las demandas cada día mayores de alimento para abastecer el desmedido crecimiento demográfico, siguen aumentando el impacto.

También la expansión urbana afecta los territorios y rompe e invade con carreteras los ecosistemas, destruye bosques, agota acuíferos, sobre calienta el ambiente, entre otros muchos impactos más. (NG 2008, 35)

Harris (1978) afirma que el afán del capitalismo por conseguir rendimientos cada vez mayores y la sociedad de consumo desmedido en expansión, provocó un cambio tecnológico nunca visto, gracias al uso de los hidrocarburos, cuyo fruto primero en Europa y luego en el resto del mundo, no fue un progreso de la calidad de vida para la población, sobre todo rural, sino que creó nuevas formas de miseria y degradación urbana.

El agotamiento de las reservas de hidrocarburos no sólo es un tema de tecnología petrolera de última generación, ni se resuelve con inversiones económicas o con reformas energéticas de corte privatizador, sino de sostenibilidad de las instituciones de gobierno, de los sistemas políticos, de los asentamientos humanos y de los sistemas vitales de la humanidad.

Sin el petróleo, como la principal fuente de energía fósil, el colapso de la actual forma de vida de las sociedades posmodernas será catastrófico e inevitable y sus consecuencias adversas a largo plazo continuarán afectando toda la vida planetaria.

Aire, agua y suelo, reciben la contaminación de nuestras actividades industriales y nuestros desechos. Los océanos reciben todos nuestros residuos arrastrados por las descargas sanitarias, el humo de los coches, las fábricas, las centrales eléctricas y los incendios

forestales acrecientan el efecto invernadero. Todos estos problemas serán la herencia de las futuras generaciones y necesariamente deberán ser bajo estas condiciones que tendremos que plantear los diferentes escenarios posibles y pensar las potencialidades que cada uno de ellos presente para la propuesta de modelos de desarrollo humano a escala planetaria que orienten a corto y mediano plazo las características del desarrollo regional.

## LA CRISIS MUNDIAL DEL PETROLEO (PEAK OIL)

En 1956, un geofísico de nombre Hubbert creó un modelo matemático para predecir lo que sucedería a largo tiempo con la extracción del petróleo, denominándose a este modelo como la curva de Hubbert. (Hubbert 2007). Según su teoría, la extracción de un pozo cualquiera sigue una curva con un máximo en su centro (cenit de producción o "peak oil"). Llegados a ese punto cada barril de petróleo se hace, progresivamente, más caro de extraer hasta que la producción deja de ser rentable al necesitarse gastar más cantidad de crudo, que el que se obtiene de extraerlo, es decir cuando se necesita consumir el equivalente a un barril de petróleo, o más para obtener ese mismo barril de crudo del subsuelo.

Otra observación de Hubbert fue que, si la curva de producción de un pozo seguía esa simple función parabólica, la curva de producción de países enteros y, por extensión, la curva mundial seguirían patrones similares. Aplicando su modelo, predijo que la producción de crudo de los Estados Unidos debería alcanzar su pico entre 1965 y 1970 y aunque esto sucedió hasta 1971, su predicción resultó acertada ya que a partir de ese año, la producción en ese país ha seguido un progresivo descenso hasta tal punto que, actualmente, se extrae al mismo nivel que durante la década de los 40.

La teoría de Hubbert se ha aplicado con resultados semejantes para otros recursos fósiles como el gas natural, el carbón y aceite no convencionales y con esta teoría, la Asociación para el Estudio del Cenit del Petróleo, (ASPO por sus siglas en inglés) ha estudiado este declive del petróleo, y sus conclusiones indican la inevitable caída en su disponibilidad a nivel mundial para el 2010.

La gráfica de la curva de Hubbert presentada adelante, expresa los picos de la producción del petróleo y el gas natural y el punto del climax, a partir del cual, la campana ha comenzado a decaer en el 2002, lo que significa que ya hemos iniciado una caída inevitable

en la disponibilidad mundial de los hidrocarburos. Habría que poner atención en esta gráfica la situación de nuestro país situada , junto con otros países por debajo de la disponibilidad de los países del Medio Oriente (Oriente Próximo en la gráfica).

