

**LA REACCIÓN TRIBAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**  
**A REAÇÃO TRIBAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**  
**THE TRIBAL RESPONSE TO CLIMATE CHANGE**

**Manuel Guzmán Hennessey<sup>1</sup>**

**RESUMEN:**

Este artículo plantea la hipótesis de una probable tendencia en formación: la autoorganización del sistema simbólico global del cambio climático. Identifica algunas señales autoorganizativas en la sociedad, y concede a la generación del cambio climático (quienes asumirán el control de las sociedades entre 2020 y 2050) la responsabilidad de acelerar esta tendencia a fin de incidir en una transformación gradual de las conductas dominantes y aproximarnos colectivamente a la construcción de una sociedad con menos emisiones de carbono. El autor hace referencia de algunas ideas expuestas por teóricos de la teoría del caos y la autoorganización de los sistemas emergentes, como Murray Gell Man y J. Doyne Farmer; y se apoya en pensamientos de otros autores como Jeremy Rifkin, James Lovelock y Taichi Sakaiya. El artículo concluye finalmente que para acelerar la tendencia de la autoorganización del sistema global del cambio climático, entendido como sistema simbólico de la cultura, es necesario emprender un esfuerzo educativo de tipo global, capaz de incidir en la transformación gradual del actual sistema de creencias que soporta los modelos de progreso y desarrollo predominantes.

**Palabras clave:** Autoorganización. Caos. Complejidad. Generación Cambio Climático. Sistemas de Creencias.

**RESUMO:**

Este artigo coloca a hipótese de uma provável tendência em formação: a auto-organização do sistema simbólico global das mudanças climáticas. Identifica alguns sinais auto-organizativos na sociedade, e confere à geração das mudanças climáticas (aqueles que assumirão o controle das sociedades entre 2020 e 2050) a responsabilidade de acelerar esta tendência a fim de resultar em uma transformação gradual das condutas dominantes e aproximar-nos coletivamente da construção de uma sociedade com menos emissões de carbono. O autor faz referência a algumas ideias expostas por teóricos da teoria do caos e a auto-organização dos sistemas emergentes, como Murray Gell Man e J. Doyne Farmer; e se apóia em pensamentos

---

<sup>1</sup> Profesor e investigador de la Universidad del Rosario de Bogotá, Colombia, periodista científico, director general de Klimaforum Latinoamérica Network, E-mail: [director@klnred.com](mailto:director@klnred.com)



de outros autores como Jeremy Rifkin, James Lovelock e Taichi Sakaiya. O artigo conclui finalmente que para acelerar a tendência da auto-organização do sistema global das mudanças climáticas, entendido como sistema simbólico da cultura, é necessário empreender um esforço educativo de tipo global, capaz de resultar na transformação gradual do atual sistema de crenças que suporta os modelos de progresso e desenvolvimento predominantes.

**Palavras-chave:** Auto-organização. Caos. Complexidade. Geração das Mudanças Climáticas. Sistemas de Crenças.

#### **ABSTRACT:**

This article presents the hypothesis of formation of a new tendency: the auto-organization of the symbolic global system of the climate change. It identifies some auto-organizational signs in the present society, and gives to the climate change generation (those who will control the societies between 2020 and 2050) the responsibility of the acceleration of this tendency to arrive at a gradual transformation from the dominant behavior and to collectively approach mankind to the construction of a society with less carbon emissions. The author refers to some ideas exposed by the Chaos Theory and the auto-organization of the emergent systems, like Murray Gell Man and J. Doyne Farmer; and looks for support in the works of other thinkers like Jeremy Rifkin, James Lovelock and Taichi Sakaiya. The article finally concludes that to accelerate the tendency of the auto-organization of the symbolic global system of the climate change, understood as a cultural symbolic system, it is necessary to undertake a global educative effort, resulting in the gradual transformation of the present belief system that supports the dominant progress and development models.

**Keywords:** Auto-organization. Chaos. Complexity. Climatic Change Generation. Belief Systems.

#### **INTRODUCCIÓN: EL SISTEMA SIMBÓLICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Cuando un problema agrega complejidad a un sistema de forma tal que resulta difícil el análisis de la totalidad sin perderse en sus partes, conviene interpretarlo mediante la construcción de un sistema simbólico.

Por otro lado, uno de los efectos más reconocidos de la globalización es el de haber homogeneizado las creencias y los modelos mentales de las sociedades que transitan por este periodo de la historia. Al haberse homogeneizado las creencias se han homogeneizado también las crisis, hasta el punto de que hablar de 'crisis global' hoy, va camino de ser redundante. Hoy casi todas las crisis lo son o van camino de serlo, y cuando resultan muy locales, cierto efecto de solidaridad, intrínseco en los fenómenos de crisis como veremos luego, acaba conectándolas con otras crisis que se le parecen.

Por eso, aunque no resulte original decir que el cambio climático es quizás la más global de todas las crisis, este artículo no se privará de empezar con tal aserto, sobre todo si a partir del mismo se pueden derivar dos reflexiones complementarias, relacionadas con la doble condición que el nuevo sistema ostenta: su creciente complejidad y su paradójica homogeneidad:

- El cambio climático es el fenómeno global más complejo, peligroso y estimulante de cuantos hemos vivido como civilización. A medida que crecen sus efectos crece también su grado de complejidad, y por tanto la dificultad de su análisis.
- Aunque las causas del mismo hayan sido, históricamente, locales y específicas, sus efectos son cada vez más globales y homogéneos, en el sentido de que podrán afectar por igual a todas las sociedades. La paradoja consiste en que si bien la complejidad agrega heterogeneidad a los sistemas, la emergente doble condición homogeniza la vulnerabilidad de las sociedades.

Ahora bien, con las crisis económicas, ambientales y financieras que soportan las sociedades desde la primera década del siglo XXI, ha empezado a aflorar otro tipo de crisis, quizás más preocupante, la de la falta de líderes capaces de guiar procesos de cambios profundos en las sociedades.

Los gobernantes del mundo son cada vez más funcionales, y sus electores tienden a concederles excesivo crédito cuando exhiben cierta condición de pragmatismo — no exenta de simpleza de análisis — que si suele confundirse con insuficiencia de basamento teórico en el arte de gobernar es precisamente porque el pragmatismo logra camuflar la carencia de visiones complejas.

Las respuestas que los gobernantes han ofrecido al mundo para enfrentar el cambio climático global no se caracterizan precisamente por provenir de una visión compleja de la problemática.

El Protocolo de Kyoto (1997) es un buen ejemplo de razonamiento simple y de visión acotada. Y he ahí buena parte de la explicación de su fracaso histórico.

