

Canziani, Pablo O.

Un mundo en crisis: el cambio global

Consonancias Año 13 N° 46, 2014

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central “San Benito Abad”. Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Canziani, Pablo O. “Un mundo en crisis : el cambio global” [en línea]. *Consonancias*, 13,46 (2014). Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/mundo-tesis-cambio-global.pdf>
[Fecha de consulta:.....]

Un mundo en crisis: el cambio global

Pablo O. Canziani

Introducción

El mundo está en crisis. Crisis social, crisis ambiental crisis económica, crisis de valores. Con un recorrido histórico de algunas décadas a lo largo del siglo XX nos alcanza para verificar esta realidad. En 100 años se dieron múltiples situaciones que llevaron a la humanidad al borde del colapso de una forma u otra: la Primera Guerra Mundial, la Revolución Rusa, la Gran Depresión, la Segunda Guerra Mundial, la Revolución China, la guerra de Corea, las múltiples y repetidas guerras en Medio Oriente y sus crisis del petróleo asociadas, la crisis de los misiles de Cuba, la Guerra de Argelia la sangrienta guerra de Vietnam, Laos y Camboya, el colapso del Muro de Berlín, las múltiples y recurrentes crisis económicas a lo largo y ancho del planeta durante los años 1990, sin más la crisis financiera de 2008...

Han sido 100 años marcados por el imperio del materialismo y la despersonalización de la masificación, bajo diversos signos ideológicos inclusive opuestos, bajo regímenes autoritarios extremos y también bajo regímenes democráticos. Todas estas crisis tienen raíces compartidas en la economía y la política, con un denominador común: la pérdida de valores fundamentales de respeto de la persona.

Muchas de estas de estas crisis tuvieron sus efectos principales en áreas de actividad o regiones geopolíticas acotadas. Sin embargo sus resultados pudieron terminar por afectar a todos porque muchas veces desde la Primera Guerra Mundial en adelante, pero en particular a partir de 1945, se ponían en marcha mecanismos peligrosos que parecían poner en riesgo no sólo la paz mundial sino la continuidad misma de la vida en el planeta. Otras fueron crisis netamente regionales que sólo afectaron a la gente residente en el lugar de los hechos aunque sus causas no estuvieran totalmente desvinculadas de los problemas globales.

Sin embargo, aquí no se trata de este tipo de crisis. Aquí se va a tratar algo mucho más complejo y más profundo. En cierto sentido se trata de algo más absoluto ya que se trata de

una crisis mucho más peligrosa, verdaderamente de alcances globales que nos está afectando a todos y cada uno de los habitantes del planeta sin excepción, aun cuando los efectos visibles sean diferentes en cada lugar, cuando los percibimos. Se trata de una crisis global que pone en cuestión la continuidad misma de la humanidad tal como la conocemos, así como la vida misma en sus formas presentes.

Esta crisis global es en realidad una suma de crisis --no una sola,-- que, como la mítica cabeza de Hydra, parece multiplicarse de manera continua e inesperada. Esta crisis va con frecuencia paralizando a sociedades enteras, que quedan sin capacidad de acción ante las amenazas crecientes que las afectan. Las soluciones que tratamos de aplicar parecen renovar y multiplicar los fenómenos que llevan a estas crisis, en lugar de calmar las situaciones. Se trata de la crisis del Cambio Global.

El Cambio Global

¿Cambio Global? En el nombre mismo de esta suma de crisis está el quid del problema. Estamos inmersos en tantas y tan múltiples situaciones, problemas, trabajos, oportunidades, con variadas y contrapuestas fuentes de información, que no podemos analizar o entender cabalmente hacia dónde vamos como humanidad, hacia donde estamos llevando al planeta en su integridad. Estamos inmersos en una corriente perpetua y acelerada que nos arrastra de tal forma que no nos estamos dando cuenta de los cambios esenciales que nos afectan a todos, a veces muy sutilmente, otras no tanto.

