

CONCEPTOS Y PERSPECTIVAS SOBRE LOS DESAFÍOS QUE NOS PLANTEA EL CAMBIO CLIMÁTICO

MARCOS ALEJANDRO LANDI

Cátedra de Ecología, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Velez Sarsfield 299. Ciudad de Córdoba, Argentina CP: 5000

marcoslandi00@yahoo.com.ar

Facultad Ciencias Físicas Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

RESUMEN

La sociedad tal cual la conocemos a podido desarrollarse no solo gracias al desarrollo tecnológico, si no también a la estabilidad climática y a sus condiciones benignas. En la actualidad las evidencias indican que el clima esta cambiando. Esto significa que la distribución y productividad de los recursos naturales va a cambiar, y también se va a incrementar la frecuencia de eventos extremos. Esta situación se debe al actual sistema de consumo y producción de bienes. Este se ha desarrollado en base a un sistema lineal, bajo la premisa de que los recursos naturales y la capacidad de purificación de la contaminación del medio son infinitos. Este supuesto nos ha llevado a incrementar significativamente los niveles de gases de efecto invernadero - GEI atmosférico y al deterioro de los sumideros de CO₂. Parte de este desfase entre las relaciones y necesidades del medio ambiente y el sistema productivo se debe al uso del PIB como indicador del progreso de la economía, el cual no contabiliza las externalidades del mercado generadas durante el proceso productivo. El uso del PIB a llevado al desarrollo de políticas tendientes al incremento constante del consumo por parte de los ciudadanos, lo cual a incrementado los GEI por persona. Por lo tanto para evitar el cambio climático no solo se necesitan cambios en la matriz energética y en los sistemas productivos, si no que se necesita cambio de conciencia de los ciudadanos, pasando a ser seres políticos y consumidores concientes.

ABSTRACT

The current society as we know it has been developed not only due to technology, but also due to climatic stability and its benign conditions. The current evidences show that weather is changing. This means that the current distribution and productivity will change, and the frequency of extreme event will increase. This situation is consequence of current system of consumption and production of merchandise. This has been developed on the basis of a linear system, under the idea that natural resources and the purifications capacity of the environment are infinite. This assumption has led us to significantly increase the levels of GHG and deterioration of CO₂ sink. Part of this imbalance between the needs and relations of the environment and the productive system is due to the use of GDP as an indicative of the economy progress. The use of the GDP has led to the development of policies aimed to constant increment of consumption by the citizens and this has increased the emission of GHG by person. Therefore, to prevent the climatic change we need not only a change in energetic matrix and in the productive systems, but also a change in citizen's conscience, becoming in political human beings and conscious consumer.

La sociedad tal cual la conocemos a podido desarrollarse no solo gracias al desarrollo tecnológico, si no también a la estabilidad climática y a sus condiciones benignas. No obstante, en la actualidad existen fuertes

evidencias que indican que el clima benigno que permitió el desarrollo de la humanidad en los últimos 10.000 años esta cambiando (IPCC, 2007). Entre 1.906 y 2.005 la temperatura aumentó $0,74^{\circ}\text{C}$, al mismo tiempo se ha visto un incremento del nivel del mar en casi 9 cm, también entre 1.961 y el año 2.003 y se han detectado incrementos de su temperatura hasta los 3.000 metros de profundidad, conjuntamente se ha medido una fuerte tendencia a la reducción de los glaciares entre 3 a 7% por decenio.

Sin embargo, la pregunta central es, ¿realmente somos conscientes de lo que significa para nuestra sociedad que el clima cambie? Como mencionara anteriormente, nuestro actual desarrollo industrial y económico tiene como una de sus bases la estabilidad y productividad del medio ambiente, lo cual nos permite extraer los recursos naturales necesarios para el desarrollo de la sociedad. Por ejemplo, la distribución mundial de la cosecha de alimentos depende de la distribución de las lluvias y las temperaturas, al igual que la distribución de las selvas, bosques y llanuras de pastos. Por lo tanto, un cambio en el clima significa un cambio en la distribución y productividad de los recursos naturales a nivel mundial. Investigaciones en todo el mundo muestran con alto grado de certeza que un aumento de la Temperatura de 2°C generaría caídas en la producción de alimentos en las latitudes bajas, mientras que un incremento de la Temperatura superior a 4°C generaría una caída en la producción de alimentos en todas las latitudes (IPCC, 2007; Stern, 2007). Si bien no existe un consenso sobre el porcentaje de pérdida, los valores oscilan entre el 10% en el mejor de los casos hasta más del 30% en el peor de los escenarios (Stern, 2007). La distribución mundial de los recursos hídricos también se verá afectada; con alto grado de certeza se sabe que aumentarán las regiones áridas del planeta, al mismo tiempo que las actuales regiones áridas verán disminuidas sus reservas hídricas. También se espera una merma en los recursos hídricos de las regiones costeras debido a la salinización de los depósitos de agua dulce, como consecuencia