En 1949 George Orwell [1903-1950] escribió la novela '1984', en la cual dibujaba un panorama de cambios en el mundo que ahora hemos empezado a descubrir como tendencia. Orwell se refirió a esta especie de unanimismo generalizado, que deja poco campo para los pensamientos de cambio. Pero fue una

intelectual del siglo XX, Susan Greenfield [1950], quien volviendo sobre el pensamiento de Orwell en el año 2000, se preguntó si aquel año de 1984, bien pudiera parecer más bien el 2084, en virtud de la crisis de pensamientos originales que hoy vivimos y que se proyecta hacia el futuro como una inquietante sombra.

Los científicos hacen esfuerzos por mostrarles a los gobernantes que el problema del cambio climático nos amenaza de una manera grave y que tal coyuntura nos impone la necesidad de reaccionar al unísono, pero los gobernantes insisten en mejorar las estructuras económicas y políticas que soportan el actual estilo de vida.

Otro de los efectos de la globalización es la pérdida de la ética por la naturaleza y el estímulo del desarrollo insostenible: Así lo reconocen A. Giddens [1938-] (2007) y Bill McKibben [1960-] (1989); el primero anota que el proceso de intervención humana en la naturaleza se ha incrementado y no ha sido confiado a ciertas áreas o zonas, sino que, “como muchos otros aspectos de la modernidad, se ha globalizado”. Y el segundo escribe que hoy podemos hablar “del fin de la naturaleza”.

Lo que está en entredicho, en últimas, es la noción de progreso que estimuló la civilización del siglo XX. Pero también está en entredicho nuestra eficacia colectiva para darnos cuenta de ello; para diferenciar bien entre depredación y crecimiento, entre desarrollo y arrasamiento, entre felicidad y consumismo.

Ernst Braun [1921-2011] (1986) escribió que “El hecho de que hayamos pasado de un pasado horroroso a un presente mejor no nos impide ver las muchas imperfecciones del presente”.

El cambio climático sucede como consecuencia de este paradigma de progreso.

El fenómeno emerge en un período determinado de la historia, el actual, pero empieza un poco antes de la segunda mitad del siglo XX. Su avance es lento, lo cual contribuye a que poco nos percatemos de él, hasta el punto de que no sería exagerado afirmar que el cambio climático está siendo asimilado como un modelo mental en formación: una creencia compartida por casi todo el mundo, pero imbuída de cierta condición de peligrosa bipolaridad: una parte de la sociedad lo considera un problema grave, pero sobre el cual poco puede incidir, y otra, quizás conformada por los líderes y gobernantes en quienes recae la responsabilidad institucional de las

decisiones, que hace intentos por frenar su avance, no acierta en la eficacia de las herramientas de tipo global que garanticen una actuación de todos los países y de todos los colectivos humanos.

El sistema del cambio climático así entendido, ha devenido en otro tipo de sistema: un sistema simbólico de la cultura humana conformado en primer lugar por el problema mismo: su evidencia científica y sus consecuencias sobre los sistemas naturales y humanos; y en segundo, por los esfuerzos institucionales de la sociedad para enfrentar la amenaza.

Dentro de este subsistema de la sociedad podemos incluir todas las formas de adaptación y de mitigación que hemos venido ensayando desde el Protocolo de Kyoto y desde iniciativas voluntarias de los ciudadanos — los mercados del carbono, el componente energético y todas las iniciativas relacionadas con el replanteamiento — hacia el largo plazo — del actual modelo de progreso.

Habría otros subsistemas por considerar, especialmente aquellos relacionados con la cultura, los estilos de vida, las creencias y la educación, pero una rápida abstracción sobre los mismos nos remite a las múltiples formas en que la sociedad en su conjunto ha empezado a reaccionar ante la amenaza.

## **LA AUTOORGANIZACIÓN**

Se cree que los sistemas complejos adaptativos evolucionan, de manera cuasi autónoma, hacia estados de mayor organización. El sistema simbólico del cambio climático es un sistema simbólico abstracto, puesto que mezcla, en su condición evolutiva, aspectos del mundo físico con aspectos del sistema de creencias relacionados con la cultura del siglo XX.

Esta mezcla caótica determina los procesos compensadores y realimentadores que le otorgan al sistema su dinámica particular que marca el rumbo hacia un estado de mayor autoorganización.

La sociedad actúa como el motor de este proceso dinámico.

De ello se deduce que esta mayor autoorganización del sistema puede darse hacia una mayor organización entrópica, si se entiende que la entropía se asimila al

caos, o hacia una mayor autoorganización negentrópica<sup>2</sup>, si se entiende que la negentropía se puede asimilar a la formación de un nuevo orden.

El mecanismo de la decoherencia<sup>3</sup>, citado por M. Gell-Mann [1929-] (2007) en *El quark y el jaguar*, explica esta doble posibilidad de evolución del sistema simbólico abstracto del cambio climático; si la generación del cambio climático, a la cual me referiré más adelante, actúa como tribu, reacciona como tribu, y más adelante aludiré a esta metáfora añadida por J. Lovelock [1919-] (2007), logrando modificar el actual sistema de creencias y fundando una nueva cultura, la sociedad podrá evolucionar hacia un nuevo orden, soportado por esa nueva cultura.

No obstante, si esta generación se pliega al *statu quo* de la actual ideología del progreso, facilitando con ello la evolución entrópica del sistema, podremos evolucionar como sociedad hacia un periodo aún más crítico del actual.

En el cuento de J. L. Borges [1889-1986] (1941) '*El jardín de senderos que se bifurcan*', se producen sucesivamente algunas ramificaciones a medida que la historia avanza, hasta el punto de que en cada nueva ramificación se enfrenta el lector ante alternativas mutuamente excluyentes. Tales ramificaciones han sido comparadas con nuevas rutas que se abren en una autopista, donde se debe escoger entre ir hacia un lado o hacia otro totalmente distinto, como en el poema de Robert Frost [1874-1963] (1915) *The road not taken (El camino no tomado)*.

Esto quiere decir que los caminos equivocados se pueden corregir en las acciones que la sociedad tome para resolver el problema. Sugiere que las ramificaciones indican que uno puede devolverse de los caminos ya tomados, retomar la experiencia de las equivocaciones y emprender un nuevo camino.

Dos posturas contrapuestas (entre muchas que sugieren un abanico de matices) han empezado a abrirse paso en el campo de las propuestas de salvamento de una civilización amenazada por el consumismo, con el fin de interpretar la evolución de la sociedad hacia un nuevo sistema autoorganizado.

---

<sup>2</sup> Negentropía (término creado por Norbert Wiener, padre fundador de la cibernética) es el proceso inverso de la entropía, y se define por el paso de un estado de desorden aleatorio a otro estado de orden previsible.

<sup>3</sup> Decoherencia es un término de la mecánica cuántica, que hace alusión a la probabilidad de que las partículas cuánticas se agrupen en cuerpos más grandes y adopten un comportamiento inherente a la mecánica clásica.