Los cambios que han ocurrido y están ocurriendo en la sociedad son múltiples: cambios que nos afectan en la forma de vivir, de relacionarnos, en nuestra calidad de vida, y en el futuro nuestro y de nuestros hijos y nietos y sus descendientes. Tantas cosas técnicas han cambiado alrededor nuestro en pocas décadas: de televisores en blanco y negro a televisores en color, de cocina y heladera a múltiples electrodomésticos para las más variadas tareas, del disco de pasta al disco de vinilo y al compact disc, de la videocasetera VHS al DVD, de las computadores personales a la laptop y la netbook, de los teléfonos fijos a las comunicaciones móviles y las redes sociales, de vivir toda la vida en el entorno del mismo barrio a los viajes a lugares antes lejanos.

El cambio ha adquirido una velocidad nunca vista en la historia de la humanidad y del planeta mismo, quizás salvo en los segundos iniciales de la Creación, del Big Bang. En sí mismo el cambio no sería el problema ya que es parte del sistema: estamos insertos en un sistema dinámico, no estático. Justamente el problema es la velocidad del cambio. Tantos cambios ocurrieron en pocas décadas que hoy estamos como encallecidos ante las novedades y al mismo tiempo seguimos pretendiendo más. Lo que antes aparecía sólo en una película de ficción hoy ya está al alcance de nuestras manos. Estos cambios tienen consecuencias profundas que son socio-culturales, económicas y ambientales.

Desde mediados del siglo XX hasta el presente nos hemos convencido de que con más o con menos esfuerzo podemos hacer todo lo que se nos pase por la mente, acceder a muchos bienes y además renovarlos continuamente, en cada ocasión que se comercializa algo mejor o de “más onda” que lo que ya disponemos. Nos hemos convencido, o nos hemos dejado convencer, que el único límite es nuestro deseo. Obviamente, todo esto es posible si se dispone de los ingresos necesarios para mantenerse en la carrera sin desfallecer. Y si no se puede entrar en la carrera o si se pierde el ritmo entonces se deja de ser, por no tener. Por ello hoy prácticamente la mitad de la población mundial, la que no puede acceder a todo esto, ha dejado de ser, de existir: no es tomada en cuenta. Este paso del consumo al consumismo, y en algunas sociedades al hiperconsumismo, está generando costos que afectan a todos, consuman o no.

Sin embargo, no se trata de criticar todo lo hecho por el hombre. Evidentemente hay múltiples beneficios en todo, en particular en materia de salud, de acceso a las comunicaciones y a la información, en el transporte. Todo esto ha sido posible gracias a los avances del conocimiento y de su aplicación para fines prácticos. Pero también tenemos un problema. El problema puede mirarse desde tres ejes fundamentales. El primero es el porqué y el para qué hacemos todo esto. El segundo eje tiene que ver con determinar si hay una real necesidad de todo lo que hacemos o deseamos, particularmente por el marco de gran inequidad que existe y subsiste pese a los intentos varios de combatir la pobreza y el hambre en el mundo. Pero como sociedad, nos estamos olvidando de un tercer eje: el de las consecuencias de nuestras acciones, la mayoría de las cuales son no deseadas, pero que frecuentemente optamos por ignorar mirando para otro lado.

En efecto, toda esta carrera desenfrenada de consumo tiene un costo, no sólo en nosotros y entre nosotros, sino también en las condiciones de la naturaleza que nos rodea en todo el planeta. Nos hemos convencido a lo largo de la historia que el planeta es infinito, que podemos extraer todo lo que deseemos y que soporta todo lo que somos capaces de hacerle, creemos que podemos seguir así por siempre. El problema es que hemos aprendido poco o nada de las lecciones de la historia, en particular de la historia de las civilizaciones. No hemos aprendido nada de lo que nos están diciendo los avances de la ciencia que viene creciendo, también cada vez más rápido, desde hace unos trescientos años hasta hoy. Nos hemos olvidado que la vida humana y todas las formas de vida dependen de los servicios naturales que brindan los ecosistemas, tanto en su aspecto biótico como abiótico. Estos conocimientos científicos cada vez nos hablan con mayor intensidad y urgencia de los límites de nuestro planeta.

