

CRECIMIENTO INFINITO EN UN PLANETA FINITO: UN ESTUDIO SOBRE EL CRECIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO Y SU INFLUENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE Y LA SOCIEDAD.

MSc. Liz Pérez Martínez¹, Ing. Dairo Rodríguez Blanco², DrC. Juan A. Cabrera Hernández³,
Ing. Odalys Acosta Imbert⁴, MSc. Milagros Horta Navarro⁵, Ing. Lilian Romillo González⁶

*1,2,3,4,5, y 6 . Universidad de Matanzas, Vía Blanca Km.3, Matanzas,
Cuba.*

*lizy.perez@umcc.cu
dairo.rodriguez@umcc.cu
alfredo.cabrera@umcc.cu
odalys.acosta@umcc.cu
milagros.horta@umcc.cu
lilian.romillo@umcc.cu*

Resumen

La crisis ambiental es un problema que ha trascendido el ámbito de la investigación científica para percolar el tejido de la sociedad. Cada vez es más necesario establecer un paradigma ambiental que garantice un mejor presente y un futuro más promisorio. El tema del medio ambiente ha pasado así a un primer plano entre las preocupaciones humanas. Cada día es más evidente la urgencia de hallar las vías para atenuar dicha crisis. Alcanzar elevados índices de desarrollo científico tecnológico debería situar a cualquier sociedad en condiciones de ofrecer a sus ciudadanos más justas y decorosas condiciones de vida sobre la base de modelos de desarrollo sostenible. El tema tecnología-sociedad-medio ambiente se convertirá en la trama principal de la supervivencia humana, cuya depredación está traspasando los límites que debería imponerse. Es objetivo de la presente investigación analizar la influencia del crecimiento científico-tecnológico en el medio ambiente y la sociedad.

Palabras claves: *límites; sostenibilidad; desarrollo; medioambiente.*

Introducción

Para nadie constituye hoy una novedad el tema "crisis ambiental". Es una realidad instalada definitivamente entre nosotros, no como un problema futuro, como se había percibido hasta hace poco, sino como un hecho al cual nos hemos de adaptar y un desafío al que hemos de responder. Nuestro ambiente sufre cambios críticos que desestabilizan su continuidad; produciendo además, una degradación de su calidad en relación con las necesidades de las especies que lo habitan.

La crisis ambiental es un problema que ha trascendido el ámbito de la investigación científica para percolar el tejido de la sociedad, hasta encontrarse recogidos en superproducciones de Hollywood (El día después de mañana, dirigida por Roland Emmerich), documentales de éxito (Una verdad inconveniente, dirigido por David Guggenheim a partir de un libro de Al Gore), best-sellers (Estado de miedo, de M. Crichton), modificar el diseño y coste de nuestras viviendas (mediante la futura regulación de dotación de energías renovables en los edificios), y nuestras opciones vitales (adquirir vehículos menos contaminantes, etc.). (Duarte, 2006)

Cada vez es más necesario establecer un paradigma ambiental que garantice un mejor presente y un futuro más promisorio. El tema del medio ambiente ha pasado así a un primer plano entre las preocupaciones humanas. En el mundo contemporáneo, la cuestión ambiental se ha colocado en el centro del debate y de la agenda internacional. A ella se le ha dedicado el mayor número de conferencias y cumbres de Naciones Unidas. La idea de un posible incremento de las perturbaciones en el funcionamiento de la Tierra implica un desafío de proporciones colosales, que requiere la integración de la comunidad científica, los líderes políticos y de la sociedad en general. La humanidad como principal causante de la desestabilización de los procesos que rigen el funcionamiento del planeta deberá ser capaz de ponerle freno a esta situación que cada día se hace más insostenible.