La primera se basa en la posibilidad de un nuevo bienestar basado en el decrecimiento y la bioeconomía (Georgescu-Roegen [1906-1994], Serge Latouche [1940-]). Esta idea considera que decrecer es bueno y que implica algo así como un camino escogido de cuesta abajo con prosperidad.

La otra postura, menos optimista, plantea que la noción actual del progreso prevalecerá, con lo cual iremos hacia el colapso, el *die-off* o retorno abrupto a la época prehistórica<sup>4</sup>.

D. Farmer [1952-] (1996) postula que “la meta es hallar lo que se podría llamar la segunda ley de la autoorganización”; lo de segunda ley hace referencia a la segunda ley de la termodinámica, la cual afirma que existe una tendencia inexorable hacia el aumento de entropía, en otras palabras, que los sistemas físicos tienden a desordenarse.

La paradoja que inmediatamente surge, al conocer la existencia de la segunda ley de la autoorganización, es que si los sistemas tienden a hacerse más desordenados, ¿Por qué, entonces, vemos tanto orden a nuestro alrededor? Y una de las posibles explicaciones es que no siempre el orden explícito de los sistemas descubre su trama subyacente, muchas veces la oculta, donde germina un nuevo orden.

## ¿TENDENCIA EN FORMACIÓN?

Las negociaciones sobre la crisis climática global, lideradas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC) no avanzan como la sociedad espera. Unas veces fracasan estruendosamente, como en Copenhague (COP 15), otras, como en Cancún (COP 16) o Durban (COP 17), entregan victorias pírricas, que en ningún caso reflejan las afugias que la ciencia le ha señalado a la sociedad sobre la verdadera magnitud de la crisis.

No obstante, y aunque pueda sonar extraño, al empezar la segunda década del siglo XXI, y constatar que el Protocolo de Kyoto va camino de su fracaso como instrumento de la diplomacia internacional, pues por un lado va la ciencia y por otro,

---

<sup>4</sup> Otros autores de la corriente optimista son Odum (2001), Heinberg (2004), Kunstler (2005). Los del *die-off*, son, entre otros, Duncan (2001) y Hanson (2001).

muy distinto, la dirigencia del mundo, vamos camino de recuperar la esperanza en la solución — no en el corto plazo — de la crisis climática global.

El optimismo, acaso inexplicable, sobre la luz que podemos entrever en el final del túnel, se funda en una paradoja, probablemente cruel, que sin embargo se expresa desde un razonamiento simple: como quiera que en la primera década de este siglo fracasaron las últimas negociaciones de Kyoto — orientadas a reducir las emisiones de carbono de los países industrializados y a lograr un mecanismo vinculante entre los países — la sociedad se ha visto abocada a explorar, muy rápidamente, otro tipo de soluciones y a considerar que la construcción de la nueva sociedad será posible — sí y sólo sí — si emprendemos entre todos el reto de educar a las nuevas generaciones, para que sean estas (la generación del cambio climático) y no la generación actualmente al mando de los centros de poder en el mundo (la generación del carbono), quienes emprendan la gran transformación.

El volumen de estas emisiones ha crecido, sobre todo en países como China, Brasil, India e Indonesia; el periodo de compromiso del Protocolo de Kyoto expirará en diciembre del 2012, muy probablemente sin haber alcanzado el cumplimiento de la pequeña meta que se había propuesto: 5.2% de reducción sobre el total de las emisiones globales calculadas de gases de efecto invernadero (GEI), a pesar de que en las cumbres de Bali (2007), Copenhague (2009) y Cancún (2010), tanto los científicos como las organizaciones de la sociedad civil, abogaron conjuntamente por metas que oscilaban entre el 40 y el 80%, para 2020 y 2050, respectivamente<sup>5</sup>.

Una de las principales enseñanzas que hoy nos deja el fracaso de Kyoto es que la sociedad erró el camino de la confianza en el sistema de las Naciones Unidas como organismo único e idóneo para solucionar los grandes problemas de la humanidad.

No obstante, si miramos el problema desde otro ángulo, descubriremos la oportunidad agazapada en la crisis, como bien lo señala el ideograma chino; la principal ventaja que puede tener este descalabro es que podemos poner los ojos en otros esquemas de soluciones, que nos permitan plantearnos metas más escalables,

---

<sup>5</sup> La reunión de Bangkok (2009) generó el Tratado de Copenhague, insumo de la COP 15. Allí se señala que “el porcentaje de reducción de emisiones que asumirán los países desarrollados, estaría sometido a un dilema: o mantienen las tímidas metas de Kyoto (5.2%) o escuchan la petición de las ONG reunidas en junio del 2009, en Bonn, que sugieren reducciones del 35% para el 2020 y de 70% para 2050”.

en áreas que hoy resultan estratégicas — como la producción y el consumo de energías — y que partiendo de acuerdos entre pocos países, resulten más viables.

Quizás entendamos de una vez por todas que lo que ocurrió con el Protocolo de Kyoto (PK) fue que nos embarcamos como civilización en un embeleco — este sí utópico — el de pretender que 192 países se pusieran de acuerdo sobre un problema de enorme complejidad, donde confluyen intereses de todo tipo y que no puede, en virtud de su naturaleza, solucionarse en un corto periodo de tiempo.

La tendencia que aquí intuyo en formación — especie de reacción tribal de la humanidad — podría estar conformada por cuatro grandes componentes impulsados por la autoorganización intrínseca de los sistemas:

- La transición energética global.
- La gobernanza mundial del clima.
- La responsabilidad tribal de los ciudadanos.
- La generación del cambio climático.

## **LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA GLOBAL**

Entre las muchas raíces y bifurcaciones del cambio climático, el problema de la energía resalta sobre las demás. Basta comprender que este componente tiene su principal raíz en las grandes ciudades, y en las costumbres de la mayor parte de la población tecnológica avanzada. Basta con comprender que el problema bien podría resolverse, aunque no en el mediano plazo, si se emprenden programas masivos de eficiencia energética o de uso de nuevas energías.

Quizás el PK no debió plantearse como punto de partida sino como punto de llegada. Y una manera de corregir el rumbo podría ser el fortalecimiento del Foro de las principales economías sobre la energía y el clima, organizado por Estados Unidos y el Programa 20/20/20 de la UE. Trasladar el énfasis de los acuerdos hacia un cambio energético global facilitaría avanzar sobre una organización de grupos de países más real que el grupo de países que no tienen compromisos de emisiones según el PK, conocido como “no anexo I”: un eventual G-2 de las energías, por ejemplo, conformado por los Estados Unidos y China, donde está la mitad del problema.