Hoy se vive en un planeta habitado por una sociedad humana extremadamente inequitativa, con una población de esclavos (aun cuando se los trate con muchos otros nombres) que quizás en proporción, sea menor que la que imperaba en la época de gloria de la esclavitud, pero no en números absolutos.. En esta cifra de la esclavitud moderna, no se está computando los esclavos de hecho, aquellos quienes no alcanzan niveles de dignidad mínimos para su vida y la de sus hijos, aquellos cautivos en situaciones de falta de trabajo o de trabajo no remunerado adecuadamente, trabajo que no permite acceder a necesidades básicas como alimento, ropa y vivienda apropiados, o de trabajo que no incluye los beneficios sociales básicos como la salud. Hoy la mitad de la población mundial se encuentra fuera del sistema económico, sistema que en su afán de crecimiento sin límites, destina al gozo de unos pocos la mayoría de los recursos disponibles (el 25% de la población mundial consume más del 80% de los recursos del planeta) y además, utiliza y compromete los esenciales recursos de nuestra descendencia. Por eso, la mayoría de los que se cuentan en esa mitad de la población mundial dejada fuera del sistema, ya ni siquiera se los puede encuadrar en la categoría de esclavos modernos: simplemente han sido olvidados, descartados.

Esto no tiene antecedentes en toda la historia de la humanidad. Como consecuencia de esta insaciabilidad, en menos de 60 años hemos hecho cambios en el paisaje y en los sistemas

geofísicos que equivalen a cambios ocurridos a lo largo de decenas y cientos de miles de años, durante eras geológicas previas. Las tasas de pérdida de flora y fauna presentes rivalizan con los peores periodos de desaparición de especie conocidos a través de los registros geológicos. Estamos destruyendo las fuentes de agua aptas para el consumo humano y para la agricultura. Estamos perturbando el clima y la calidad de aire. El ritmo de vida y la contaminación generan nuevas enfermedades. Los cambios en los sistemas naturales también habilitan la aparición de nuevas enfermedades y su rápida propagación. En una época en la que se habla de medicina a medida de cada uno, se observa el retorno de diversas enfermedades que se consideraban derrotadas. La comunidad científica internacional le ha dado a este tiempo el nombre de Antropoceno: las fuerzas desatadas por el hombre rivalizan con las fuerzas de la naturaleza para cambiar el planeta y la vida que en él habita.

Algunos aspectos específicos del Cambio Global y sus causas

Siguiendo una primera aproximación cartesiana podemos enumerar las principales consecuencias ambientales de la forma de vida de la sociedad actual. Varios de estos aspectos son frecuentemente nombrados hoy, aunque sin un cabal conocimiento fuera del círculo de especialistas: cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono, la crisis del agua, pérdida de biodiversidad, deforestación, degradación de suelos y desertificación, contaminación, basura. A estos problemas podemos sumarles aspectos sociales como la inequidad, la distribución espacial despareja de la población mundial, las opciones tecnológicas y políticas.

El adelgazamiento de la capa de ozono es el primer problema ambiental reconocido de escala global. Cuando fue descubierto a principios de la década de 1970 y estalló en 1985 con el descubrimiento del "agujero" de ozono antártico fue fuente de intensísima actividad científica y de enorme debate político y económico, hasta lograr un acuerdo internacional, el Protocolo de Montreal y sus posteriores Enmiendas. Este acuerdo hoy parece estar dando frutos. A este problema de neto origen antrópico le siguió el Cambio Climático, como consecuencia del creciente e inequitativo consumo de energía, mayoritariamente derivado de combustibles fósiles, y de la industrialización de la agricultura. Las negociaciones internacionales están varadas prácticamente desde comienzos de este siglo, pese a las

evidencias científicas que se siguen acumulando, que indican que muchos cambios ya son irreversibles. La pérdida de biodiversidad hoy ha alcanzado tasas de extinción de especies que rivalizan con los periodos de mayor pérdida de especies a lo largo de la historia geológica del planeta. Por lo general son problemas con características locales o regionales, pero que se dan a lo largo y lo ancho del planeta. Lo mismo ocurre con la deforestación y desertización, la degradación de aguas y pérdida de fuentes de agua. La contaminación de los suelos corre según el caso por el mismo carril. Como lo demuestran los problemas de la capa de ozono y del cambio climático, junto con la calidad de aire rural o urbana, la contaminación del aire abarca desde la escala local a la global. El problema de la basura es global también porque la basura, generada mayoritariamente en los afluentes de todos los países, se libera al ambiente no sólo en basurales de tierra firme, sino también en cuencas hídricas y océanos. Además también es una mercancía más que se trafica para ser procesada en países que tienen regulaciones ambientales más laxas, sin los debidos controles. Así pues basura de Europa, EEUU o China hoy puede terminar en algún país de Asia o África para su procesamiento o disposición, sin ningún tipo de control, ni ambiental ni sanitario.