Para enfrentar el colapso producido por los modelos desarrollistas, basados en el crecimiento económico, la industrialización extrema, la extensión de la concentración del poder y de las riquezas, el desconocimiento de la diversidad natural y humana, el despilfarro de recursos, la agresión al medio ambiente y la negación de la participación equitativa en la toma de decisiones, la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, de Naciones Unidas, en su reporte "Nuestro futuro común", propuso el paradigma de un Desarrollo Sostenible definido como "aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". (Cabrera, 2004)

Las interpretaciones de la situación actual del planeta divergen tanto en lo que incumbe al carácter de la crisis, como a las tendencias de los cambios, incluyendo la noción de cambio climático. En lo que todos coinciden es en la urgencia de hallar las vías para salir, o al menos atenuar dicha crisis, o sea, en la definición y el alcance del término desarrollo sostenible.

Si las presentes tendencias de crecimiento en la población mundial, industrialización, contaminación, producción de alimentos y utilización de recursos naturales no se modifican, los límites del crecimiento del Planeta se alcanzarán dentro de los próximos cien años. (Meadows et. al., 1972)

Si los estudios sistematizados sobre lo que se ha llamado Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) cobraron auge en los años 60 del pasado siglo, el impacto de los avances científico-tecnológicos en la sociedad ha sido un tema tratado desde hace bastante tiempo. Basta citar el polémico “Discurso sobre las ciencias y las artes” del ginebrino (Rousseau, 1750): “ ¿Ha contribuido el restablecimiento de las ciencias y las artes a purificar o corromper las costumbres? Eso es lo que hay que examinar. ¿Qué partido debo tomar en esta cuestión? El que conviene, señores, a un hombre honesto que no sabe nada y no por ello se estima menos.... Si bien la ciencia y la tecnología nos proporcionan numerosos y positivos beneficios, también traen consigo impactos negativos, de los cuales algunos son imprevisibles, pero todos ellos reflejan los valores, perspectivas y visiones de quienes están en condiciones de tomar decisiones concernientes al conocimiento científico y tecnológico”.

Se hace evidente entonces que alcanzar elevados índices de desarrollo científico tecnológico debería situar a cualquier sociedad en condiciones de ofrecer a sus ciudadanos más justas y decorosas condiciones de vida sobre la base de modelos de desarrollo sostenible.

El tema tecnología-sociedad-medio ambiente se convertirá en la trama principal de la supervivencia humana, cuya depredación, en conclusión, está traspasando los límites que debería saber imponerse. Hacia ese enfoque se dirige el presente trabajo que tiene como objetivo general estudiar la influencia del crecimiento científico-tecnológico en el medio ambiente y la sociedad.

Consecuencias de los adelantos científicos sobre el medio ambiente.

La extinción es una consecuencia de la evolución, en la que desaparece una especie entera. La extinción no es un acontecimiento inusual, pues aparecen a menudo especies por especiación, y desaparecen por extinción. (Raup, 1986) De hecho, la práctica totalidad de especies animales y vegetales que han vivido en la Tierra están actualmente extintas, y parece que la extinción es el destino final de todas las especies. (Avisé et. al., 2008) Estas extinciones han tenido lugar continuamente durante la historia de la vida. La extinción del Cretácico-Terciario, durante la cual se extinguieron los dinosaurios, es la más conocida, pero la anterior extinción Permo-Triásica fue aún más severa, causando la extinción de casi el 96% de las especies. La extinción del Holoceno es una extinción en masa que todavía dura y que está asociada con la expansión de la humanidad por el globo terrestre en los últimos milenios. El ritmo de extinción actual es de 100 a 1000 veces mayor que el ritmo medio, y hasta un 30% de las especies pueden estar extintas a mediados del siglo XXI. (Raup, 1994) Las actividades humanas son actualmente la causa principal de esta extinción que aún continúa. (Pimm et. al., 2006)

La humanidad por su propia condición de especie se extinguirá. Ahora, es válido preguntarnos ¿será nuestra extinción un proceso natural, o seremos nosotros, con nuestras acciones, los propios causantes de nuestra extinción?