China consume el 13% de las reservas mundiales de carbón y Estados Unidos el 27%, con lo cual producen el 80 y el 50% de su electricidad, respectivamente. Ambos países requieren una modificación de su patrón energético, sobre todo si el problema se mira hacia el futuro: China, en 2030, emitiría 12 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, y Estados Unidos 6.900 millones. Pero el aumento de CO<sub>2</sub> per cápita en USA quintuplicaría al de China. China firmó el PK pero no tiene compromisos de emisiones por estar clasificado como un país del no anexo I, mientras que Estados Unidos, que si debe tener compromisos de reducción, no los tiene en la práctica por haberse salido del PK, en cuyo marco (recordar Copenhague) parece más difícil lograr acuerdos vinculantes, que en el de un hipotético G-2 energético, sobre el cual, de alguna manera, ya han avanzado Obama y Hu Jintao. Un segundo paso sería un potencial G-7: Estados Unidos, China, UE, Brasil, México, Indonesia e India. He ahí casi todo el volumen proyectado de emisiones de carbono para 2030.

## **LA GOBERNANZA MUNDIAL DEL CLIMA**

Este artículo se escribe a pocos días de la reunión celebratoria de la Cumbre Mundial de la Tierra Brasil 92 (Rio+20), que se llevará a cabo en Río de Janeiro en el mes de junio de 2012.

Allí podremos preguntarnos si el concepto acuñado en aquella pomposa Cumbre de las Naciones Unidas del año 1992, resultó útil para el propósito de armonizar el desarrollo con el medio ambiente.

Me refiero ¡cómo no! al no menos pomposo concepto del desarrollo sostenible.

Hoy resulta necesario sustituir este concepto por uno nuevo, que interprete la amenaza del fenómeno climático y ofrezca alternativas de crecimiento y progreso para las sociedades, desde una nueva perspectiva de la responsabilidad común con la huella de carbono que dejamos en el planeta.

Hacia mediados del siglo XX, el desarrollo tecnológico había sido elevado a la categoría de religión del positivismo lógico y eso no podía ser discutido, pues como toda religión, había desarrollado sus propias verdades inamovibles. Nadie ponía en

duda la eficacia del desarrollo tecnológico como fórmula del progreso. El fin de este progreso tenía dos direcciones: la eficacia productiva y la acumulación de capital.

Así se construyó el nuevo paradigma del desarrollo.

Ernesto Sábato [1911-2011] escribió en 1951 uno de los tratados, a mi juicio, premonitorios de este desarrollo. Me refiero a su pensamiento escrito en el libro '*Hombres y Engranajes*', en el cual escribe:

Esta paradoja, cuyas últimas y más trágicas consecuencias padecemos en la actualidad, fue el resultado de dos fuerzas dinámicas y amorales: el dinero y la razón... El capitalismo moderno y la ciencia positiva son las dos caras de una misma realidad desposeída de atributos concretos, de una abstracta fantasmagoría de la que también hace parte el hombre, pero no ya el hombre concreto e individual, sino el hombre masa, ese extraño ser con aspecto todavía humano... pero en verdad engranaje de una gigantesca maquinaria anónima.

El mismo Sábato se da cuenta, a mi modo de ver, ya al final de su vida, que aquel pensamiento de 1951, entrañaba una profecía sobre la evolución que iría a tener, desde mediados del siglo XX, primero el desarrollo, y luego el desarrollo sostenible.

Entonces escribe en el año 2000.

Cuando los motores de la revolución industrial se pusieron en marcha, el hombre se vio trágicamente desplazado. Pero también aumentó la resistencia de espíritus lúcidos e intuitivos que encarnaron valiente y tumultuosamente la rebelión romántica. Grandes poetas y pensadores de aquel movimiento advirtieron las consecuencias que ocasionaría la desacralización del cosmos y del ser humano. Aquellas advertencias no sólo no fueron escuchadas, sino que fueron burladas por la prepotencia racionalista. Todo corrobora que en el interior de los tiempos modernos, fervorosamente alabados, se estaba gestando un monstruo de tres cabezas: el racionalismo, el materialismo y el individualismo. Y esa criatura que con orgullo hemos ayudado a engendrar, ha comenzado a devorarse a sí misma.

El monstruo de tres cabezas señalado por Sábato es el modelo de desarrollo, y el progenitor del monstruo es el positivismo lógico que estimuló aquel estilo de desarrollo '*creciente y ascendente*', como lo caracterizó Oswaldo Sunkel [1929-] hace ya muchos años.

Este monstruo oximorónico del desarrollo sostenible resultó, además de perverso y ambiguo, ladino y sutil, puesto que nos hizo creer que era posible la sostenibilidad en medio de la eficacia productiva. Esta definición, de por sí esquizofrénica, no hace más que develar el carácter escindido de una ética humana que nos persigue desde el racionalismo.

Una propuesta reciente tiene que ver con la posibilidad de intervenir y facilitar los procesos naturales de organización de los ecosistemas naturales y construidos, en armonía con la evolución de la cultura, a la cual han llamado “la gobernanza de la complejidad” —no alejada de la bioeconomía de Georgescu-Roegen ya citada— que propone implementar los actuales enfoques de adaptación al cambio climático global, sobre la base de entender e interpretar la incertidumbre inherente a cada uno de los ámbitos del problema y a sus probables modelos de actuación.

Esta idea contempla la posibilidad de integrar objetivos que pueden ser contradictorios, como los inherentes al propio desarrollo sostenible, debido a que conviene, en ciertos ambientes, sistemas, escalas o condiciones, adoptar enfoques lineales y compatibilizarlos con enfoques no lineales.

El modelo de la gobernanza compleja no contempla el crecimiento como el objetivo único y excluyente del desarrollo, puesto que al admitir la flexibilidad y la autoorganización de los procesos, incorpora el criterio de estados deseables o alternativos de desarrollo, más relacionados con la interpretación de las condiciones locales y las particularidades específicas de los sistemas en juego, que con conceptualizaciones rígidas sobre el ‘deber ser’ del progreso según los paradigmas predominantes.

## **LA RESPONSABILIDAD TRIBAL DE LOS CIUDADANOS**

Habida cuenta que una de las razones del fracaso histórico de Kyoto fue, muy probablemente, lo faraónico de su alcance propuesto, los ciudadanos de muchas ciudades del mundo han empezado a considerar que más nos conviene —como sociedad global y como colectivos locales a un mismo tiempo— llevar a cabo acciones específicas relacionadas con procesos locales, que nos permitan ponernos metas de corto plazo, y que partiendo de algunos reconocimientos, nos faciliten volver a mirar —con otros ojos— el problema.

- El reconocimiento de la índole antropogénica del cambio climático y su relación con los estilos de vida,
- El reconocimiento de la necesidad de cambiar los modelos mentales del desarrollo que sustentan el consumismo —como una estrategia de adaptación mental—,

- El reconocimiento de que es urgente el cambio en el modelo global de dependencia energética.
- El reconocimiento de que ha sido errática nuestra ocupación global del territorio, y que debemos modificar nuestra conducta colectiva relacionada con la presión que ejercemos sobre los ecosistemas.

Como resultado de tales reconocimientos podemos — y debemos— aprender a adaptarnos, en el entendido de que la solución del problema no estará en el mediano plazo.