La primera raíz de buena parte de los problemas ambientales se encuentra en la contaminación del aire, del suelo y del agua. La segunda raíz se encuentra en la destrucción de los sistemas naturales y ecosistemas, que se desarrollaron a lo largo de cientos de milenios, en un equilibrio dinámico entre vida y materia. La tercera es el extractivismo creciente que abarca tanto la mega-extracción de minerales como la agricultura industrial. Estos problemas han existido siempre, desde el comienzo de las civilizaciones y la primera gran revolución humana, la agricultura, pero en mucho menor escala. Estudios arqueológicos demuestran que al desarrollar la agricultura la humanidad comenzó a modificar el paisaje, los habitats, las especies, las enfermedades y hasta el mismo hombre. Pero esto no es un problema en sí mismo, ya que durante buena parte de la historia de la civilización las consecuencias de las acciones humanas, más allá de posibles efectos concentrados en algún punto, eran absorbidas y procesadas por los sistemas naturales. Así pues la contaminación local, por ejemplo como consecuencia de un mal manejo del fuego y de la ventilación podían matar a una familia, pero las emisiones de gases de efecto invernadero eran despreciables. Lo mismo podemos decir de la contaminación del agua o

del suelo. Volviendo al presente, el tronco del Cambio Global es el sobre y el hiperconsumo de parte de la humanidad. El aspecto más visible, la copa del árbol, es la velocidad del cambio, no el cambio en sí mismo, impuesta por la sociedad moderna.

Los estudios arqueológicos, combinados con estudios paleo-ambientales, aquellos estudios que evalúan las condiciones ambientales y climáticas en las que se desarrollaron las múltiples culturas de la humanidad, llegan a una interesante y valiosa conclusión. Varias de las civilizaciones conocidas en todos los continentes, más allá de aspectos sociales y culturales, debieron enfrentar situaciones que las llevaron al colapso o desaparición, relacionados con aspectos ambientales. Así pues las civilizaciones de la Mesopotamia del Medio Oriente, descubrieron y desarrollaron la irrigación. La expansión de la agricultura dio pie a poderosas sociedades y el avance de la cultura. Pero al no poseer los suficientes conocimientos sobre los efectos de la irrigación en los suelos terminaron degradando los suelos. A su vez la deforestación y destrucción de pastizales desreguló la provisión de agua y así la producción agrícola decayó y las estructuras sociales colapsaron (Erich y Erlich, 2005, y referencias allí contenidas). De igual forma recientes estudios argumentan que el colapso de la civilización Maya de Mesoamérica pudo deberse una combinación de deforestación excesiva en lo que es hoy Guatemala y sur de México, acompañada de cambios naturales, quizás cíclicos, en los regímenes de precipitación por variabilidad climática que degradó severamente la producción agrícola local (Coe, 1999, Webster, 2002, entre otros). Se ha argumentado que un aporte a la caída del Imperio Romano de Occidente habría sido un proceso de cambio climático natural que afectó la variabilidad climática de Eurasia, empujando a los grupos étnicos del centro de Asia, hacia el oeste, en búsqueda de mejores condiciones de vida y alimentación (Bungten y otros, 2011).

La primera globalización, la de la Era de los Descubrimientos, a partir de los viajes de Vasco da Gama hasta el descubrimiento de Australia fue posible en gran parte porque el continente americano y el australiano, al estar aislados por decenas de años en el primer caso y algún centenar de miles de años en el segundo caso, sus habitantes y especies no tenían defensas contra las especies del núcleo continental Europa-Asia-África que acompañaban oficialmente (caballos, ganado, granos) o encubiertamente (enfermedades, malezas y diversas alimañas) a los conquistadores mientras que estas últimas no tenían

depredadores locales que regularan su invasión. Así enfermedades simples y no mortales diezmaron en pocos años poblaciones locales enteras en estos Nuevos Mundos. Inclusive existen relatos de época en los que los grupos europeos invasores encontraban estructuras y pueblos abandonados, con evidencias de muerte por epidemia, que precedían por meses o años su llegada. La enfermedad se propagaba más rápido que los colonizadores. De igual manera, salvo en los trópicos en aquellas regiones con condiciones naturales extremas, los ecosistemas naturales fueron irremediablemente perturbados y finalmente totalmente modificados, como por ejemplo la Pampa Húmeda y buena parte de las islas de Nueva Zelanda. Este proceso se ha denominado imperialismo ecológico (Crosby, 1993),