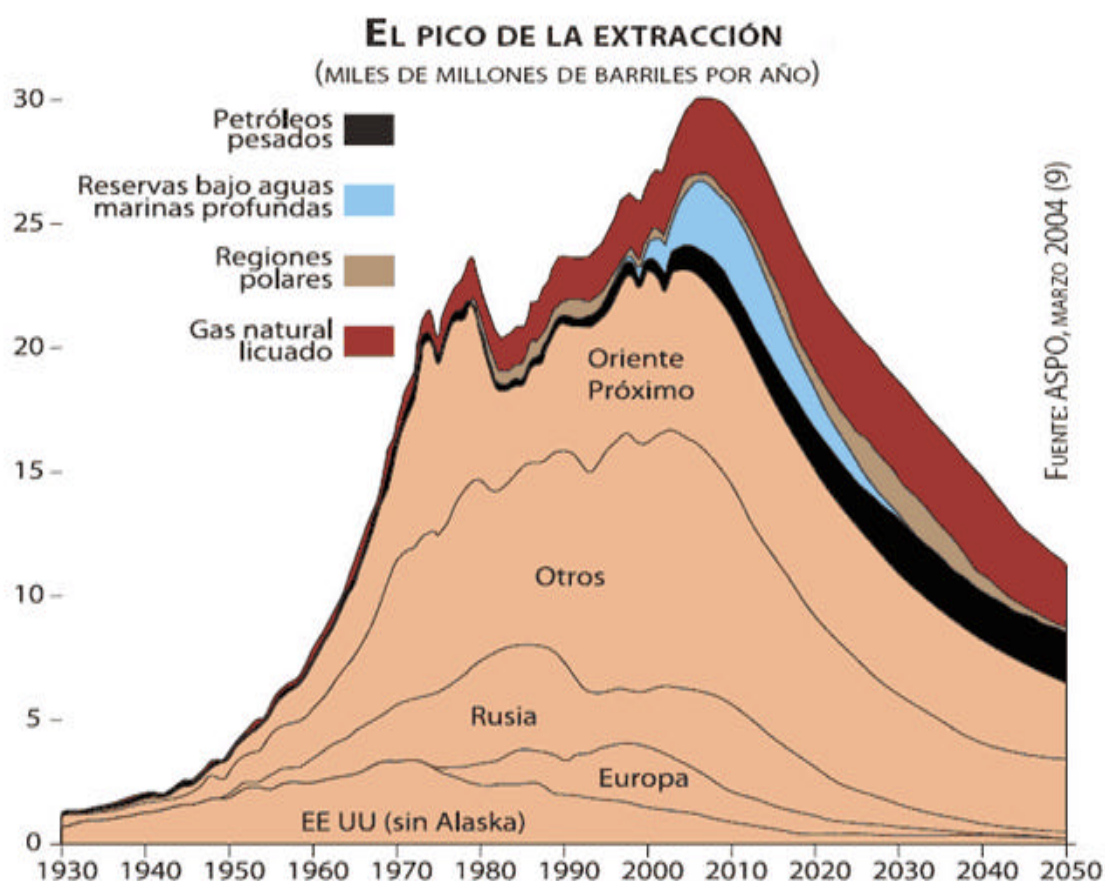


Gráfico de la producción mundial de petróleo según la Asociación para el Estudio del Cenit del Petróleo (ASPO).<sup>3</sup>

<sup>3</sup> La Asociación para el Estudio del Cenit del Petróleo y el Gas (Association for the Study of Peak Oil & Gas, ASPO) fue creada por iniciativa del geólogo irlandés Colin Campbell en enero 2001. Campbell es autor, con el geofísico francés Jean Laherrère, del artículo *The end of cheap oil*, publicado en marzo 1998 por la revista *Scientific American*, el cual marcó un antes y un después en la discusión sobre el cenit de la producción petrolera. La presentación del tema en una revista científica de prestigio no especializada en asuntos energéticos hizo que el asunto fuese atendido por expertos de otras disciplinas.

En el panorama global de mediano plazo se estima que en 2020, el planeta necesitará más del doble de la energía que utiliza ahora. La demanda del petróleo se disparará desde los 77 millones de barriles diarios actuales, hasta los 140 millones. El uso de gas natural se incrementará un 75%, y el de carbón, casi un 40%. La demanda será especialmente en grandes economías "emergentes" como las de China y la India, cuyos líderes ven en un consumo voraz de energía la clave del éxito industrial.

Sin embargo, mientras que la futura demanda de energía parece segura, nadie tiene claro de donde saldrá toda esa energía. Con esta afirmación de que se requerirán 140 millones de barriles diarios de petróleo, las compañías y los estados petroleros, tendrán que descubrir, producir, refinar y sacar al mercado 140 millones de barriles cada 24 horas, un día tras otro, año tras año, sin falta, lo que requerirá a las compañías petroleras aventurarse en lugares como el Ártico, que resultan costosísimos de explotar. (Roberts 2004:18-19).

#### AGOTAMIENTO DEL PETROLEO EN MEXICO

El futuro para México sin los ingresos del petróleo es incierto, pero aun en el mejor de los escenarios, considerando que las reservas probables se transformaran en probadas, sólo habría petróleo para 21 años. Desde el 2004, Adrián Lajous (El Universal 2) reconocía que