Una adaptación entendida como un proceso de acciones en el corto y mediano plazo, pero también en el largo plazo.

- En el corto plazo la adaptación física orientada a disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones ante los efectos del problema,
- En el mediano plazo la adaptación tecnológica de la sociedad, llamada a desarrollar los métodos, las herramientas y las estrategias globales necesarias para una sociedad con menos emisiones de carbono.
- En el largo plazo la adaptación cultural o mental — una adaptación epistemológica—, que consiste en volver a mirar el mundo, para emprender un cambio gradual de nuestros modelos mentales relacionados con la noción del progreso, y construir las bases de una nueva civilización.

En el mediano plazo podríamos tomar medidas para acelerar la necesaria — y ya en curso— transición energética de las grandes economías del mundo, hacia estructuras proveedoras de electricidad dependientes de formas de energías no contaminantes de carbono. A esto se le ha llamado “la transición energética hacia una sociedad con menos carbono”, pues bien, un conjunto de metas de mediano plazo bien podría contemplar todos los elementos transicionales — complementarios a la transición energética global — que se necesitan para construir esa sociedad menos dependiente del carbono.

Esta estrategia escalable de acciones en el corto y en el mediano plazo ayudaría a consolidar las bases de una nueva civilización, asunto que tan sólo podemos vislumbrar, como ya he escrito, en el largo plazo.

La sociedad, metida entre el sándwich de la ciencia y sus dirigentes, ha empezado a reaccionar de varias formas, la mayor parte de ellas asumidas

voluntariamente por los ciudadanos, muy al margen de las burocracias institucionales y políticas:

- Al decaer la esperanza en un acuerdo de grandes proporciones como el Protocolo de Kyoto, el mundo ha empezado a preguntarse si la estrategia de los grandes acuerdos entre países conviene ser reemplazada por estrategias ciudadanas de reducción de consumos y acuerdos más moderados y puntuales — en temas energéticos, por ejemplo — entre pocos países, con la activa participación de los sectores privados de las sociedades.
- Muchos empresarios han entendido que su liderazgo en la sociedad está relacionado con su responsabilidad frente al futuro, y han empezado a transformar su manera de entender y de hacer los negocios. Han descubierto a un mismo tiempo su real responsabilidad social empresarial, que ahora se llama “ser carbono neutrales”, y su oportunidad en la crisis climática global, mediante estrategias de reducción de consumos (materias primas, energías y agua), producción más limpia y eficiencia energética.
- Los consumidores han empezado a transformar sus conductas de consumistas compulsivos a consumistas responsables, incorporando criterios como el cálculo de la huella de carbono en productos y servicios, y los esquemas de la economía verde.
- Los productores, intermediarios y usuarios de los sectores más carbonizados de la sociedad, como las compañías de transportes (especialmente terrestres y aéreos), las empresas del sector energético y las del sector agropecuario, han empezado a compensar sus emisiones de carbono y a participar en un abanico cada vez más diverso de acciones contra el cambio climático.
- La industria global de las nuevas energías ha entrado en un inusitado crecimiento, sobre todo en países como China, Estados Unidos y Dinamarca, crecimiento que parece ser directamente proporcional al decrecimiento de las reservas mundiales de petróleo.
- Una nueva geopolítica, más orientada a encontrar soluciones definitivas para la pobreza del mundo, parece abrirse camino tanto en los países industrializados como en los del tercer mundo; esta tendencia coincide con la disminución de las tensiones entre las grandes potencias alrededor del golfo

pérsico, pues en el Oriente próximo estaban depositadas las grandes reservas de petróleo, cuyo decrecimiento le va restando cada vez más su importancia estratégica.

- Una nueva educación para la adaptación y la mitigación del cambio climático se abre paso como opción preferente de los jóvenes que han empezado a asumir el liderazgo para la construcción de una nueva sociedad; nuevas profesiones surgen, y una tendencia a usar inteligentemente las tecnologías de información y comunicación al servicio de esa opción constructiva, crece acumulando toda la creatividad, la innovación y el idealismo de la generación del cambio climático.
- La producción de la energía nuclear de fisión ha crecido, incluso en países de fuerte tendencia antinuclear; esta tendencia se relaciona con la distensión norte sur alrededor del tema petróleo. La investigación en energía de fusión también crece, especialmente después del accidente de Fukushima. La tendencia a capturar y almacenar el carbono crece.
- La construcción de ciudades sostenibles es hoy una realidad que ha venido creciendo de la mano de la tendencia constructiva sostenible.

Interpreto lo anterior como un conjunto no ordenado — y no deliberado — de señales indicadoras de una autoorganización en el sistema simbólico del cambio climático.

Tal auto organización se está produciendo de manera cuasi espontánea, como son casi todas las autoorganizaciones en los sistemas complejos, según han establecido los estudiosos de esta materia. Lo anterior facilita, a mi juicio, dos cosas: primero, que el proceso pueda evolucionar sin las tensiones propias de los liderazgos individuales, tan estimuladores de la vanidad humana, y segundo, que pueda ser liderado por aquella fuerza donde reside el mayor potencial creativo, innovador e idealista de la sociedad: los jóvenes.

Tengo para mí que tales señales de auto organización han empezado a mostrar sus perfiles inequívocos en el período 2000-2020, pero que definirán un nuevo paradigma de sociedad entre 2020 y 2050, por lo cual opino que estamos en los comienzos de un proceso de relevo generacional — y de nuevo liderazgo generacional— en las decisiones y acciones climáticas del mundo.

El giro '*reacción tribal*' fue acuñado por J. Lovelock en su libro *La venganza de la Tierra* (2007). Esta idea tiene un antecedente: la hipótesis de la '*autoprotección instintiva o impulso empático*' (SAKAIYA, 1994) según la cual cuando las sociedades se enfrentan a situaciones de riesgo o amenazas valoran más cuidadosamente sus recursos, usan más racionalmente aquellos que escasean y desarrollan nuevas y más fuertes relaciones de cooperación entre sus miembros.

Cito a Lovelock (2007):

El tribalismo no es completamente malo, y puede hacer que todos nosotros, humanos egoístas, realicemos actos que requieren gran valor e incluso que demos nuestras vidas, en general cuando creemos que existe un peligro para la tribu, pero también, en ocasiones, por el bien de la humanidad. A veces hacemos cosas increíblemente altruistas, en tiempos de guerra aceptamos que nos racionen la comida y los bienes de consumo, estamos dispuestos a trabajar más horas, a afrontar grandes peligros e incluso a morir... Hasta ahora nuestra reacción ha sido idéntica a la que se dio antes de la Segunda Guerra Mundial: apaciguamiento. El tratado de Kyoto se parece mucho al de Munich, con políticos saliendo a la palestra para demostrar que están haciendo algo para solucionar el problema cuando en realidad se limitan a ganar tiempo. Puesto que somos animales tribales, la tribu no actúa al unísono hasta que no percibe un peligro inminente y real.