Todo esto indica la íntima relación del hombre con la naturaleza que lo rodea y cómo en el pasado, local y regionalmente el desconocimiento y la mala gestión de recursos perjudicó o destruyó sociedades enteras. Los estudios sobre los aspectos ambientales de las conquistas de América, Australia y Nueva Zelanda presentan también las vulnerabilidades de sistemas naturales y sociales ante perturbaciones súbitas humanas y ecológicas en sistemas socio-ambientales aislados. Algunos historiadores señalan que las perturbaciones ecológicas que se propagaron más rápidamente que el avance de los europeos simplificó la tarea de estos. Estos avances de la arqueología y la historia aportan otra conclusión importante: no se trata de enfrentar problemas aislados humanos por una parte y ambientales por otra. Los problemas reales deben entenderse y encararse desde una perspectiva integrada socio-ambiental.

Una breve reflexión sobre esta breve reseña histórica es el siguiente. Las crisis de civilización que hemos enumerado afectaron culturas y regiones de diversa extensión. Ellas colapsaron así como parte de los sistemas naturales que las sostenían. No fueron colapsos menores, fueron cambios totales de rumbo los que se debieron enfrentar. La humanidad en muchos casos continuó en el mismo, adaptándose los cambios, reconstruyendo culturas si la recuperación de los sistemas naturales era rápida o si el ingenio humano podía remediar la destrucción o los cambios del ambiente. En muchos otros casos sociedades enteras migraron hasta encontrar las condiciones que le permitieron volver a florecer. A diferencia de las antiguas civilizaciones, hoy estamos enfrentando el riesgo de colapso de sistemas ambientales globales.

Volviendo a procesos socio-ambientales más próximos, el paso de una población mundial esencialmente rural hacia la sociedad moderna, industrial, se da a lo largo de la Revolución Industrial, a través de la cual se dan varios cambios de paradigma en materia de desarrollo del conocimiento científico, en los avances del concepto de mercado desarrollados por Adam Smith, en el desarrollo de la máquina de vapor, de la química industrial y del transporte masivo. Así surge la industria, primero en el Reino Unido, luego en Francia, Alemania y EEUU. Junto con la industria comienzan las primeras migraciones de los tiempos modernos (Crosby, 1993), hacia los centros industriales, facilitados por el ferrocarril y el buque a vapor, dando pie a lo que posteriormente se llamó el proletariado, pero también los terribles problemas sociales de la era Victoriana. Estos problemas y las crisis políticas y económicas de la segunda mitad del Siglo XIX y la primera mitad del Siglo XX, dieron pie a las migraciones masivas desde el llamado Viejo Mundo hacia los Mundos Nuevos de las Américas y Australia. Algunos denominan este proceso la segunda globalización.

Varios aspectos de relevancia surgen en este proceso. En primer lugar el crecimiento exponencial de la producción, de manera tal que todo el producto bruto del Siglo XX supera al producto bruto de toda la historia previa de la humanidad. En segundo lugar, la Revolución Industrial generó para todos los que fueron y son beneficiados una indudable mejor calidad de vida. En tercer lugar, la tasa de consumo de recursos naturales bióticos y abióticos también creció exponencialmente, de manera nunca vista en ninguna etapa de la humanidad. Tal es así que en el periodo post-Revolución Industrial, aun dominado por los paradigmas de la Revolución, en 1985 la humanidad, en un marco de gran inequidad, llegó a consumir en un año todos los recursos renovables generados por los ecosistemas del planeta. Hoy la humanidad consume cada año el equivalente de cerca de un planeta y medio de producción de recursos naturales renovables. Esto quiere decir que la humanidad está consumiendo de manera creciente el capital natural, en lugar de vivir de los "intereses" renovados cada año, para llamarlos de alguna forma, de dicho capital. Insistimos, todo esto se da en un marco de gran inequidad entre países y dentro la gran mayoría de las sociedades.