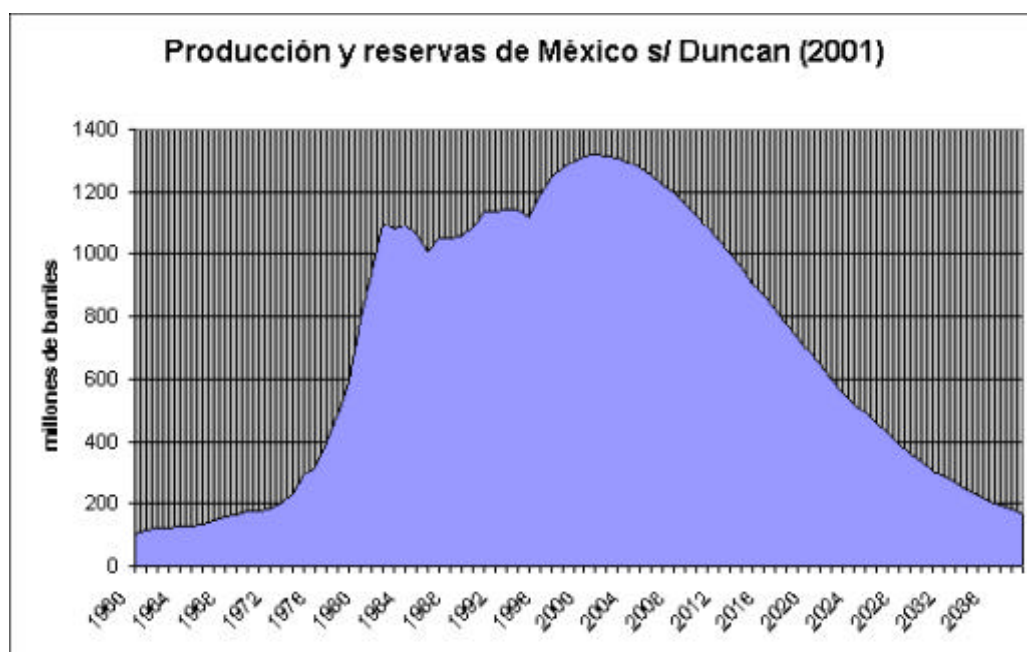
*"...Con base en información de la primera mitad del año y la versión más reciente del programa operativo de Pemex, se estima que la producción de crudo pesado será levemente menor a la del año pasado y la de crudos ligeros un poco mayor.*

*Parecería que la producción total se mantendrá en un nivel muy similar al del 2005 y ligeramente inferior a la de 2004, confirmando la hipótesis de que la producción mexicana alcanzó su cota más elevada y que muy probablemente se encuentra al inicio de una etapa de declinación. Sólo una oleada de descubrimientos sustantivos podría modificar dicha tendencia".*

*Esto no debe ser motivo de sorpresa y, menos aún, de alarma. Es parte del ciclo vital natural de todo sistema petrolero. Algunas de las grandes provincias petroleras descubiertas en la misma época que las cuencas del sureste de México están ya en franca declinación.*

*Para México la disminución drástica de las reservas probadas --que son las únicas realmente existentes en tanto viables para ser explotadas-- representaría una catástrofe económica, no sólo por los ingresos que el país dejaría de percibir, sino por la factura energética que tendríamos que pagar. Simplemente la economía no podría resistir ese shock, que puede presentarse si en unos pocos años dejamos de ser un exportador de hidrocarburos para convertirnos en un importador de petróleo y sus derivados.”*

Nuestro país ha entrado ya al fin de su era de bonanza de petróleo como se puede apreciar en el gráfico siguiente, realizado a partir del método de Duncan, y según señala Enriqueta Cabrera (*Proceso* 2006) México tiene crudo sólo para los próximos 11 años, de acuerdo con las reservas probadas en 2004 y con el actual nivel de producción, según datos obtenidos de *BP Statistical Review of World Energy* del 2005.



Tomado de El Universal online Ciudad de México .Jueves 12 de febrero de 2004

Algunos informes internacionales advierten sobre la profundidad del abismo al que se acerca México si no incrementamos las reservas de hidrocarburos. De entre 23 países productores de petróleo, según *BP Statistical Review of World Energy 2005*, (BP 2005), Noruega será el primero en agotar sus reservas, en cinco años. Le siguen en segundo lugar Estados Unidos



y México, que sólo tienen reservas para 8 años. De ahí en adelante la dependencia de crudo importado será total, siendo Estados Unidos el país que consume 25% del crudo en el mundo.

En tercer lugar está China, segundo consumidor de crudo en el mundo, con 10 años de reservas.

También señala Cabrera que, de acuerdo con el *Anuario Estadístico de Pemex 2005*, las reservas probadas pasaron de 34 mil 179 millones de barriles en 1999 a 17 mil 649.8 millones en 2005, lo que equivale a un descenso a la mitad. En los últimos ocho años no se ha repuesto lo que se ha extraído, por lo que las reservas probadas van en caída libre y --de seguir así-- el petróleo se acabará más pronto que tarde. Claro, puede haber nuevos descubrimientos de yacimientos, pero aún en ese caso, su desarrollo toma tiempo y, sobre todo, nadie puede apostar a que los hidrocarburos son inagotables ni a que tras un gran yacimiento descubriremos otro y otro, y otro.

Las predicciones, para algunas apocalípticas, para otros como el autor de este trabajo, son simplemente realistas, se están cumpliendo y nuestro país parece estar en el limbo. La mediatización de la información nos hace creer que el paraíso del petróleo no se puede acabar, que aún estamos a tiempo de seguir pensando en un futuro con los privilegios que el consumo desmedido nos permitirá mantener constante.

