
De la Globalización a la Planetarización. El devenir de la civilización Humana en la búsqueda del enlace sostenible.

Ing. Arturo M. Calvente

Ref.
Complejidad y sustentabilidad
UAIS-CS-200-001

Septiembre 2007

Abstract

La transición de la Globalización a la Planetarización no será nada fácil, pero la principal dificultad no será tecnológica, sino cultural. Muy pocos se preocupan sin embargo de esta dimensión del cambio que se avecina. Este artículo plantea un argumento interesante para reflexionar sobre la trayectoria del futuro de nuestra civilización.

Introducción

En uno de sus tanto libros el astrónomo y científico Carl Sagan escribía:

“Somos el producto de tres mil ochocientos millones de años de evolución biológica lenta, fortuita, y no hay razón alguna para pensar que se haya detenido tal proceso evolutivo. El hombre es un animal en período de transición. No es el clímax de una creación. Pero no creo que haya nadie que pueda emitir pronóstico alguno de esta evolución futura. Lo que sí resulta evidente es que no podemos permanecer estáticos...”

La intención de este artículo es precisamente no permanecer estáticos. Si bien es cierto que no hay nadie que pueda emitir pronóstico alguno de esta evolución futura, también es cierto que imaginar, describir escenarios, exponer hallazgos, plantear hipótesis, especular y asombrarse, siempre dentro de los límites de lo que se sabe o sospecha sin caer en la tentación del misticismo ni del futurismo aventurado, es un ejercicio muy productivo especialmente en estos momentos de transición para la especie Humana.

Este ejercicio pretende explorar el devenir del ser Humano como **civilización**. Esta civilización “exponencial” en período de transición hacia un nuevo esquema estratégico de desarrollo planetario.

Si hacemos una pequeña revisión sobre aquellos que estudiaron el fenómeno de la **civilización** podríamos decir que el estudio de los sistemas culturales y su evolución sufrieron diversas transformaciones en el curso del último siglo. Los estudios en materia de evolución cultural comenzaron con el trabajo de dos de los más importantes antropólogos del siglo XIX: Lewis Henry Morgan (1877) y Edward B. Tylor (1871, 1881). El sistema tipológico utilizado por Morgan y Taylor dividía a las culturas a partir de tres tipos de etapas evolutivas: salvajismo, barbarie y civilización. Ambos creían que todas las sociedades en la etapa “civilizada” habían pasado por las dos anteriores de “salvajismo” y “barbarie” en su camino hacia la “civilización”.

El concepto moderno de civilización fue popularizado por Oswald Spengler donde plantea que el desarrollo de las civilizaciones sigue un modelo cíclico reconocible, basando su idea del isomorfismo de los estudios naturalistas de Goethe. Más tarde la noción de "choque de civilizaciones" fue introducida por Arnold J. Toynbee, aunque éste la restringe al ámbito geopolítico, simplificando en demasía los fenómenos de contactos culturales entre civilizaciones. En su artículo de 1993, Huntington retoma el concepto de Toynbee afirmando que los principales actores políticos del siglo XXI serán las civilizaciones y que los conflictos serían aquellos entre civilizaciones (ni entre ideologías, como durante la mayor parte del siglo XX ni entre estados-nación).

Durante el siglo XX y especialmente a partir de la década de los 60 un nuevo concepto de civilización nace a partir del fenómeno de la Globalización. El fenómeno de la Globalización fue reconocido por primera vez por Theodore Levitt en “The Globalization of Markets” para describir las transformaciones que venía sufriendo la economía internacional desde mediados de la década de los 60, fomentado principalmente por la reconfiguración del poder internacional y los enormes avances en materia tecnológica que permitieron acortar las distancias y acelerar los procesos económicos. Toni Comín lo define como "un proceso fundamentalmente económico que consiste en la creciente integración de las distintas economías nacionales en un único mercado capitalista mundial".

Así, toda la atención y el asombro se traslada a la dimensión tecnológica, definiendo que el nivel de nuestra civilización está enteramente ligado a las fuerzas tecnológicas que desarrolla nuestra inteligencia.