Este es un claro indicador de degradación de los sistemas naturales. La ciencia moderna nos lleva un escalón más en la comprensión de este problema. En párrafos anteriores mencionamos los principales problemas globales esencialmente por separado. Si bien esto es necesario para poder comenzar a entender la realidad del sistema natural y su interacción con la sociedad, la realidad es única e integrada. Así pues hoy sabemos que la contaminación que produce el adelgazamiento de la capa de ozono también incluye poderosísimos gases de efecto de invernadero que aceleran el cambio climático. También sabemos que muchos de los reemplazos de los gases que destruyen la capa de ozono son también poderosísimos gases de efecto invernadero, y que por lo tanto su uso ayudó a frenar una crisis, pero están contribuyendo a acelerar otra. Por otra parte, los cambios inducidos en la estratosfera austral por el "agujero" de ozono antártico estarían afectando el clima del hemisferio, acelerando el cambio climático. De la misma forma, la pérdida de biodiversidad afecta el cambio climático, por ejemplo a través de la deforestación y la pérdida de reservorios de dióxido de carbono. La pérdida de especies afecta el funcionamiento de ecosistemas que se debilitan y decaen, y así perdemos servicios naturales fundamentales como el de regulación del clima o de la calidad del agua. La degradación de suelos y desertificación afecta la cobertura vegetal, que a su vez afecta la atmósfera. Es posible considerar muchísimos ejemplos más de interrelaciones entre las componentes del sistema natural, así como entre los procesos de degradación que las afectan.

¿Complejidad o Determinismo?

La realidad natural es compleja, con múltiples interacciones que se suman pero no de manera lineal. Algunos efectos de combinación de procesos de deterioro ambiental se potencian mutuamente de manera tal que el efecto combinado es mucho mayor que si cada uno se diera por separado. Las soluciones para un problema ambiental, considerado aisladamente, pueden acarrear problemas mucho más graves en otra situación crítica. En algunos casos los impactos pueden llegar a neutralizarse mutuamente. El problema es que conocemos sólo algunas pocas interacciones entre procesos naturales, así como entre procesos de deterioro ambiental. A su vez debemos considerar las interacciones entre sociedad y naturaleza, que tampoco son lineales, creando un marco de referencia para la

búsqueda de soluciones aún más complejo. Por otra parte esta interrelación no indica que sin duda no hay solución ambiental o social por caminos y tiempos diferentes, sino que la solución es socio-ambiental, integrada.

Hoy se habla de puntos de quiebre (*tipping points* en inglés) en los sistemas naturales y sociales dañados por el accionar humano. Si se alcanzan estos puntos de quiebre, el sistema natural o humano rápidamente va a desestabilizarse por completo, hasta encontrar un nuevo estado de equilibrio totalmente distinto del estado inicial. Por ello no es posible pensar que los cambios socio-ambientales se darán en todos los casos lentamente. Tampoco conocemos cabalmente cuales son estos puntos de quiebre y cuán veloz puede llegar a ser la transición a un nuevo estado de equilibrio, que tampoco podemos conocer con certitud.

Este comportamiento complejo de los sistemas naturales pone un límite al paradigma cartesiano reduccionista-determinista que presupone que la ciencia y la tecnología pueden dar con la solución a todos los problemas. La complejidad de la realidad supera el determinismo cartesiano, como la física cuántica demostró hace ya muchas décadas. Esto no pretende negar esta aproximación que ha permitido grandes avances de la ciencia en todos los campos desde el siglo XVII al presente. La complejidad de la realidad hoy nos muestra que debemos hacer un recorrido inverso para entenderla. A partir de los conocimientos desarrollados por el cartesianismo, debemos comenzar a combinarlos de manera de poder entender como las interacciones múltiples de la naturaleza y de la sociedad van cambiando estas relaciones que inicialmente hemos simplificado al extremo para poder entender diversos aspectos particulares de su funcionamiento. Ahora tenemos que volver a entender el todo de cada sistema, su integralidad.