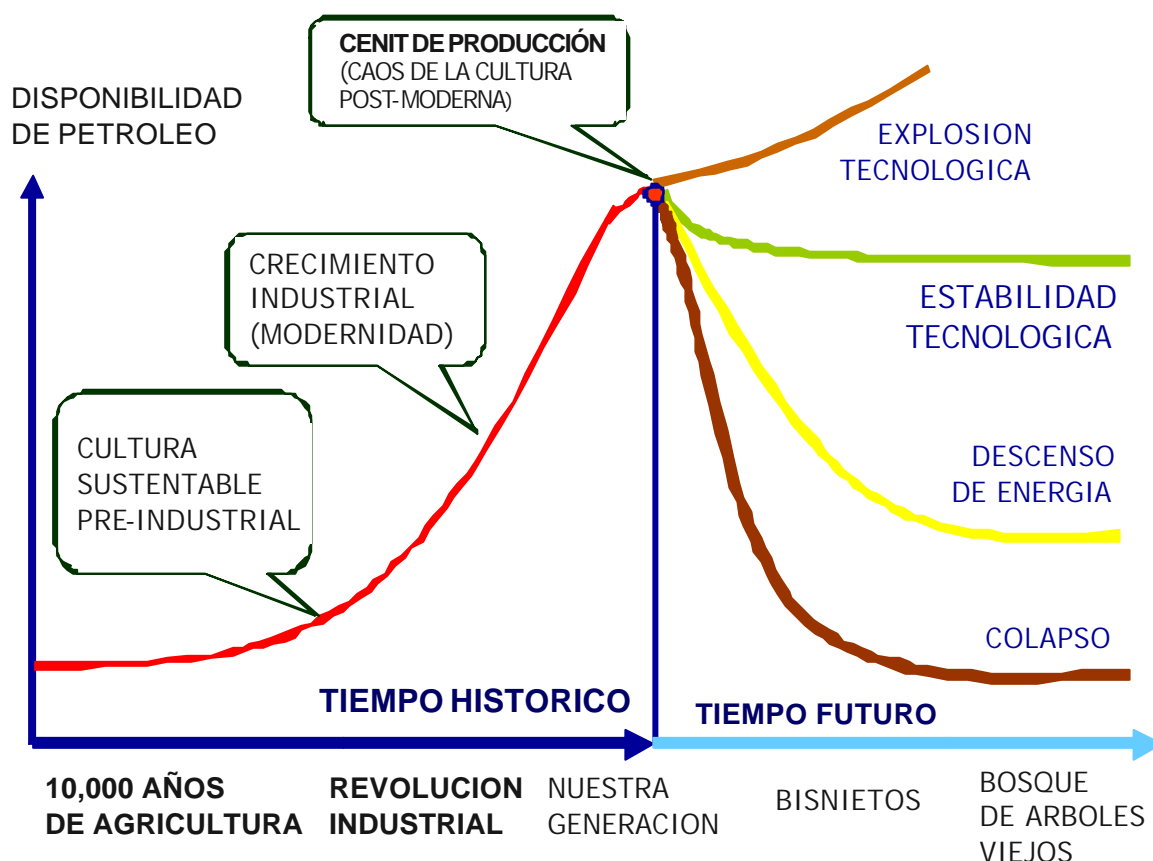
En el 2004, Felipe Calderón, siendo secretario de Energía, afirmó que las reservas de hidrocarburos del país apenas alcanzarían para 13 años, por lo que deberían incrementarse las inversiones para encontrar nuevos yacimientos. En declaraciones a los medios el funcionario insistió en que el problema principal era que el Gobierno no tenía suficientes recursos para atender las necesidades de inversión. (El Universal 1). Ahora, como presidente de la República y con desesperada urgencia intenta conseguir una reforma energética que en realidad, es el intento de una reforma constitucional que permita el acceso, hasta ahora controlado, de la iniciativa privada a las últimas ganancias del petróleo y preocupante porque los precios están alcanzando cifras históricas nunca vistas ni previstas.

Este intento privatizador se enfrenta a protestas de quienes aseguran que esto significaría una pérdida de la soberanía nacional y un riesgo de dejar al país en manos de las compañías extranjeras que se adueñarían de toda la infraestructura petrolera.

Desde luego que sin energéticos tan eficientes y baratos como los tenemos ahora, la vida en las grandes ciudades es inviable, Por ejemplo, la Ciudad de México depende para el suministro de agua de la energía fosil para el bombeo desde las cuencas lejanas y en tan solo 15 días de falta de este vital líquido, el colapso sería seguro acompañado de epidemias que desencadenarían una mortandad a gran escala. (Moreno

## LOS ESCENARIOS ANTE LA CAIDA DEL PETRÓLEO

El siguiente esquema gráfico, planteado por David Holmgren (2007), y que está relacionado con la curva de Hubbert, nos permite, mediante la evaluación de los escenarios, considerar las diferentes características que la disponibilidad de energía podría imponer a las regiones.



El eje horizontal indica el recorrido de la evolución humana, en tanto que el vertical indica la disponibilidad de petróleo, que llega en nuestra época al climax, a partir del cual se presentan los posibles escenarios.

Bajo estas condiciones de cada día menos recursos mundiales, el primero de los escenarios (EXPLOSION TECNOLOGICA), sería posible solo para aquellos países que cuenten con una mayor reserva probada, de fácil acceso y de buena calidad que no eleve los costos de extracción. Para estos países, solo con una mayor capacidad para la extracción de petróleo, así como usos más eficientes en su consumo, permitiría continuar con el modelo de crecimiento. Es posible también que mediante la ocupación militar, algunos países como los Estados Unidos, que ya han agotado sus reservas, se apropien de los hidrocarburos de algunos países. A esto obedecen las ocupaciones en el Medio Oriente y recientemente en Rusia.