En nuestros días esta ampliamente aceptado que tanto la dimensión cultural como la dimensión tecnológica determinan el comportamiento de una sociedad (cada una con sus características y sus tiempos). A pesar de ello, el ritmo de cambio tecnológico es tan grande que supera ampliamente al ritmo de cambio cultural necesario para compensar esas transformaciones (los cambios). Esto significa que la dimensión cultural actúa como una especie de “compensador evolutivo” para evitar que la tecnología literalmente nos ahogue. Este aspecto es fundamental para la continuidad del desarrollo de las civilizaciones de cualquier tipo cuando los avances tecnológicos son tan rápidos, precisamente sobre este tema Edgar Morin realizó un productivo trabajo para la UNESCO donde expresa:

“En esta evolución hacia los cambios fundamentales de nuestros estilos de vida y nuestros comportamientos, la educación –en su sentido mas amplio- juega un papel preponderante. La educación es la “fuerza del futuro”, porque ella constituye uno de los instrumentos mas

poderosos para realizar el cambio. Uno de los desafíos mas difíciles será el de modificar nuestro pensamiento de manera que enfrente la complejidad creciente, la rapidez de los cambios y lo imprevisible que caracterizan nuestro mundo.”

Este comportamiento tiene sus impactos en el mundo donde el emergente representa el nivel evolutivo y la trayectoria de una **civilización**.

Civilizaciones y sustentabilidad.

Observemos el siguiente devenir histórico de la especie Humana

Era Hominida -> 2.000.000 de años atrás
Era Arcaica -> 90.000 años atrás
Era Tribal -> 40.000 años atrás
Era Agrícola -> 9.000 años atrás
Era Imperial -> 3.000 años atrás
Era científica -> 400 años atrás
Era Industrial -> 200 años atrás
Era de la Información -> 70 años atrás

La especie Humana comenzó su camino a ser una civilización tecnológicamente desarrollada a partir de la Era científica, sumado a que ya se había gestado una ruptura trascendental en el pensamiento occidental a partir de las ideas de Copérnico. Luego esa tendencia de renovación cultural (o contracultura si quiere llamarse así) se profundizaría con las ideas y aportes de Galileo, Kepler y Newton y el pensamiento mecanicista-cartesiano de Descartes.

Este temblor cultural y tecnológico finalmente desemboca en los avances tecnológicos y culturales mas significativos que dieron lugar al comienzo de la Era Industrial.

Muchos historiadores, sociólogos y antropólogos sugieren que fue precisamente en ese instante, en ese “momentum” histórico, que nuestra Civilización dio sus primeros pasos en el camino de las **civilizaciones avanzadas**.

Pero que entendemos por “civilización avanzada”? Para poder comenzar a formar un espacio de pensamiento en los años 80 el reconocido astrónomo y científico Carl Sagan se hizo la siguiente pregunta: *¿qué significa para una civilización tener un millón de años de antigüedad?*

Es decir, *¿cuál es la relación que existe entre una Civilización y el concepto de sustentabilidad?*

En principio podemos deducir una serie de sucesos que deberían hacerse presentes:

1. **Supervivencia biológica y desarrollo social.** Para que una civilización pueda tener un millón de años tiene que, como mínimo, sobrevivir. Esto puede hacerlo sin necesidad de desarrollo tecnológico, pero estaríamos hablando de una civilización primitiva. Además tiene que existir un grado de desarrollo social entre culturas interactuantes que promuevan

esquemas de ingeniería social evolutivos típicos de especies inteligentes como es el caso de la economía, la educación, los mercados, los modelos de competencia, etc.