de la suba del nivel del mar (IPCC, 2007; Stern, 2007). Además de los cambios en la distribución mundial de los recursos, se espera un incremento en la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos. Los ciclones tropicales (tifones y huracanes) serán más frecuente, con máximos más acentuados de la velocidad del viento y mayor abundancia de precipitaciones intensas (IPCC, 2007; Stern, 2007). Al mismo tiempo, otros fenómenos extremos como las inundaciones, sequías, incendios forestales y oleadas de calor se volverán más comunes. Es difícil estimar el costo económico y social de estos eventos extremos, pero se sabe que afectarán a millones de personas y costarán miles de millones de dólares. Un claro ejemplo fue la ola de calor que experimentó Europa en el año 2003, durante la cual murieron 35.000 personas y se perdieron cosechas por 15.000 millones de dólares. Se estima que las pérdidas generadas solo por eventos extremos podrían llegar al 1% del PIB mundial para mediados de siglo (Stern, 2007).

Bajo este escenario no es difícil darse cuenta que, de no tomar medidas, nos dirigimos hacia un mundo más árido con menor capacidad productiva y una menor previsibilidad meteorológica. Millones de personas en todo el mundo verán modificada su forma de vida al no poder satisfacer sus necesidades básicas y múltiples zonas dejarán de ser habitables lo que generará una nueva clase de refugiados, "Los Refugiados Ambientales" (Larios, 2008). El caso más emblemático es el del estado de tuvalu, formado por pequeños atolones en el océano pacífico. La subida del mar ya esta afectando sus costas y su población de 11.810 Habitantes esta siendo transportada hacia nueva zelanda, debido a la inminente desaparición de las islas (larios, 2008). Sin embargo pensemos que pasaria cuando los refugiados ambientales sean millones o quizás hasta cientos de millones de persona, debido a la suba de los océanos, falta de alimentos y agua. Desplazamientos humanos de esta magnitud están fuera de la experiencia conocida por el hombre. El actual sistema de

producción y forma de vida están deteriorando el plácido y previsible ambiente en el que nos hemos desarrollado, dirigiéndolo hacia un sistema de menor productividad incapaz de sustentar a toda la actual población humana.

Ante este escenario tenemos que tomar todas las medidas necesarias para mitigar el cambio climático. Una de las primeras actividades que tenemos que realizar es preguntarnos ¿Porqué? ¿Por qué hemos llegado a una situación insostenible que amenaza la estabilidad de nuestra sociedad? Muy probablemente una respuesta completa a esta pregunta exceda los alcances del presente artículo, sin embargo mediante un simple ejercicio de razonamiento es posible comenzar a vislumbrar algunas respuestas. El ejercicio que planteo es el siguiente, ¿cómo debería ser el medioambiente en el que vivimos para soportar nuestro sistema de producción y consumo de bienes, tal cual se halla planteado? Propongo comenzar por este punto debido a que históricamente la emisión de gases de efecto invernadero se hallaron asociadas al desarrollo industrial y al consumo de bienes (Stern, 2007). Si tenemos en cuenta la teoría económica básica sobre la producción de bienes, el primer eslabón de la cadena de producción es la obtención de recursos naturales (Miller 2002). Dentro de este eslabón podemos colocar dos ítems fundamentales, la energía y la materia prima, los cuales a su vez se pueden clasificar en renovables y no renovables. El siguiente eslabón es la producción misma de los bienes a través de la transformación de la materia prima y el consumo de energía, durante este proceso no solo se obtienen los bienes buscados, sino que se producen residuos y las Externalidades del sistema económico. El siguiente eslabón es el del consumidor, quien utiliza el bien y luego lo desecha y genera el eslabón de residuos.