Para aquellos países que como México, no cuentan con reservas probadas suficientes y que ya han agotado sus yacimientos de fácil acceso y buena calidad este escenario, es poco probable.

El segundo escenario (ESTABILIDAD TECNOLOGICA) corresponde a la utilización de energías alternas como la eólica, solar fotovoltaica y calorífica, biocombustibles o nuclear, únicamente viable para aquellos países que ya hayan logrado un avance tecnológico significativo. Ninguna de las alternativas energéticas pueden sustituir la eficiencia energética del petróleo, por lo que este escenario necesariamente requerirá de una disminución del consumo y un cambio en las relaciones al interior de cada país, con diferencias por regiones que cuenten con recursos como viento, sol, agua o biomasa para producción de combustibles o generación de energía eléctrica. Las relaciones internacionales son inviables en este escenario y será necesario establecer sistemas energéticos autónomos en cada país.

Plantear estas condiciones de pérdida del petróleo como fuente principal de energía para el actual modelo de desarrollo, provoca una inmediata reacción de negación de los efectos adversos y se argumenta que ya existen fuentes alternativas que sustituirán al petróleo, pero lograr abastecer los consumos actuales de energía y las demandas futuras señaladas anteriormente mediante otras fuentes energéticas, presenta las siguientes dificultades. (Meteored 2005)

- El **carbón** es un combustible muy pesado, poco eficiente, con poca versatilidad y con un gran costo de extracción y de transporte. Es muy contaminante (tanto su extracción, como su combustión) y es el causante de la lluvia ácida, además de contribuir al efecto invernadero. Estos problemas se verían incrementados si se tratase de sustituir con él al petróleo. China es un país que, al contar con importantes reservas de carbón podría acelerar el calentamiento global si lo utilizará sustituyendo al petróleo.
- El **gas natural** es el que más está aumentando su uso y tiene muchas ventajas, pero su explotación también contribuye al efecto invernadero y sigue una curva de Hubbert más pronunciada que la del petróleo, de manera que, una vez que se alcance el cenit, lo que sucederá sólo unos pocos años después que el del petróleo, su declive será mucho más pronunciado. En Norteamérica la escasez de gas ya empieza a ser un problema alarmante.
- La **energía hidroeléctrica**, que sólo aporta el 2,3 % de la energía global, tiene pocas posibilidades de incrementarse significativamente. Las grandes presas siempre causan gran impacto sobre las áreas donde se construyen, y obligan a desplazarse a las poblaciones residentes en las mismas.
- Las **energías renovables** (solar, eólica, mareomotriz, geotérmica...) representan tan sólo el 0,5 % del total mundial, y su incipiente desarrollo ha sido posible gracias a la disponibilidad de petróleo, que es utilizado tanto en forma de materia prima como de energía para la fabricación de los costosos materiales necesarios, y para la construcción de las infraestructuras aparejadas. La energía que proporcionan es difícil de transportar y de almacenar, y su cantidad varía en función de agentes externos. Sin embargo, para una disponibilidad descentralizada de energía y con menores emisiones de carbono, la energía solar representa la mejor opción, que sin embargo se enfrenta a los altos costos para la producción de las celdas y a la baja eficiencia en comparación con otras fuentes de energía eléctrica como las centrales de carbón que es catorce veces más económica. (Roberts 2002-258). A pesar de esto, sigue el impulso hacia esta tecnología y los costos van bajando conforme avanza la tecnología en eficiencia y la demanda se va incrementando.
- Los **biocombustibles** no tienen las prestaciones que presentan las gasolinas obtenidas del petróleo y, para incrementar su producción significativamente, se tendrían que dedicar una gran cantidad de tierras fértiles a su cultivo, lo que es complicado en un mundo en el que el hambre y la desertización son dos de sus problemas de más difícil solución. Además,

nuevamente el petróleo aparece como el recurso que está detrás de su desarrollo, pues el proceso de siembra, tratamiento, fertilización, riego, cosecha, transporte y distribución requiere de energía que en la actualidad se obtiene del “oro negro”. Los primeros síntomas del efecto sobre la disponibilidad de alimentos ya se comenzaron a sentir y las noticias de hambruna en África por falta de maíz están siendo debidas a su uso para biocombustibles.

- La **fusión nuclear** es la fuente de energía de la que se dice que resolverá todos los problemas energéticos en el futuro, manteniendo las demandas actuales, pero las complejidades tecnológicas a superar son de tal magnitud que desde que se planteó inicialmente ya se advertía que no iba a estar disponible al menos antes de pasados unos 50 años, y así se continúa diciendo en la actualidad, pese a que han pasado más de 30 desde entonces. Se necesita alcanzar temperaturas superiores a cien millones de grados para que se produzca la reacción de fusión; materiales que resistan las altas temperaturas y la radiación; lograr que la energía liberada sea mayor que la necesaria para calentar y mantener aislado el combustible; y finalmente, desarrollar dispositivos que capturen la energía generada y la conviertan en electricidad, de tal manera que de todo el proceso se obtenga un balance energético suficientemente positivo.
- Por último, el **hidrógeno** no es una fuente de energía. Se plantea como combustible para el transporte porque no es contaminante y se puede utilizar de forma líquida, como los derivados del petróleo. Pero el hidrógeno libre es muy raro en la Naturaleza, y se necesita más energía para obtenerlo de la que después proporciona. Además, requiere de muy bajas temperaturas para mantenerse líquido - lo que a su vez requiere energía-, ocupa más volumen por unidad de energía que las gasolinas o el diesel, y haría falta adaptar a él los vehículos actuales y los sistemas de transporte y distribución de combustible que están implantados hoy en día.