Y todavía no lo ha percibido.

Si la nueva generación del cambio climático orienta y estimula la aplicación de principios más adecuados ante situaciones de recursos limitados (escala reducida, eficiencia, cooperación), ello provocará que el proceso auto organizativo del sistema nos conduzca gradualmente hacia un estado de moderada prosperidad pero de seguro bienestar.

Lo único que hay que hacer, según D. Farmer, para que un sistema complejo adaptativo progrese, de un modo natural, hasta un estado de mayor organización, es permitir que la variable "tiempo" avance y se consolide, así las estructuras organizadas emergen espontáneamente, y solo hay que dejar que el sistema se ponga en marcha; naturalmente, algunos sistemas se organizan más rápidamente que otros, o a un nivel más alto, y en todo esto habrá una cierta cantidad de azar.

La progresión del desorden a la organización procederá a rachas, e incluso puede revertir de vez en cuando, como en la evolución natural. Pero en un sistema complejo adaptativo la tendencia general será hacia la autoorganización. Un sistema débil da lugar solo a las formas de autoorganización más simples, mientras que un sistema fuerte, como el cambio climático global, agrego yo, da lugar a formas más complejas de autoorganización como la vida (FARMER, 1996, p. 347).

## LA GENERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Si resulta cierta y se fortalece la tendencia que marca el proceso autoorganizativo en marcha en el sistema simbólico del cambio climático, es muy probable que entre 2020 y 2050 se definan las bases de una nueva civilización.

De manera que entre 2012 y 2020, o un poco más allá, hablaremos especialmente del carbono, un elemento químico que aumentó su presencia en la atmósfera hasta niveles peligrosos desde finales del siglo XIX, y muy especialmente durante los siglos XX y XXI.

Hablaremos específicamente de la molécula del dióxido de carbono como una noticia cotidiana, discutiremos sobre sus niveles de concentración medidos en partes por millón, en todos los cielos del mundo, y conoceremos de una campaña tecnológica global sin precedentes orientada a reducir estas concentraciones.

Hablaremos de energías, del decaimiento definitivo de las reservas mundiales de petróleo y gas, y de la permanencia —aún— de muchas reservas de carbón, y de regulaciones en curso dirigidas a limitar su uso para generación eléctrica.

Hablaremos, sobre todo, de las nuevas energías, del mayor esfuerzo tecnológico conjunto emprendido por el colectivo humano en toda su historia, por la investigación científica y tecnológica sobre nuevas formas de energías, liderado desde las grandes economías del mundo, por la nueva generación del cambio climático.

Se incrementará el uso de estrategias de tipo colectivo por la eficiencia energética. Retomaremos la investigación científica sobre la energía de fusión, y nuevas plantas de fisión nuclear se empezarán a construir como antecámaras de las nuevas centrales de fusión que podrán ver la luz hacia 2040 o 2050.

Cuando las consecuencias del cambio climático global hayan cobrado ya numerosas víctimas, sobre todo entre las poblaciones más vulnerables del Planeta, pero también sobre la infraestructura económica y productiva de las grandes, medianas y pequeñas economías del mundo, el Sistema de las Naciones Unidas habrá cedido el manejo de esta problemática, a un Gobierno Mundial del Clima, creado como estamento supranacional de emergencia para enfrentar la crisis, y sustentado en la voz mancomunada de los científicos y la sociedad civil.

Los jóvenes del mundo adoptarán una nueva actitud de liderazgo ante la necesidad de cambiar los estilos de vida y los modelos del desarrollo. Algunos impulsarán grandes revoluciones ‘moleculares’, con el apoyo de las redes sociales, las instituciones educativas y los colectivos generacionales; y lograrán incidir efectivamente en las conductas de los mayores y en los líderes del mundo.

Las mujeres habrán empezado a modificar la lógica del poder, y habrán incorporado nuevas formas de visión y acción sobre la realidad, ancladas más en los criterios de una lógica incluyente sustentada en la prevalencia de los matices, que en la vieja lógica de los términos absolutos y contrapuestos.

La necesidad de un ‘gobierno mundial del clima’ modificará gradualmente la lógica de la dominación entre bloques de países, y los países pobres empezarán a participar de las decisiones que competen a todos; los grandes cambios ya no serán impulsados por los gobernantes sino por organizaciones de ciudadanos; la economía del petróleo desaparecerá y con ello emergerán formas más atomizadas de poderes económicos que, poco a poco, se articularán en nuevas lógicas más centradas en la supervivencia del colectivo que en la prevalencia de los individualismos.

Entre 2020 y 2050, un poco antes o un poco después, el mundo conocerá la alborada de nuevas formas de relacionamiento entre los seres humanos, y recuperará la consideración y el respeto por los sistemas naturales que caracterizaron a las sociedades originarias; la militancia ecológica o ambientalista que marcó el comienzo de las preocupaciones de muchos durante los años sesentas y setentas, se habrá acabado de transformar en un activismo más integral, ejercido desde todas las disciplinas y orientado a interpretar el tránsito de todos hacia una nueva civilización global. Habrá nuevas profesiones y nuevas aplicaciones de las profesiones tradicionales, y volverá a enseñarse el humanismo en las universidades, pero entonces será un humanismo que incorpore la fusión de la ciencia y el arte.

Como resultado de haber incorporado una nueva manera de ver, la generación del cambio climático favorecerá la aceleración de la tendencia autoorganizativa mediante la estrategia ‘dejarse ir’ o ‘derivar en alerta’ (NEEF, 2000) cuyo principal objetivo es aprender a manejar la incertidumbre implícita en la crisis climática.

“Dejarse ir” quiere decir derivar en alerta.

Esto dijo M.Max-Neef (2000) en una conferencia dictada en Bogotá, en el año 2000:

Cuando alguien está en una crisis existencial lo que hace es ir donde su mejor amigo, o amiga, o donde el novio, o la novia, donde el padre, o el abuelo, y le dice: "Mira, estoy con este problema, no sé qué hacer". Y generalmente el tipo de consejo que se recibe en esas situaciones es algo así como: "Bueno, mira, es que tú tienes que tener las cosas claras, porque si no tienes las cosas claras estás jodido... además tienes que saber para dónde vas... si no sabes exactamente para dónde vas estás perdido". Bueno, yo di ese consejo, y hoy en día le pido perdón a la gente que se lo di, porque es el peor, el consejo más estúpido que se puede dar... porque a estas alturas de mi vida, yo he descubierto que la gente que sabe exactamente para dónde va es precisamente la gente que nunca descubre nada... porque la única obsesión que tienen es el punto de partida y el punto de llegada, entonces a todo lo que está entremedio se lo considera como un obstáculo que debe ser superado... y lo divertido es que en ese supuesto obstáculo está toda la aventura de la vida, de manera que el consejo que ahora yo doy... y se lo recomiendo a ustedes... en vez de saber exactamente a dónde van, hay que aprender a derivar en estado de alerta... deriven, jueguen con el ethos, pero con las antenas desplegadas... y ahí llegan los estímulos, y de repente el clic: "¡Ah!..."