2. **Desarrollo tecnológico sostenido.** Para que una civilización comience a considerarse avanzada tienen que suceder dos hechos: primero, tuvo que haberse desarrollado tecnológicamente, y segundo, el nivel de desarrollo posterior tienen que ser a un ritmo más rápido que su generación anterior. Esto significa que, si una civilización avanza tecnológicamente pero ese avance se detiene por más de 50 años no existe una progresión exponencial en materia de desarrollo y por lo tanto no puede considerarse avanzada. Esto es lo que sucede con la mayoría de las especies del Planeta, a modo de ejemplo: una hormiga utiliza herramientas (tecnología) para crear su comunidad pero es la misma que utiliza desde hace millones de años.
3. **Disposición tecnológica.** La disposición tecnológica hace referencia a la forma en que una especie hace uso y aplicación de su tecnología, en este aspecto se pueden plantear tres escenarios perfectamente definidos, es más, estos escenarios pueden presentarse simultáneamente o alternativamente en un mismo período de tiempo, en la historia Humana hay sobrados ejemplos,
 - a. **Disposición negativa.** El uso de la tecnología va en detrimento de las dimensiones del desarrollo de una especie. En el caso de la especie Humana si se producen tres saltos tecnológicos transgeneracionales sin una transformación de pensamiento y se llega al tercero, el resultado potencial de la autodestrucción se hace presente ó en el mejor de los casos la supervivencia en un estado primitivo, por lo tanto la civilización era tecnológicamente avanzada pero culturalmente primitiva.
 - b. **Disposición neutral.** El uso de la tecnología no produce ninguna alteración en las dimensiones del desarrollo de una especie. En el caso de la especie Humana este evento se produce cuando los saltos tecnológicos están muy distanciados en el tiempo, un ejemplo claro fue la Era Agrícola.
 - c. **Disposición positiva.** El uso de la tecnología aumenta positivamente las posibilidades de las dimensiones del desarrollo de una especie. En el caso de la especie Humana si pudo desarrollarse tecnológicamente a un ritmo más rápido que su generación anterior, se mantiene en el tiempo, vuelve a otro período de desarrollo tecnológico (bucle recursivo) y logra mantenerse en el tiempo ello significa que **efectivamente hubo una transformación en el pensamiento** y por ende podemos decir que se produjo el desarrollo sustentable, es decir, estamos frente a una civilización avanzada

En el caso de que se produzca el evento de una Disposición Positiva, eso significa que la civilización puede comenzar a considerarse “avanzada”, aquí la pregunta es *¿Pero qué tan avanzada?*,

La energía de las civilizaciones.

La energía fue y será la fuente primaria para el desarrollo y crecimiento de cualquier especie biológica, y es la fuente primaria de desarrollo y crecimiento de cualquier fuerza tecnológica desarrollada por una especie inteligente. Es bien sabido que el modelo energético fue siempre el determinante de cada civilización que haya existido hasta ahora.

Ya que entendemos a las civilizaciones como cuerpos orgánicos, es decir como organismos vivos, sabemos desde la biología que cuanto más complejo es un organismo y cuanto mayor es su tamaño, mayor es su demanda y producción energética. Bajo este paraguas “biológico” vamos a desarrollar el concepto vinculado con el desarrollo y crecimiento de las civilizaciones, cuanto más complejas son, cuanto mayor es su tamaño, mayor será su demanda y producción energética.

Como marco teórico vamos a tomar que las civilizaciones pueden clasificarse **en función de la energía que consumen/producen para llevar a cabo sus actividades**. El progreso de las civilizaciones estuvo siempre ligado a la explotación de las fuentes energéticas, cada civilización desarrolla su “régimen energético”, es decir la colección de arreglos a partir de los cuales se obtiene y utiliza la energía. A lo largo de la historia de la civilización humana estos regímenes fueron desarrollándose y transformándose en base al aumento de las necesidades energéticas de civilizaciones cada vez más complejas.

Para explorar la forma de clasificar las civilizaciones en función de la energía vamos a tomar como base el planteamiento de Kardashev.

La **Escala de Kardashev** es un método propuesto por el astrofísico ruso Nikolai Kardashev en el año 1964 para medir el grado de evolución tecnológica de una civilización. Esta clasificación fue ampliamente utilizada a la hora de hablar de civilizaciones tecnológicas avanzadas.