El tercer escenario (DESCENSO DE ENERGIA) implica una caída total de los recursos derivados del petróleo a tal grado que la movilidad quedará determinada por usos alternos de medios como la bicicleta, o los animales y sobre todo, caminar. Los sistemas productivos agrícolas, sin recursos petroleros obligarán a regresar a la agricultura orgánica, a la utilización de arados e implementos de tracción animal, al intercambio de productos y servicios locales, a la revalorización de los saberes ancestrales y a una vida más comunitaria.

Para este escenario, se plantea por tanto una contracción hacia el desarrollo local, propuesta posible a la que se orienta esta investigación. A continuación se irán exponiendo algunas propuestas que están surgiendo, y que rescatan muchas de las visiones que desde hace unos años han ido madurando.

Todas ellas se han centrado en una reducción en los consumos en general y en formas de vida más simple, así como en articulaciones productivas y de consumo de mayor cercanía física, así como de un menor uso de productos industrializados. Se ligan generalmente a propuestas de un respeto al medio ambiente y de formas de vida más sustentable.

Un posible esquema de desarrollo en este escenario, ha sido propuesto por Max-Neef, rector de la Universidad de la Patagonia, que plantea que no es necesario reducir la satisfacción de necesidades o de calidad de vida ni tampoco debe renunciarse a la ciencia y tecnología, sino que hay que redistribuir el consumo energético, para lo cual, es necesario ajustarlo a la disponibilidad mundial, y hacerlo de manera más equitativa.

Creó una medida llamada ECOSON, que significa *ecological person* y que consiste en el cálculo del consumo de energía de un ciudadano que le permita satisfacer sensatamente sus necesidades básicas sin marginar a nadie. El ecoson es por lo tanto un indicador que se refiere tanto a la disponibilidad de energía como a su justa distribución. En un artículo escrito por Gerhard Drekonja-Kornat en la revista D+C Desarrollo y Cooperación (Drekonja 2002:25-29), se justifica la propuesta de Max-Neef:

*“En vista de que la población mundial ha alcanzado la marca de los 6.000 millones, el consumo de energía per cápita no debería pasar de 1,5 kWh por hora (=13.000 kWh por año). Aplicando ese indicador a la población mundial, se llega a la - no sorprendente - conclusión de que los países industriales, que representan una minoría de la población mundial, consumen demasiados ecosones, mientras que el Sur, la mayoría, dispone de un modesto porcentaje de ecosones. Por ello, según Max-Neef, lo esencial no es reducir la tasa de natalidad en el Sur, sino ahorrar ecosones en el Norte*

*Max-Neef mismo se inclina por un escenario optimista para el futuro: una sociedad en la que se comparta y reine la solidaridad y la igualdad. Pero, ¿cómo se llega a ella? Tampoco Max-Neef tiene una solución garantizada. Para él, pueden ayudar los pequeños pasos de los «economistas descalzos», acciones solidarias*

*entre los pobres y la resistencia desde abajo contra la máquina modernizadora descontrolada, el regreso a lo pequeño, la aceptación de la medida del ecoson, el compromiso alternativo y una relación respetuosa con el ser humano, los animales y la naturaleza.”*

El optimismo de Max.Neef se enfrenta justamente a la voracidad descontrolada que necesariamente llevará al colapso energético y como lo expresa Galeano (1997) impunemente, los Estados Unidos Estados Unidos, mediante acciones bélicas han asegurado su suministro de petróleo:

*“...Estados Unidos vende cerca de la mitad de las armas del mundo y compra cerca de la mitad del petróleo que consume. De las armas y del petróleo dependen, en gran medida, su economía y su estilo de vida. Nigeria, la dictadura africana que más dinero destina a los gastos militares, es un país petrolero. La empresa anglo-holandesa Shell se lleva la mitad; pero la norteamericana Chevron arranca a Nigeria más de la cuarta parte de todo el petróleo y el gas que explota en los veintidós países donde opera”.*

Inevitablemente esto provocará un cambio en las relaciones entre las regiones del mundo y una ruptura de los esquemas de la economía global. La reducción de las posibilidades de movimientos mundiales de mercancías provocará la caída de potencias comerciales emergentes como China.