Los avances del conocimiento de los sistemas complejos nos muestra que la capacidad predictiva determinista de los sistemas simples se desmorona rápidamente ante la complejidad. Sólo podemos considerar una aproximación probabilística-estadística para entender cuáles serían las consecuencias de nuestro accionar sobre el mundo natural y social. Esto a su vez no excluye bajo ningún concepto la posibilidad de tratar de entender los sistemas naturales, las perturbaciones que los afectan y su relación con la sociedad, de desarrollar modelos y tratar de estimar con ellos posibles escenarios futuros. Pero sí les

pone un límite a lo que podemos estimar o predecir, así como el Principio de Incerteza de Heisenberg impone un límite en la física cuántica.

No podemos dejar de considerar una dimensión particular del paradigma determinista-reduccionista en la sociedad moderna, que influye significativamente en el desarrollo de la humanidad. Como dijimos el cartesianismo fue y es una herramienta conceptual de análisis sumamente útil para el progreso de las disciplinas científicas, particularmente las ciencias básicas. El problema es que este proceso reduccionista-determinista de análisis fue introducido y utilizado fuera de su ámbito de aplicación, permeando muchas sino todas las actividades humanas. Así, a lo largo del siglo XIX el positivismo promueve esta metodología científica en la sociedad, cayendo en su distorsión que es el cientificismo. Toda acción humana pasa ser reducida y explicada; se pretende pronosticar así las consecuencias de tal o cual acción humana, social o económica. Los problemas que afectan a la sociedad se descomponen en diversas componentes y se buscan soluciones a cada una de las partes del problema por separado. Lo mismo ocurre con la valoración de la relación del hombre con la naturaleza. El ejercicio de la gestión, sea pública o privada, también se influenciada por este cientificismo. Parecería que con adoptar una adecuada cantidad de soluciones correctas e independientes para cada una de las facetas del problema se logrará la solución completa y total del mismo. De manera creciente los problemas y la toma de decisión se realizan desde compartimentos estancos como si los problemas reales no presentaran interrelaciones. Así, en la mayoría de los casos las soluciones propuestas no logran alcanzar las metas buscadas, y peor aún, muchas veces las distintas soluciones se contraponen, produciendo consecuencias negativas no deseadas ni pensadas, que suelen complicar aún más la situación por resolver. En otros casos, las soluciones propuestas desde esta óptica no logran alcanzar los objetivos porque las metodologías de solución propuestas desde la aproximación reduccionista-determinista son insuficientes, aun cuando los ejes de trabajo no se contrapongan o anulen mutuamente. El esfuerzo se fragmenta en cada una de las soluciones y el resultado integrado alcanzado es menor que lo que se espera de la suma de los esfuerzos segmentados.

Quizás en un mundo que podía llegar a considerarse parcialmente ocupado, como lo era durante el Siglo XIX, con excedentes de recursos y presiones sociales y ambientales

comparativamente menores, esta aproximación a la toma de decisión público-privada funcionara un poco mejor. Esto no quiere decir que los problemas fueran menores, pero desde una perspectiva regional y global las presiones sobre los sistemas eran menores, y por lo tanto no afectaban de manera significativa la linealidad implícita en la aproximación reduccionista-determinista. Pero en un mundo completo, con perturbaciones de gran magnitud que generan respuestas no-lineales en los sistemas humanos y naturales, donde es necesario tomar decisiones y actuar de manera muy precisa para minimizar los impactos negativos en la sociedad, la economía y el ambiente, esta tradicional aproximación deja de servir ante la realidad compleja. Esta aproximación se ve reflejada en la forma tradicional que muchos tratan de encarar la comprensión y solución de los problemas socio-ambientales. Esta aproximación se conoce por su nombre en inglés *Big Fix*, el "Gran Arreglo", o probablemente más correctamente, el "Gran Emparce". En la visión del *Big Fix* se sostiene la idea del Iluminismo que el hombre todo lo puede y que con los conocimientos adecuados puede reproducir todo aquello que hace la naturaleza (por ej. Parkinson, 2010). Diversos ensayos llevados adelante a partir de la década de 1970 demuestran que nuestros conocimientos en materia social y ambiental son sumamente escasos, y que todos los intentos para reproducir el funcionamiento de sistemas naturales, aun en espacios reducidos, han fracasado. La pretensión de reproducir mediante la tecnología, los servicios ecosistémicos necesarios para la supervivencia de la vida se ha demostrado vana. Los grupos humanos involucrados en estos experimentos también sufrieron problemas y disensos ante los stress emergentes de las fallas de funcionamiento de las tecnologías y las fallas en la provisión de servicios ecosistémicos, como ocurrió con la *Biosphere* construida en Arizona.