Este sencillo esquema tiene una característica fundamental para entender nuestra situación actual, y es un esquema de tipo lineal. Esto significa que los flujos de materias y energía en el sistema van en una sola dirección desde las

materias primas hasta los residuos. Para poder mantener la producción en el tiempo bajo este esquema lineal, los recursos naturales (energía y materia prima) deberían ser infinitos o por lo menos renovables. Sin embargo, si analizamos el uso histórico de energía y materia prima veremos que el actual desarrollo económico se ha sustentado en base a energías de tipo no renovables y sucias en carbono como: carbón (25%), petróleo (37%), gas natural (23%) y nuclear (5%) (Miller 2002), siendo las tres primeras la principal de cambio climático, mientras que las energías renovables juegan un papel marginal en el esquema energético. En cuanto a las materias primas se observa que su uso basado principalmente en este esquema lineal ha sido irracional, ya que consumimos sin restricción de materiales no renovables como los de la minería. Al mismo tiempo los recursos renovables han sido consumidos más rápidos que su capacidad de renovación, como los bosques y selvas, lo cual ha generado una drástica reducción de los recursos (Miller 2002). Una de las consecuencias más importantes de este uso extractivo indiscriminado, en relación al cambio climático, ha sido la disminución y deterioro de los sumideros de carbono. Entre los cuales se hallan los bosques talados para obtener madera y transformados en tierras de cultivo a través del proceso de desmonte y quema de la madera. Los bosques de África, América y algunas zonas de Asia poseen tasas de deforestación entre 1 a 4,5 millones de hectáreas anuales desde hace varias décadas (FAO, 2011). Hasta la fecha se han perdido más del 30% de los bosques que existían hace 10.000 años (Miller, 2002), lo cual ha generado una disminución importante en la cantidad de carbono almacenado en los bosques (FAO, 2011). El otro gran sumidero de carbono es el océano, el cual sufre la constante liberación de desechos químicos y la sobreexplotación de sus riquezas y ya ha comenzado a mostrar signos de deterioro en su capacidad de absorción de carbono. En cuanto al eslabón de la producción observamos como se ha moldeado desde sus inicios bajo un esquema lineal. Durante



los 2 siglos de desarrollo industrial se han liberado contaminantes al ambiente con escaso control, bajo el supuesto de que la naturaleza se encargaba de limpiarlas. Sin embargo, la capacidad de depuración del medio ambiente no es infinita, una de las pruebas más importante es el incremento de las concentraciones de Gases de Efecto invernadero (GEI) en la atmosfera. En la actualidad se liberan GEI por un equivalente a 43 Gt de CO₂ (IPCC 2007; Stern 2007; Larios 2008), lo que ha incrementado las concentraciones de CO₂ atmosférico de 280 hasta 385 ppm en la actualidad (IPCC 2007). No a sido sino hasta hace pocas décadas, que la actividad industrial comenzó a tomar conciencia de las limitaciones del medio ambiente, lo cual a llevado a la incorporación en forma parcial en el ámbito empresarial de los conceptos de eficiencia en el uso de recursos naturales, reciclaje y reducción de los impactos ambientales; especialmente a partir de las normas ISO 14000 en la década del 90 (Jiménez 2002).

Estas evidencias nos muestran un claro desfase del sistema productivo con respecto al medio ambiente, el cual es de tipo cíclico debido a que toda la materia y energía se reciclan y se reintroducen nuevamente al sistema. Si bien es necesario reconocer que lentamente se esta modificando la linealidad del esquema a través de la inclusión de sistemas de reciclaje, reducción de desechos y la reutilización de los recursos. Este desfase no ha sido un hecho planeado, si no que proviene de la falta de previsión y de la escasa comprensión del medio ambiente, sus necesidades y funcionamiento. El desarrollo industrial y la sociedad moderna se han edificado bajo la premisa del triunfo del hombre sobre la naturaleza y la domesticación de la misma a las necesidades del hombre, sin tener en cuenta las necesidades de la naturaleza. Esta falta de comprensión del funcionamiento del medio ambiente es la que nos ha llevado a desarrollar la industria en base al uso irracional de los recursos y a energías ineficientes sin detenerse a pensar en las consecuencias.