Las causas de las continuas extinciones podrían ser el resultado de la competencia entre especies por recursos limitados (exclusión competitiva o ley de Gause). Para ser más específicos, esta ley (Gause, 1934) es una proposición que declara que dos especies en competencia biológica por los mismos recursos no pueden coexistir en forma estable si los demás factores ecológicos permanecen constantes. Uno de los competidores siempre dominará al otro, llevándolo a la extinción o a una modificación evolutiva o de comportamiento hacia otro nicho ecológico.

En nuestra opinión la actividad humana “compite”, con cierta dosis de ventaja, con otras especies y con el medio en general, por los recursos limitados que nos ofrece el planeta. Ya no solo causamos la modificación o extinción de especies, sino que constituimos una amenaza para nosotros mismos, para nuestra propia especie. No estamos interpretando correctamente las señales:

- Crecimiento exponencial de la población: desde 1.000 millones de habitantes de la Tierra en el año 1800 a 2.600 en 1950 y 6.000 en el año 2000.
- Consumo excesivo de reservas minerales.
- Incremento del consumo de energía per cápita.
- El incremento de la población puede alcanzar el límite de la “capacidad de alojamiento de la Tierra”.
- Incremento de la productividad alimenticia.
- Necesidad imperiosa de regulación demográfica, mediante el adecuado control de la natalidad.
- Nocivos efectos colaterales de la tecnología si no se toman las medidas de protección adecuadas...

Es difícil, analizando estos datos, no preguntarnos si existe un límite para el crecimiento, es decir, hasta cuándo podremos seguir consumiendo como lo hemos hecho hasta ahora. La respuesta se hace bastante evidente:

“Nada puede crecer indefinidamente en un medio finito”.

Los cinco factores básicos que determinan y en último término limitan el crecimiento en el planeta Tierra son la Población, Producción Agrícola, Recursos Naturales, Producción Industrial y Contaminación. Lo que hizo que en 1970, el Club de Roma, una asociación privada compuesta por empresarios, científicos y políticos, encargó a un grupo de investigadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT), bajo la dirección del profesor Dennis L. Meadows un estudio de estos factores. Los resultados fueron publicados en marzo de 1972 bajo el título *Los Límites del Crecimiento*, popularmente conocido como Informe Meadows o Informe del Club de Roma. Sus redactores estaban convencidos de que:

“La transición de crecimiento a equilibrio global es posible”. Se trata de tener en cuenta los valores humanos esenciales y, de esta manera, decidir si tenemos que “proporcionar más alimento a los pobres o más servicios a los ricos”.

Treinta años después Donella H. Meadows, Jorgen Randers y Dennis L. Meadows publican “Límites del crecimiento: a los treinta años. El peligro aumenta. La urgencia de adoptar medidas también”. El sumario de este nuevo informe comienza así:

“Las señales se hallan en todas partes alrededor nuestro:

- El nivel del mar ha crecido entre 10 y 20 centímetros desde 1900. La mayoría de los glaciares (no polares) se están reduciendo y la extensión y espesor del hielo del polo Ártico decrece notoriamente, especialmente en verano.
- En 1998 más del 45% de los habitantes de la Tierra han tenido que vivir con ingresos que se sitúan alrededor de los 2 dólares diarios como máximo. Entretanto, el 20% de la población ‘rica’ del mundo posee el 85% del PIB global. Y la fosa entre ricos y pobres no deja de ampliarse.
- En el año 2000, la FAO anunció que el 75% de la pesca en el océano estaba sobrepasando los límites que podrían garantizar su conservación.
- Lo mismo sucede con el suelo, que presenta una extraordinaria degradación de la tierra utilizada para explotación agrícola”.

Está claro que son síntomas de un mundo explotado en exceso, del cual extraemos recursos más rápidamente de lo que pueden restablecerse, y liberamos productos de deshecho y contaminantes en mayor cantidad de la capacidad de la Tierra para absorberlos o hacerlos inocuos. “Todo ello nos está conduciendo a un colapso medioambiental y económico, aunque existen todavía posibilidades de tratar estos desafíos y reducir su impacto”.