Derivar en alerta no prescinde de la ciencia, sino que parte de que la ciencia puede no tener todas las respuestas, por lo cual se necesita reinventarse constantemente. Cuando se parte de que un camino es solo un camino, y de que uno puede devolverse, si así se lo dicta su corazón, como dice el antropólogo C. Castañeda [1925-1998] (1974) en '*Las enseñanzas de Don Juan*', llegará pronto a la conclusión de que en el trayecto está probablemente lo mejor del camino, como en el poema *Itaca* de C. Cavafis [1863-1933] ).

"Dejarse ir" es no quedarse quieto, pero avanzar con los ojos bien abiertos, el corazón dispuesto y la inteligencia activa. Es muy probable que nadie tenga las respuestas, si es que algunas hay, sobre lo que tiene que hacer específicamente la generación del cambio climático para enfrentar el desafío que le compete en la historia. Si ello es así, habrá que encontrar esa respuesta, haciendo camino al andar.

*Derivar* es un término de la navegación, que se refiere al acto de conducir una nave hacia delante, apoyándose en la fuerza del viento. Para aprender a navegar en la corriente del caos, en la creciente incertidumbre de un mundo dominado por la crisis climática global, además de conocer en qué consisten esas corrientes y esa crisis, uno debe "dejarse ir" por las propias corrientes de la crisis, a fin de favorecer

la autoorganización sistémica e instintiva que marca el camino hacia un nuevo orden.

Pero este “dejarse ir” que reclamo para la generación del cambio climático entraña, muy principalmente, un activo devenir participante en la “mágica” corriente de la vida. Un activo devenir interactuante con la posibilidad de cambiar nuestro actual sistema de creencias y construir una nueva cultura. Cuando se navega en una embarcación de vela, se puede tener cierto gobierno sobre las fuerzas del mar y sobre el empuje del viento, por lo cual se pueden “direccionar” las velas en uno u otro sentido, favoreciendo la orientación deseada; pero si uno se “sintoniza” con las fuerzas del viento y se “deja llevar” por él, seguramente sacará mayor provecho en la navegación que si nos empeñamos en controlar el poderoso viento, desafiando con ello la fuerza de las olas.

Cuando uno está en el mar, al mando de una pequeña embarcación, comprende mejor la dinámica autoorganizativa del caos y las sugerencias que, a partir de ella, han derivado los divulgadores de la nueva ciencia. Allí aprendemos con las manos, con los brazos, con las piernas, y con el cerebro entero, que en la dinámica superior del universo es una sola la fuerza gobernante: la totalidad.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Ante la probable existencia de una nueva tendencia en la sociedad de nuestro tiempo, la de la autoorganización en el sistema simbólico del cambio climático, conviene tener en cuenta algunas nociones relacionadas con la dinámica de este proceso:

- La autoorganización casi siempre es invisible, pues suele operar sobre la trama oculta de la realidad, por lo cual solo conocemos sus efectos sobre el mundo de la realidad visible.
- Los procesos autoorganizativos son ladinos, paulatinos y latentes, y solo se manifiestan a partir de datos de un proceso regulado; por ejemplo decimos que hay autoorganización en la economía cuando los indicadores que la regulan se modifican anticipando un cambio hacia estados de desequilibrio del sistema.

- La autoorganización, a menudo anuncia catástrofes, pero no todas las autoorganizaciones terminan en catástrofes, ni todas las catástrofes comenzaron por autoorganización. La autoorganización puede evolucionar o abortarse por factores internos o externos<sup>6</sup>.
- La autoorganización estimula la búsqueda de nuevos rumbos a los individuos inmersos en ella; el estado de autoorganización es estimulador en sí mismo porque amenaza una estructura concreta y activa los mecanismos básicos de supervivencia; las crisis en los sistemas naturales, sociales y humanos representan una amenaza para la vida, por lo cual son una ocasión para replantearse la vida y la cultura desde una perspectiva más eficiente y humana. Se conoce que las crisis juegan un papel revelador en las sociedades pues “exteriorizan, manifiestan, hacen aparecer, y vuelven visibles, mecanismos, dinamismos, tensiones y contradicciones que estaban, hasta ese momento ocultas (GAUDIBERT, 1986). La autoorganización implica la aceleración de una dinámica de remodelación de las relaciones sociales.
- La extensión de un proceso de autoorganización es variable, según afecte una actividad determinada o un conjunto complejo de actividades (o todas las actividades al mismo tiempo como ocurrió en el Renacimiento).
- La autoorganización se mueve en el espacio tiempo. El refrán “No hay mal que dure cien años...” está basado en esta noción de sentido común. La autoorganización se entiende como un estado transitorio que sucede entre un estado de “normalidad” y otro de “anormalidad”.

Me pareció que este artículo no debía limitarse a señalar la hipótesis de una tendencia en formación sin atreverse a sugerir una manera de navegar en ella; la manera que aquí he propuesto –“Dejarse ir- derivar en alerta”– no es la única, ni excluye otras. Es tan solo una hipótesis de trabajo, y, si se quiere, una opinión, la mía.

---

<sup>6</sup> El matemático René Thom distingue, a partir del concepto matemático de las bifurcaciones, y centrándose en un tipo de sistema complejo llamado sistema gradiente, un tipo de movimiento de la autoorganización que se da a partir de singularidades especiales en determinadas familias de funciones. Un sistema dinámico gradiente es aquel cuyo comportamiento tiende a la minimización de una determinada función, llamada función potencial. En la teoría de funciones, estos puntos reciben el nombre de puntos críticos.

Hasta qué punto este “Dejarse ir” podrá efectivamente poner el mundo actual ‘*patas arriba*’ es asunto que los lectores deducirán a partir de sus propias esperanzas sobre la actuación de la generación del cambio climático.

Podrá parecer una contradicción la expresión “Dejarse ir” si tenemos en cuenta la afirmación de Farmer, en el sentido de que lo único que hay que hacer para que un sistema complejo adaptativo progrese, de un modo natural, hasta un estado de mayor organización, es permitir que la variable “tiempo” avance y se consolide. Ello podría dar la impresión de que sugiere una actitud pasiva o inactiva ante el avance del fenómeno climático. No lo es, si tenemos en cuenta que la variable “tiempo” puede significar, en asuntos como el cambio cultural, un período aproximado de cincuenta años, o más.