Esta realidad destruye el mito tecnocrático que el conocimiento humano va a poder reemplazar a todas las prestaciones de la naturaleza mediante el desarrollo tecnológico. Frente a la velocidad actual del cambio socio-ambiental, pensar o creer que todo tiene una solución tecnológica es una quimera por lo menos en el corto o mediano plazo (años a décadas). En el largo plazo, de cien o más años, quizás el hombre pueda llegar a conseguir algo, seguramente parcial, que imite aspectos de la naturaleza. Pero los problemas socio-ambientales presentes, con una gran velocidad de cambio en comparación con los procesos naturales de la evolución, no le permiten el lujo de esa espera. Aquí también la velocidad

del cambio es un problema. Esto no quiere decir que la búsqueda de soluciones tecnológicas no sea necesaria ni útil, sino que las mismas deberán ser consideradas en su justa dimensión y como una parte de la solución, no la única solución.

Dada esta realidad, desde el punto de vista de la gestión de la sociedad, esta situación lleva al establecimiento de un concepto fundamental internacional: el Principio Precautorio. En pocas palabras el Principio Precautorio, que aquí está plasmado en la Ley General del Ambiente de la República Argentina, indica que si las consecuencias de una acción que impacta en el ambiente no se conocen de manera cabal, tal acción no puede llevarse adelante. Este concepto, pocas veces aplicado, sin embargo es una herramienta válida para tratar de controlar en el presente las consecuencias de las acciones humanas, en tanto se llevan adelante evaluaciones serias para determinar la validez o no de las acciones en cuestión. El Principio Precautorio debería tenerse en cuenta cuando se discuten las soluciones para los problemas que nos afectan, tanto en la dimensión tecnológica como en la dimensión humana. La lucha contra los problemas socio-ambientales que hemos generado demuestra que las mejores intenciones, aun cuando se cree haber adoptado todos los recaudos, puede fracasar desde un aspecto lo menos esperado.

A modo de síntesis

La solución de los problemas del cambio global requieren soluciones integrales, que consideren el problema por resolver desde todas las facetas del conocimiento humano, tanto académico como popular, desde la alta tecnología hasta las costumbres tradicionales. Requiere tener en cuenta los aspectos humanos, las tradiciones sociales y culturales, los valores, la persona, la familia y la comunidad. Las soluciones deben implementarse buscando las sinergias entre lo natural y lo humano, que potencien los beneficios. La lucha contra el deterioro del ambiente y contra la pobreza no son más que las dos caras de la misma moneda: la lucha contra la falta de valores, el egoísmo, la fragmentación social y la falta de solidaridad y educación. Por consiguiente sólo se pueden llevar adelante de manera conjunta. Finalmente las soluciones requieren también ser implementadas considerando las sinergias entre los diversos problemas socio-ambientales que hemos mencionado aquí. No vaya a ser, como lamentablemente ya se ha observado en varias ocasiones, que por

solucionar aisladamente un problema, generemos o empeoremos otras situaciones de crisis socio-ambiental.

**

Referencias

Buntgen, U., Tegel, W., Nicolussi, K., McCormick, M., Frank, D., Trouet, V., Kaplan, J.O., Herzig, F., Heussner, K.-U., Wanner, H., Luterbacher, J. and Esper, J. (2011), “2500 years of European climate variability and human susceptibility”, *Science* 331: 578-582.

Coe, Michael D. (1999). *The Maya* (6th ed.). New York: Thames and Hudson. ISBN 0-500-28066-5

Crosby A. (1993), *Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe, 900-1900*. Cambridge University Press: 1993, 2nd edition 2004. ISBN 978-0521546188.

Ehrlich P. y Ehrlich A., (2005) *One with Niniveh: Politics, Consumption and the Human Future*, Island Press, ISBN-1-59726-031-2

Parkinson C., (2010), *Coming Climate Crisis? Consider the past, beware the Big Fix*, Rowan and Littlefield Publishers Inc, ISBN-978-0-7425-5615-7,

WEBSTER, DAVID L. (2002). *The Fall of the Ancient Maya: Solving the Mystery of the Maya Collapse*. London: Thames and Hudson. ISBN 0-500-05113-5

**