Una pregunta natural a esta altura de la exposición sería ¿cómo ha pasado desapercibido un desfase tan importante? Nuevamente la respuesta no es sencilla, debido a las múltiples causas históricas y actuales que interactúan. No obstante, me gustaría hacer hincapié en ¿cómo se evalúa el estado de la economía de un país? En la actualidad el principal índice económico es el PIB, que mide la totalidad de la producción de bienes y servicios de un país (Thompson, 1987). Todas las economías se hallan dirigidas hacia el incremento constante del PIB, bajo el supuesto de que un incremento del PIB significa una mejora en las condiciones de vida de los ciudadanos (Miller 2002). Este crecimiento se puede obtener ya sea a partir del incremento de la cantidad de personas que consumen bienes y servicios como a través de un incremento de la cantidad de bienes y servicios que cada persona consume. Actualmente el incremento constante del PIB se logra a partir de una mezcla de ambos procesos. Nuevamente una de las ideas subyacente en un gran sector de los economistas y empresarios es que el medio ambiente es infinito y que podrá soportar un crecimiento indefinido de la producción de bienes y servicios y un crecimiento indefinido de la población. Este esquema de crecimiento constante del PIB por parte de las economías esta llevando al desastre ecológico. Debido a que no solo no contempla las limitaciones del medio ambiente si no que los daños al medio ambiente son considerados como externalidades de mercado. Esto significa que los costos ambientales y sociales que no están incluidos en el precio de mercado, por lo tanto es un factor externo al sistema productivo el cual no es tenido en cuenta en forma central a la hora de planear el desarrollo productivo y económico. Si bien en la actualidad existen legislaciones para prevenirlas y una tendencia a incluirlas en el sistema de mercado, muchas empresas y los mismos gobiernos son renuentes a hacerlo debido a que la mitigación de las externalidades se contabiliza como un costo que reduce el crecimiento económico. Otro problema relacionado al uso del PIB es que un

daño al ambiente puede ser percibido como algo positivo, por ejemplo si se tala una selva o un bosque que es una fuente renovable de recursos y un importante sumidero de carbono, este hecho es percibido como un incremento del PIB y no como una pérdida de la capacidad productiva del país (Thompson 1987; Miller 2002). Tan fuerte es el concepto del crecimiento del PBI que lo percibimos como una realidad, mientras que algo tan palpable como los efectos de la contaminación y el cambio del clima lo percibimos como algo lejano y abstracto (Thompson 1987). Por lo tanto, es necesario buscar nuevas formas de planificar la economía en base a mediciones que tengan en cuenta no solo la ganancia y la producción de bienes y servicios, si no también la integridad del medio ambiente y la calidad de vida de las personas y el costo ambiental de los bienes producidos. Varios economistas han trabajado en el desarrollo de índices como Robert Repetto del Instituto de Recursos Mundiales, quien desarrolló el producto nacional neto (PNN), que incluye la detracción de los recursos naturales, otro ejemplo es el de Herman Daly, Jhon B. Cobb Jr. y Clifford Cobb, quienes desarrollaron el índice de Bienestar Económico Viable (IBES), cuya medición de la economía estadounidense para el año 90 dio aproximadamente 30%, lo que indica que solo el 30% del crecimiento económico es viable y compatible con el medio ambiente (Miller 2002).

Una de las bases sobre la que se ha desarrollado el constante incremento del PIB en los países desarrollados, ha sido a costa del incremento de las necesidades y de las cantidades bienes y servicios que consume cada persona. Hace 50 años, un hogar medio poseía solo una radio por vivienda y a lo más un sólo aparato de televisión, mientras que en la actualidad hasta la casa más humilde posee varios aparatos de televisión, equipo de audio, en general computadora, varios celulares. Al mismo tiempo que hemos incorporado a nuestra vida diaria el consumo de gaseosas, golosinas, comida rápida reemplazando los alimentos naturales. Este incremento del nivel del consumo por parte

de los ciudadanos a llevado a un incremento constante de las emisiones de GEI por persona, incluso en aquellos países en los cuales se han tomado medidas para reducir las emisiones. De este análisis se desprende que parte del problema del cambio climático se ha generado a partir de incrementar la cantidad de necesidades no vitales para la subsistencia. Este hecho es claro si analizamos el nivel de emisiones de GEI por parte de los países, E.U. posee cerca del 5% de la población mundial y es el principal emisor con cerca del 26% de todas las emisiones globales, con el índice de emisión de carbono *per capita* más alto del planeta de casi 25 toneladas anuales (IPCC 2007). Conjuntamente otro factor que potencia el problema de las emisiones, es que el nivel de inclusión social de las personas se mide por la capacidad de acceder al consumo. Lo que lleva a diseñar políticas de estado tendientes a incrementar el consumo de los ciudadanos, las cuales son incompatibles con los desafíos que plantea el cambio climático.