Desde que Kardashev publicó el ranking original de civilizaciones, existen muchos descubrimientos científicos que permiten refinar y redefinir el análisis de esas categorías como los recientes descubrimientos en nanotecnología, biotecnología, física cuántica y estudios ambientales.

Así por ejemplo,

- se agregó el Tipo 0. El Tipo 0 no fue propuesto por Kardashev, fue propuesto posteriormente a su publicación para poder incluir a la especie humana en algún nivel.
- el científico Carl Sagan al observar que existían “gaps” muy grandes entre cada tipo, propuso elaborar un gradiente en cada uno. Así por ejemplo, una civilización Tipo 1.1 podría tener la capacidad de expandirse hacia $10 \text{ exp}17\text{W}$ en materia de comunicaciones, una Tipo 2.3 podría utilizar $10 \text{ exp}29\text{W}$ y así sucesivamente hasta completar los gradientes entre tipos.

Clasificación de civilizaciones

La clasificación de una civilización bajo esta escala comienza cuando una especie es capaz de desarrollar algún grado de desarrollo tecnológico creciente y sostenido en el tiempo, lo cual implica un aumento en la demanda y producción energética.

Tipo 0. Civilización moderna. Las civilizaciones Tipo 0 podrían clasificarse en dos dimensiones.

De 0 a 0.5 – Una civilización que tiene la habilidad tecnológica de aprovechar toda la energía disponible en forma local o regional en forma muy primitiva como puede ser el uso de **un determinado** recurso de los ecosistemas, como ser la madera o el carbón.

Fenómeno promovido por civilizaciones Tipo 0 a 0.5: El acceso energético de este tipo fomenta el desarrollo regional o nacional con su máxima expresión en el fenómeno de la **Imperialización**, es decir, un alcance acotado a una serie de regiones o países.

De 0.6 a 0.9 – Una civilización que tiene la habilidad tecnológica de aprovechar toda la energía disponible de unas pocas fuentes muy puntuales y no renovables (en tiempos humanos productivos) pero a **escala masiva y con un alcance global**, dónde el modelo económico depende enteramente de estas fuentes para mantener los niveles de crecimiento como es en la actualidad el caso del uso de los combustibles fósiles y en especial de los hidrocarburos.

Fenómeno promovido por civilizaciones Tipo 0.6 a 0.9: El acceso energético a gran escala y en forma masiva permite una utilización energética de gran alcance y es la fuente principal de energía para que se produzca el fenómeno de la **Globalización** como consecuencia de la maximización de la dimensión económica a partir del uso extensivo y prioritario de las fuerzas tecnológicas.

Tipo I. Civilización planetaria. Una civilización que tiene la habilidad tecnológica de aprovechar toda la energía disponible en un único planeta. Maximiza la utilización energética planetaria desde múltiples fuentes combinadas y en forma masiva como ser, la eólica, la hidráulica, la geológica, la geotérmica, la nuclear, la oceánica, etc. Lo mas importantes es que todas las fuentes de energía planetaria son explotadas y se integran entre sí, es decir la pérdida energética es mínima y compensada. Se calcula que en el planeta Tierra puede ser de $1,74 \times 10^{17}$ W. La definición original de Kardashev era de 4×10^{12} W. (Kardashev definió originalmente el Tipo I como "el nivel tecnológico cercano al nivel presente hoy en día en la Tierra", con "hoy en día" refiriéndose a 1964, estudios posteriores identificaron que esto era erróneo o por lo menos incompleto en su concepción).

Fenómeno promovido por civilizaciones Tipo I. El acceso energético múltiple, a gran escala y en forma masiva permite una maximización energética planetaria. Bajo esta configuración la civilización adquiere un potencial para que se produzca el fenómeno de la **Planetarización**. Este fenómeno es promovido principalmente como consecuencia de la maximización del proceso socioecológico que consiste en la integración a gran escala de las tres dimensiones del desarrollo sustentable planetario: la social, la económica y la ambiental, en un único mercado ecocapitalista

mundial sostenido por un crecimiento y desarrollo de nuevas y variadas fuerzas tecnológicas que requieren de ingentes y eficientes cantidades de energía de diversas fuentes.