Una visión más optimista es la del Futuro Sensato, Humano y Ecológico (SHE) de Ted Trainer y propone que:

*“...En vez de acelerar, nosotros deberíamos cambiar de dirección. La clave para el futuro no es la continúa expansión sino el equilibrio -equilibrio dentro de nosotros/as mismos/as, equilibrio entre nosotros/as y otras personas, equilibrio entre la gente y la Naturaleza. Esta no es una receta para el no-crecimiento. Pero las cruciales nuevas fronteras para el crecimiento ahora son sociales y psicológicas, no técnicas y económicas. El único rumbo realista es darle prioridad tope a aprender a vivir apoyándonos unos a otros en nuestro pequeño y atestado planeta. Esto implicará*

*descentralización, no mayor centralización. Ese es el único modo de organización que funcionará” (Trainer 1995).*

Trainer propone las siguientes condiciones para que esto sea posible:

1. Los niveles de vida material deben ser mucho menos opulentos. En una sociedad sustentable las tasas per cápita de uso de recursos deben ser una pequeña fracción de las existentes actualmente.
2. Debe haber pequeñas economías locales de pequeña escala altamente autosuficientes.
3. Estas deben ser principalmente locales, cooperativas y participativas.
4. -Deben ser sistemas donde las pequeñas comunidades controlen sus propios asuntos, independientes de las economías internacional y global.
5. Debe haber mucho uso de tecnologías alternativas, que minimizan el uso de recursos.
6. Debe ser desarrollado un sistema económico muy diferente, no manejado por fuerzas de mercado o el afán de lucro, y en el cual no haya crecimiento económico (ilimitado).
7. La manera de vida alternativa es la manera sencilla materialmente (pero más rica en otros sentidos). Podemos y debemos vivir todos/as bien con una mucho más pequeña cantidad de producción, consumo, uso de recursos, comercio, inversión, y PIB menor al que el que hay actualmente. Esto nos permitiría escapar de la rueda económica y dedicar nuestras vidas a cosas más importantes que producir y consumir.

Max-Neef se inclina por un escenario optimista para el futuro: una sociedad en la que se comparta y reine la solidaridad y la igualdad. Para él, pueden ayudar los pequeños pasos de los «economistas descalzos», acciones solidarias entre los pobres y la resistencia desde abajo contra la máquina modernizadora descontrolada, el regreso a lo pequeño, la aceptación de la medida del ego son, el compromiso alternativo y una relación respetuosa con el ser humano, los animales y la naturaleza.

Este es un escenario viable con poca disponibilidad de energía, pero que solo puede lograrse con un cambio de dirección de lo que se ha denominado como "desarrollo" que



significa "crecimiento" y cambiarlo por lo que ahora se comienza a discutir en México por medio de una red con el nombre de "descrecimiento" ([descrecimiento@googlegroups.com](mailto:descrecimiento@googlegroups.com)).

El mismo Max-Neff (1998) ya había planteado la variable energética para cuestionar el llamado crecimiento. Su ejemplo sobre «el caso del yogurt de frutilla» es muy enriquecedor para ilustrar las consecuencias de un consumo desmedido de la energía:

*"En el extremo norte de Alemania se produce muy buena leche. Esa leche se carga en grandes camiones que atraviesan todo el país y llegan al centro de Italia, donde se la convierte en yogurt. En seguida, ese yogurt es trasladado para que le pongan las frutillas en Austria. El pequeño envase viene de Francia, las pinturas del envase vienen de la República Checa y el pegamento viene de Polonia. Entonces resulta que ese pequeño yogurt de frutilla que uno se come con tanta naturalidad tiene una mochila de cinco mil ochocientos kilómetros de transporte, en circunstancias que exactamente el mismo puede ser producido con sólo cuarenta kilómetros de transporte. Pero claro, cinco mil ochocientos kilómetros de transporte hacen crecer más el producto interno bruto, ¿Es esto crecimiento deseable, o es crecimiento ambientalmente indeseable?"*

*En una investigación que me tocó realizar hace algunos años en el norte de México —que fue muy influida por la avanzada tecnología agrícola de los Estados Unidos, y que fue uno de los lugares donde se inició la famosa «revolución verde» — calculamos que se necesitaba consumir diecinueve mil kilocalorías para colocar mil ochocientos kilocalorías de alimento en una mesa. En términos monetarios, el resultado es positivo; en términos energéticos es un disparate. En esa época en México, solamente en transporte de productos alimenticios se gastaba más energía que toda la energía insumida por el sector primario; algo absolutamente incomprensible y absurdo. Pero ocurre que todo esto genera crecimiento del Producto Interno Bruto, pero lo que yo llamo «crecimiento absolutamente indeseable»."*

Harris (1978-256) comenta que sólo mediante la descentralización de nuestro modo básico de producción energética -disolviendo los cárteles que monopolizan el actual sistema de producción energética y creando nuevas formas descentralizadas de tecnología energética- podemos restaurar la configuración ecológica y cultural que condujo a la aparición de la democracia política en Europa.

El momento histórico en el que nos encontramos, corresponde a la llegada al límite del modo de producción basado en el uso intensivo y extensivo de hidrocarburos y pronto deberá adoptarse un modo de producción diferente y como lo señala Harris, llegamos a un momento de apertura y el compromiso personal con una determinada visión del futuro, lo cual justifica los objetivos de este estudio, aunque, coincidiendo con este autor, los resultados parezcan remotos e improbables.

Pero no deja de ser preocupante la actitud pasiva en la generalidad de los espacios de investigación y estudios sobre análisis y desarrollo regional, en los que sigue dominando la visión economicista del desarrollo global, la idea de que seguiremos creciendo y de que cuando la disponibilidad del petróleo caiga, las energías alternas podrán sustituirlo.