“Dejarse ir-derivar en alerta”, durante tal período, en cuanto que este proceso se entiende como un mecanismo facilitador de la autoorganización, podrá garantizar dos cosas:

- La comprensión clara del proceso hacia la autoorganización de la cultura, y, por lo tanto, su protección de eventuales mecanismos de reversión, provenientes de la misma cultura, ya agonizante, del consumismo y del sistema de creencias por suplantar.
- La incorporación, durante el proceso autoorganizativo, de elementos del viejo paradigma, equivalentes a las medidas de mitigación y adaptación de lo que hoy es el Protocolo de Kyoto, que resulten necesarias para la solución de asuntos técnicos, específicos o accidentales.

Trabajar sobre un terreno hipotético tiene siempre el problema de que todas las afirmaciones dependerán de múltiples variables en juego, y no es posible la elaboración de un cuadro teórico predictivo que resulte confiable. También los escenarios de seguimiento sobre el Protocolo de Kyoto y los efectos del cambio climático, aunque estos se soporten en modelos matemáticos de alta tecnología, poseen el inconveniente de que son cuadros hipotéticos.

Facilitar la autoorganización de la cultura sugiere, de alguna manera, poner el énfasis de la actuación en dos estrategias:

- La construcción a largo plazo de un nuevo paradigma del progreso.
- La incorporación, en el corto plazo, de soluciones tecnológicas creadas con base en el viejo paradigma de contención del cambio climático.

Sugiere, también, dos estrategias complementarias:

- Abandonar la creencia de que las soluciones tecnológicas o institucionales de corto o mediano plazo serán suficientes para solucionar el problema en el largo plazo.
- Propugnar por la formación de un pensamiento colectivo que imagine una nueva cultura, sobre la base de una lectura compleja de los componentes sistémicos del sistema simbólico del cambio climático.

## **EL PAPEL TRANSFORMADOR DE LA EDUCACIÓN**

La educación sobre la adaptación al cambio climático es una educación para la construcción de un nuevo mundo; para ‘estar’ en ese nuevo mundo que indefectiblemente habremos de construir sobre las bases del actual, incidiendo en una rectificación de aquellas estructuras relacionadas con el cambio climático: la dependencia de los combustibles fósiles, el modelo de crecimiento, producción y consumo, los estilos de vida, la relación de los seres humanos con la naturaleza.

El modo de esta educación debe atender a la índole y a la urgencia del problema; por lo tanto debe acertar en el método. Este artículo ha partido de la hipótesis de trabajo de que una correcta interpretación del sistema complejo adaptativo en el cual está inmerso el sistema simbólico del cambio climático bien podría ser la base epistemológica de una propuesta pedagógica centrada en dos ejes simultáneos: la comunicación y la acción.

Es necesario promover masivamente un tipo de educación orientada a la adaptación física, a la actuación coordinada de las comunidades y los gobiernos locales, que no excluya la adaptación epistemológica de la generación del cambio climático, relacionada con la modificación de las creencias y los modelos mentales que constituyen el origen de la crisis que hoy vivimos.

La gran tarea del cambio en su conjunto, el análisis de las alternativas y la elección de un nuevo estilo de vida ‘menos carbono’, corresponderá a las generaciones que vendrán y no a la nuestra.

Tales generaciones entenderán este reto —quizás más como consecuencia de la dinámica auto organizativa del sistema, a la cual se ha referido este artículo, que de sus propias voluntades— y asumirán gradualmente, como consecuencia de

ello, el diseño y el emprendimiento de las acciones que guiarán a la humanidad hacia una nueva esperanza.

## REFERENCIAS

BORGES, Jorge Luis. **El jardín de senderos que se bifurcan**. Buenos Aires: Ediciones Sur, 1941.

BRAUN, Ernst. **Tecnología rebelde**. Madrid: Fundesco, 1986.

CASTAÑEDA C. **Las Enseñanzas de Don Juan**: una forma Yaqui de conocimiento. México: Editorial Fondo de Cultura Económica, 1974.

CAVAFIS, Constantino. **Poesía Completa**. Barcelona: Alianza, 2001.

DUNCAN, Richard C. **The World Petroleum Life-Cycle**. Ponencia en PTTC. Workshop OPEC Oil Pricing and Independent Oil Producers. 1998.

FARMER, J. Doyne. La segunda ley de la autoorganización. In: BROCKMAN, John (Comp.). **La Tercera Cultura**. Barcelona: Tusquets, 1996.

FROST, Robert. **The road not taken**. US Kingdon: Mountain Interval, 1920.

GAUDIBERT, Pierre. **La Crisis, las crisis y la dialéctica**. México: Fondo de Cultura, 1986.

GELL-MANN, Murray. **El quark y el jaguar**: aventuras en lo simple y lo complejo. Barcelona: Tusquets, 1995.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **Bioeconomía**. Barcelona: Óscar Carpintero; Ediciones de Intervención Cultural, 2006.

GIDDENS, Anthony. Modernidad y autoidentidad. In: BERIAIN, Josetxo (Comp.). **Las consecuencias perversas de la modernidad**. Barcelona: Anthropos, 2007.

GREENFIELD, Susan. **Brain Story**. Documental narrado por la autora. BBC. 2000.

HANSON, Gordon; FEENSTRA, Robert. Global Production Sharing and Rising Inequality: A Survey of Trade and Wages. **NBER Working Paper**, 2001.

HEINBERG, Richard. Powerdown: Options and Actions for a Post-Carbon World. **Powerdown**, 2004.

KUNSTLER, James H. **Long Emergency**: Surviving the Converging Catastrophes of the Twenty-First Century. [s.l.]: Atlantic Monthly Press, 2005.

LATOUCHE, Serge. **La apuesta por el decrecimiento**. Barcelona: Icaria, 2009.

LOVELOCK, James. **La venganza de la Tierra**. Barcelona: Planeta, 2007.

MAX NEEF, Manfred. **La incertidumbre de la certeza...** Conferencia pronunciada en Universidad EAFIT. Medellín: Colombia, 2000.

McKIBBEN, Bill. **The end of Nature**. Nueva York: Random House, 1989.

ODUM H. T. y E.C. ODUM. **A prosperous way down**: principles and politics. Boulder: University press of Colorado, 2001.

ORWELL, George. **1984**. [s.l.]: Ediciones PL, 2000. E-book.

SÁBATO, Ernesto. **Antes del fin**. Barcelona: editorial Seix Barral, 2004.

SÁBATO, Ernesto. **Hombres y Engranajes**. Buenos Aires: Seix Barral, 1951.

SAKAIYA, Taichi. **Historia del Futuro**. Santiago de Chile: Convenio Andrés Bello, 1994.

SUNKEL, Oswaldo. La sostenibilidad en América latina. In: CONTERAS, Carlos (comp.). **América Latina en el siglo XXI**. De la esperanza a la equidad. México: FCE; Universidad de Guadalajara, 1999.

THOM, René. **Paraboles et catastrophes**. Barcelona; Tusquets, 2000.

Dossiê:

Recebido em: 06/06/2012

Aceito em: 16/07/2012