Al igual que las civilizaciones Tipo 0 existen gradientes de desarrollo que podríamos ordenar de la siguiente manera:

De 1 a 1.5 –Fases iniciales de la Planetarización. Estas fases iniciales son un escenario mundial que opera sobre la incorporación y desarrollo del proceso socioecológico. En materia tecnológica se observa un aumento sustancial, eficiente y sostenido de diversas fuentes energéticas (aunque no se maximicen) y una redistribución equivalente de su disposición a escala planetaria (recordemos que hoy en día el petróleo y el carbón solamente se llevan el 65% de toda la demanda).

De 1.6 a 1.9 – Maestría planetaria. Esta fase de control completo es un escenario mundial que opera sobre la integración y maximización del proceso socioecológico. Eventualmente, después de varios miles de años, una Civilización Tipo I tendrá control completo de **todas** las fuentes de energías planetarias disponibles maximizando su producción y eficiencia, por lo tanto tendrá que derivar su producción energética o bien hacia consumir otros planetas o consumir energía directamente de su estrella madre, en nuestro caso, el Sol y así saltar hacia un Tipo II.

Tipo II. Civilización estelar. - Una civilización que tiene la habilidad tecnológica de utilizar toda la energía disponible de una única estrella cercana, aproximadamente 10×10^{26} W. De nuevo, la cifra puede ser variable; el Sol emite aproximadamente $3,86 \times 10^{26}$ W. La cifra que daba Kardashev era de 4×10^{26} W. Don Goldsmith de la Universidad de Berkley nos recuerda que el planeta Tierra recibe una billonésima parte de la energía del Sol, y que los Humanos utilizan cerca de una millonésima parte de eso. Por lo que nosotros consumimos cerca de un millonésima de billonésima parte de la energía total del Sol.

Fenómeno promovido por civilizaciones Tipo II: Desconocido.

Tipo III. Civilización galáctica. - Una civilización que tiene la habilidad tecnológica de utilizar toda la energía disponible en su propia Galaxia, aproximadamente 10×10^{36} W. Esta cifra es extremadamente variable, ya que las galaxias tienen un rango de tamaños muy amplio. La cifra original de Kardashev fue de 4×10^{37} W.

Fenómeno promovido por civilizaciones Tipo III: Desconocido.

¿Dónde estamos actualmente?

En los años 90 Carl Sagan estimó que la **civilización Humana calificaría para un Tipo 0.7**, más tarde esta cifra fue validada por diferentes estudios en materia de disposición energética para el desarrollo de la economía humana.

Los aspectos centrales que nos definen en nuestros días como una civilización 0.7 son los siguientes:

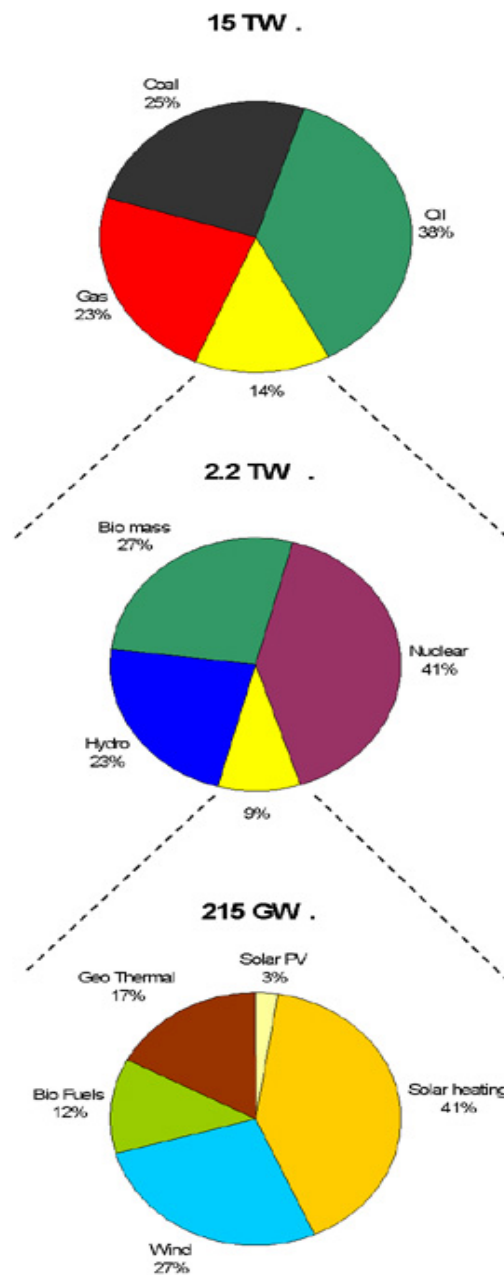
-
- hasta el año 2005, nuestra producción energética planetaria era de 15 TW, donde el 65% proviene de combustibles fósiles no renovables.
 - nuestras fuentes energéticas, primitivas, no derivan de utilizar y aprovechar las fuerzas planetarias (o fuerzas de la naturaleza) sino que la obtenemos principalmente de la quema de combustibles fósiles a gran escala (petróleo y carbón).
 - todavía no está ampliamente desarrollado el concepto socioecológico, sólo se aplican acciones para la dimensión económica, el fenómeno dominante es la Globalización.
 - a pesar del uso exclusivo de fuentes energéticas de origen fósil, podemos observar claramente las semillas de una disposición energética de fuentes alternativas y renovables provenientes de fuerzas planetarias. Ya se empieza a hablar de desarrollar con mas fuerza la utilización de diferentes tipos de fuentes de energía como la solar, geotérmica, nuclear, eólica, oceánica etc, aunque todavía en forma incipiente y con un alcance muy limitado y por el momento económicamente poco viable.

Fuentes y distribución energética actual

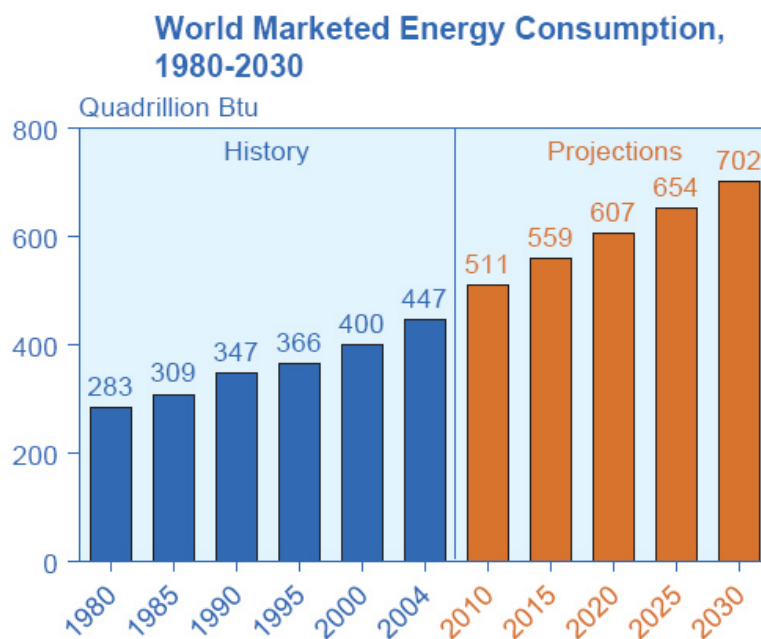
Current values

[International Energy Agency World Energy Outlook](#) past and projected values for planetary power production yield these corresponding Kardashev scale estimates:

Year	Energy production				Fractional Kardashev scale equivalent
	exajoules/year	terawatts	Quads/year ^[15]	mtoes/year ^[16]	
1900	21	.67	20	500	0.58
1970	190	6.0	180	4500	0.67
1973	260	8.2	240	6200	0.69
1985	290	9.2	270	6900	0.69
1989	320	10	300	7600	0.70
1993	340	11	320	8100	0.70
1995	360	12	340	8700	0.70
2000	420	13	400	10000	0.71
2001	420	13	400	10000	0.71
2002	430	14	410	10400	0.71
2004	440	14	420	10600	0.71
2010	510	16	480	12100	0.72
2030	680	22	650	16300	0.73



Consumo energético mundial



Sources: History: Energy Information Administration (EIA), International Energy Annual 2004 (May-July 2006), web site www.eia.doe.gov/iea. Projections: EIA, System for the Analysis of Global Energy Markets (2007).

Conceptos centrales sobre civilizaciones avanzadas

La siguiente colección de conceptos son una contribución sobre la teoría del comportamiento de las civilizaciones avanzadas,

- **Enlace sostenible.** Una civilización avanzada es una civilización que encontró el enlace sostenible, el cual le permite perdurar y desarrollarse indefinidamente en el tiempo.
- **Desarrollo cultural y tecnológico.** Una civilización avanzada debe crecer y desarrollarse cultural y tecnológicamente a un ritmo superior que la frecuencia de posibles amenazas catastróficas que aseguren su extinción y a un ritmo mayor que la generación anterior. El avance tecnológico es el principal indicador de que una especie comienza sus pasos a ser considerada “avanzada” y el ámbito cultural actúa como compensador de los cambios que se producen en esta dimensión a fin de evitar el riesgo inherente de la autodestrucción.
- **Salto tecnológicos.** Los saltos tecnológicos y los descubrimientos científicos marcan el paso del nivel evolutivo de una civilización.
- **Salto culturales.** los saltos culturales compensan las transformaciones tecnológicas y son el complemento tecnológico indispensable para lograr un desarrollo sustentable.

-
- **Producto total.** Una civilización está definida por el producto total de la creatividad y el intelecto de una especie. Siendo el producto total materia tanto tecnológica como cultural, donde este producto determina el comportamiento colectivo que en el corto o largo plazo impulsa una transformación (cambio). El emergente de este proceso evolutivo se entiende como civilización.
 - **Desarrollo orgánico.** El desarrollo de las civilizaciones sigue un proceso orgánico que atraviesa un ciclo vital o modelo de madurez, propiciado tanto por cambios graduales y por saltaciones puntuadas.
 - **Energía.** El nivel de consumo/producción y los tipos de fuentes utilizados para producción energética determinan en gran medida qué tan avanzada es una civilización. El nivel de complejidad de una civilización es proporcional a la demanda y producción energética, es decir, cuanto más complejas son, cuanto mayor es su tamaño, mayor será su necesidad energética.
 - **Capacidad de sostenimiento.** Toda civilización se enfrenta con problemas de sustentabilidad y en el grado que pueda resolverlos puede desarrollar precisamente la “capacidad de sostenimiento” en forma indefinida. Cada civilización conforme avance tendrá problemas potenciales de sustentabilidad solo que de diferentes alcances y escenarios, por ejemplo, civilizaciones Tipo I tendrán problemas de sustentabilidad que hoy prácticamente desconocemos o no podemos imaginarlos.
 - **Autodestrucción.** La autodestrucción es un evento potencial en cualquier civilización que haya comenzado el ciclo hacia el desarrollo tecnológico. La autodestrucción como fenómeno plausible puede plantear diferentes escenarios, el peor de todos es la desaparición de la especie, pero luego están los intermedios que implican perder las condiciones de progreso, es decir, se autodestruye el modelo de civilización vigente y se vuelve a un estado primitivo, eso conocido también como supervivencia.
 - **Crecimientos exponenciales.** Los crecimientos exponenciales en materia tecnológica son los principales indicadores de desarrollo tecnológico y también los primeros síntomas del fenómeno de la autodestrucción, ya que este crecimiento no es posible mantenerlo en el tiempo. Por lo general las civilizaciones siguen ciclos de renovación adaptativa compensando períodos de crecimiento y períodos de asentamiento para fomentar cambios culturales que compensen los avances tecnológicos (esto sucede por lo general en el nivel 1 cuando los saltos tecnológicos son muy rápidos, Ley de Moore).
 - **Brechas tecnoculturales.** Si la brecha entre el desarrollo tecnológico y el pensamiento es muy grande las consecuencias de su interacción son tan impredecibles que finalmente se convierten en caóticas y la posibilidad de la autodestrucción aumenta proporcionalmente.
 - **Escalas ilimitadas.** Las civilizaciones no tienen limitaciones sobre la escala que pueden alcanzar sus actividades, son ilimitadas. Esto implica que las presunciones de la autodestrucción de una civilización dependen enteramente del grado de actividad que se asigne a la resolución de la amenaza. Por ejemplo, los problemas de sustentabilidad de hoy en