Del anterior análisis se desprende que para evitar el cambio climático en el corto plazo se necesita no solo reformar la matriz energética hacia una libre de carbono, si no que también es necesario reformar el sistema productivo, plantear un nuevo sistema que contemple las limitaciones del medio ambiente. Es necesario incorporar como premisa la regla de las 3 R (Reducir, Reciclar y Reusar) a la hora de planificar, lo cual permitirá reducir las emisiones de CO₂. También es necesario tomar una postura crítica a la hora de planificar los recursos a utilizar y elegir solo aquellos materiales que sean procesados de forma compatible con un desarrollo sustentable. Por ejemplo, a la hora de comprar materiales es necesario plantearse si ¿existe algún proveedor que posea artículos certificados ambientalmente?, similares planteamientos se deben realizar a la hora de pensar en el uso de la energía, ¿son eficientes en el uso de energía las instalaciones de trabajo?, ¿se pueden mejorar de alguna forma. Estas medidas deben ser tomadas por las empresas y por los estados. Sin embargo, luego de casi 20 años de negociaciones

constantes desde la cumbre de las naciones en 1992, las medidas tomadas hasta la fecha han resultado en un completo fracaso debido a que no se ha podido modificar el curso de las emisiones y de incremento de GEI atmosférico (Stern 2007; Larios 2008). Los informes y evidencias muestran que se necesita reducir la emisión de CO₂ en un 85% y que esto tendría un costo solo del 1% del PIB anual, mientras que los gobiernos hablan de reducción del 5% como el protocolo de Kioto, el cual está por vencer y se halla lejos de ser cumplido. Estos desfases se dan en parte por la diferencias de escala de los procesos en juego. Los gobiernos están en el poder 4 u 8 años, las empresas planifican en un lapso como mucho a 10 ó 15 años, mientras que el cambio climático es un problema que nos afecta hoy y seguirá haciéndolo dentro de varios siglos. Cualquier medida que se tome hoy significa un gasto presente que generará beneficios dentro de varias décadas que reportará beneficios a la sociedad y no al gobierno o a la empresa de hoy. Por lo tanto, es la sociedad la que debe exigir a los gobiernos tomar medidas. Al mismo tiempo que los ciudadanos deben transformarse en consumidores responsables y exigir a las empresas la toma de medidas necesarias, utilizando la fuerza del consumidor dejando de comprar artículos o servicios de empresas que no realicen los cambios en sus sistemas productivos.

Dentro de este contexto el diseño puede jugar un papel muy importante debido a la fuerza movilizadora de ideas que posee a través del uso de símbolos. Es necesario profundizar en las compañías de sensibilización ambiental, las cuales permiten generar una actitud positiva de las personas hacia el medio ambiente. También es necesario plantear la actual situación del cambio climático como un desafío a enfrentar entre todos, a través de la construcción y el apropiamiento de la naturaleza y no a través del enfrentamiento y la carga de culpas como se ha venido realizando hasta la fecha entre países industrializados y países en desarrollo. El cambio climático no solo exige cambios

tecnológicos y productivos para enfrentarlo, si no que también exige un cambio de conciencia por parte de la sociedad. Exige transformarnos en seres políticos, presionando a los gobiernos y en consumidores concientes presionando a las empresas. Es quizá, este uno de los desafíos más difíciles y por lo tanto plantea una oportunidad única para el diseño. La de movilizar símbolos e ideas que ayuden al cambio de conciencia necesario para apropiarnos de nuestro medio ambiente y protegerlo de intereses mezquinos y destructivos.

REFERENCIAS

- Miller, T.G. Jr. Introducción a la ciencia ambiental. THOMSON (ed.), 2002.
- Thompson, W.I., Gaia y la política de la vida pp 165-211. En GAIA. Kairos (ed.) 1987.
- Larios J.M., Calentamiento global, al borde del límite. INET N° 8. 2008.
- Stern. Stern review. H.M. treasury. 2007.
- IPCC. Cambio climático, informe de síntesis. 2007.
- FAO. Situación de los bosques del mundo. 2011.
- Jiménez, L.Z., Guía para la aplicación de la Norma UNE-EN ISO 14001 en la PYME. Gobierno de ARGAGON. 2002.