¿Por qué en México no se han planteado los escenarios económico y energético de un país en que se agotan paulatinamente y después podrán agotarse aceleradamente las reservas de hidrocarburos?

Esta posición frente a las evidencias, concuerdan con lo que ha señalado Manfred Max-Neef, (2008) economista chileno, merecedor al Premio Nobel Alternativo 1983, que con sus planteamientos del desarrollo local a escala humana, sin duda, se transforma en un profeta, pero no de los que anuncia desgracias, sino de aquéllos que, a pesar de todo, permanecen optimistas y ofrecen orientación. ¿Qué hacer?, dice este chileno y cita la siguiente reflexión:

*"Desde niño me ha preocupado lo que considero una cuestión importante: ¿Qué es lo que hace únicos a los seres humanos? ¿Hay algún atributo humano que ningún otro animal posea?. La primera respuesta recibida fue que los seres humanos tenemos alma, y los animales no. Esto me sonó extraño y doloroso, porque amaba y amo a los animales. Además, si Dios era tan justo y generoso hecho que yo todavía creía firmemente en esos días no hubiera hecho semejante discriminación. O sea, que no me convencí*

*Ya era un estudiante universitario y había casi decidido rendirme, cuando mencioné a mi padre mi frustración. Simplemente me miró y dijo:*

*--¿Por qué no intentas por el lado de la estupidez?*

*. Aunque al principio me sentí impactado, los años pasaron, y me gustaría anunciar, a menos que alguien más pueda reclamar una precedencia legítima, que estoy muy orgulloso de ser probablemente el fundador de una nueva e importante disciplina: la Estupidología. Sostengo, por lo tanto, que la estupidez es un rasgo único de los seres humanos. ¡Ningún otro ser vivo es estúpido, salvo nosotros!".*

No habrá petróleo para siempre y esto necesariamente nos orillará a una situación de vida futura en la que tendremos que vivir bajo otras pautas de consumo energético. Es urgente, entonces, que los que consumen mucho reduzcan radicalmente sus consumos: la clase alta de México debería reducir quince veces sus consumos y la clase media los debería reducir a la mitad.

## **Bibliografía**

ASPO.(2004)

[www.crisisenergetica.org/staticpages/articulos\\_archivos/emapc\\_curvaaspo.gif](http://www.crisisenergetica.org/staticpages/articulos_archivos/emapc_curvaaspo.gif)

BP (2005) "Statistical Review of World Energy" Disponible en

[www.proceso.com.mx/noticia.html?sec=3&nta=36118](http://www.proceso.com.mx/noticia.html?sec=3&nta=36118)

CABRERA Enriqueta (2006) Revista PROCESO 02 Enero 2006 México. o en

[.proceso.com.mx/noticia.html?sec=3&nta=36118](http://www.proceso.com.mx/noticia.html?sec=3&nta=36118)

DREKONJA –Kornat Gerhard (2002) "Manfred A. Max-Neef :El desarrollo a la medida humana" en Revista D+C Desarrollo y Cooperación No. 2, Marzo/abril 2002

El Universal *Crisis energética en México: Producción y reservas de petróleo y gas natural"* Disponible en El Universal online , Ciudad de México.12 /02/2004.

HARRIS Marvin (1978)"Caníbales y reyes. Los orígenes de las culturas" Editorial Argos. Barcelona, España.

HOLMGREN David. "Integrating Climate Change and Peak Oil Scenarios" Conferencia dictada en el curso Construyendo Modos de Vida Sostenible. Proyecto San Isidro: educación permanente. Tlaxco, Tlax. Agosto 2007.

HUBBERT (2007) [http://es.wikipedia.org/wiki/Curva\\_de\\_Hubbert](http://es.wikipedia.org/wiki/Curva_de_Hubbert)

MARTIN Moreno Francisco. (2003)"México sediento" Joaquín Mortiz, México.

MAX-NEEF (1998) "Crecimiento, sustentabilidad y eficiencia energética"

[http://www.cinma.cl/RAD/1998/1\\_Max-Neef.pdf](http://www.cinma.cl/RAD/1998/1_Max-Neef.pdf)

[http://www.cipma.cl/RAD/1998/1\\_Max-Neef.pdf](http://www.cipma.cl/RAD/1998/1_Max-Neef.pdf)

MAX-NEEF (2008) " Del salvajismo a la estupidez"

<http://foros.20minutos.es/viewtopic.php?f=5&t=489&start=1260&st=0&sk=t&sd=a>

*METEORED (2005) Publicado en RAM, Revista del Aficionado a la Meteorología, disponible en. [Meteored](#)*

NG (2008) Revista National Geographic "El pulso de la Tierra" Edición especial. México.

PERLIN, John (1999). *Historia de los bosques. El significado de la madera en el desarrollo de la civilización,*

Madrid, España: STORAENSO, GAIA Proyecto 2050.

ROBERTS Paul (2004) " El fin del petróleo" Ediciones B, S.A. Barcelona, España.

TRAINER Ted (1995). *"The Conserver Society"(La Sociedad de La Conservación)*”.

Traducción de Pedro di Girólamo. La fuente original disponible en

<http://www.arts.unsw.edu.au/tsw/index.html>