día, pueden ser resueltos si se aumenta el grado de actividad relacionada con el tema, si no se lo hace el problema supera a la solución (umbral) y por ende se plantea un escenario de autodestrucción.

De la Globalización hacia la Planetarización: un salto gigante

Las preguntas que quedan por hacernos a esta altura son,

¿Podremos convertirnos en una civilización Tipo I? ¿Podremos dar el salto gigante de la Globalización a la Planetarización?

En materia planetaria y en relación con nuestra actividad antrópica esto es un punto importante para el desarrollo sustentable. Ya que, los problemas de cambio climático, pobreza y degradación ambiental **son precisamente problemas de sustentabilidad de civilizaciones Tipo 0**. Para llegar a una civilización Tipo I se demuestra que en la misma tiene que existir un proceso de continuo crecimiento y desarrollo por lo menos durante varios miles de años, necesariamente y principalmente, alcanzando un equilibrio ecológico planetario, social y la maestría en todas las fuentes de energía planetarias: **la Planetarización**.

El físico Freeman Dyson del Institute for Advanced Study estima que dentro de 100 años deberíamos alcanzar el status de Tipo I, siempre y cuando se produzca una transformación radical en materia sociocultural que nos equipare con los avances tecnológicos cada vez mas rápidos.

La transición de la Globalización a la **Planetarización** no será nada será fácil, pero la principal dificultad no será tecnológica, sino cultural. Muy pocos se preocupan sin embargo de esta dimensión del cambio que se avecina. Un salto interesante para reflexionar sobre la trayectoria del futuro de nuestra civilización.

Referencias

- Sagan, Carl “*La conexión cósmica*”. Anchor Press, (1973).
- Kardashev, Nikolai “*Transmission of Information by Extraterrestrial Civilizations*” Soviet Astronomy, 8, 217, (1964).
- Kardashev, Nikolai “*On the inevitability and the possible structures of supercivilizations*” Space Research Institute, Academy of Sciences, Moscow, USSR (1965).
- Kaku, Michio “*The Physics of Extraterrestrial Civilizations*”, mkaku.org, (2007)
- Levitt, Theodore, “*The Globalization of Markets*”, Harvard Business Review, (1983).
- Morin, Edgar “*Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*”, UNESCO, Nueva Visión, (2002)
- Acceleration Studies Foundation “*The Developmental Spiral - An Unexplained Physical Phenomenon. A consideration of accelerating cycles of developmental emergence*”, <http://www.accelerationwatch.com/>
- Dyson, Freeman J. “*Search for Artificial Stellar Sources of Infrared Radiation*”. Science **131** (3414): 1667 - 1668. Institute for Advanced Study, <http://www.ias.edu/>, (1960)
- McNeill, J.R, “*Something new under the sun – an environmental history of the twentieth century world*”, Norton press, (2001).

Department of Energy, “*International Energy Outlook 2007*”, Report #:DOE/EIA-0484(May 2007)

International Energy Agency, “Share of total primary energy supply 2006”. <http://www.iea.org/>