Es sorprendente, pese a la fama y el gran revuelo que el informe generó, la poca atención que se ha dedicado a revisar sus predicciones. Un rápido repaso por ellas nos muestra cómo la realidad reproduce casi a la perfección una proyección tendencial simple —es decir, lo que habría ocurrido si todas las tendencias registradas se hubiesen mantenido sin alteraciones—. La población mundial no ha llegado a los 7.000 millones de personas, pero está muy por encima de los 6.000. El capital ha crecido más o menos según lo previsto. Los datos sobre el eminente pico del petróleo y la consecuente crisis energética son muy acertados. Las tensiones sobre la producción de alimentos son visibles. La contaminación ha adquirido formas más dramáticas de las esperadas —el cambio climático sobre todo— pero la precisión de las proyecciones es notable. En conjunto, las predicciones sorprenden más por los aciertos que por las desviaciones y nos ayudan a constatar el hecho de que las respuestas a la advertencia han sido bastante inoperativas (García, 2007).

El estado actual del planeta y su posible futuro comportamiento están siendo caracterizados por lo que se conoce como crisis ambiental, y se expresa en los siguientes hechos, según (Mateo, 2013):

- Transformación del medio natural de la geosfera del planeta Tierra: entre 40% y 80% del territorio emergido coincide con los sistemas ambientales desestabilizados, y el aumento de la homogeneidad de los sistemas es mayor de 50%. Su degradación repercute en el descenso significativo de la productividad biológica. Si la cantidad de población para el año 2050 se duplica (alrededor de doce mil millones), entonces la economía debería crecer entre cinco y siete veces, lo que daría lugar a una crisis generalizada, pues se rebasaría la capacidad de soporte de la geosfera.
- Cambios en las propiedades y el régimen de la geosfera: como sistema complejo. Los sistemas ambientales serían destruidos a partir de la pedosfera, la hidrosfera y la biosfera, que son sus eslabones más débiles, y que constituyen los sistemas de aseguramiento vital más degradados y amenazados. En relación con el agua, se espera que para 2025 cerca de las tres cuartas partes de la

población del mundo vivirán en condiciones de déficit y las tierras en estado de degradación representarán más de la mitad de la superficie del planeta.

- Cambios en las costas, litorales, mares y océanos: 70% de las costas del mundo sufren un proceso de erosión y destrucción. Aumenta la frecuencia e intensidad de fenómenos catastróficos (huracanes, sequías, inundaciones etc.) y su diferenciación, lo cual junto con el aumento del nivel del océano mundial en 0,5 metros como promedio, traería como consecuencia el retroceso de la línea de costa en no menos de 50 metros.
- Reducción de la biodiversidad: se limita la evolución ulterior de todas las formas de vida del planeta, al no reproducirse los recursos biológicos. Debido a la destrucción de los renovables y al descenso del papel de la biosfera en estabilizar y regular los procesos que ocurren en la geosfera, se pronostica una catastrófica degradación de la biosfera. Con la creciente pérdida de la biodiversidad, se pondría así en riesgo la capacidad evolutiva del planeta, existiendo un peligro real de que surja un nuevo período de decrecimiento y extinción masiva de la biodiversidad.
- Cambios en el sistema climático mundial y en los ciclos biogeoquímicos: el reforzamiento del efecto de invernadero y el aumento de la temperatura global en aproximadamente 0,76 °C han provocado que la geosfera deje de cumplir la función de absorber y reelaborar los productos de la actividad vital de la sociedad humana. El clima actúa más que todo como un factor de fondo que condiciona la existencia de un nuevo escenario en el cual debe desarrollarse la naturaleza como un todo. Los efectos de dichos cambios son el resultado de la interacción compleja con los restantes componentes naturales. De continuar las actuales tendencias, hacia 2100 el aumento de la temperatura media mundial sería de 2 °C, lo que estaría acompañado de un incremento de las precipitaciones, y ello ocurriría de manera muy diferenciada. Así hay evidencias de que la desestabilización de la estructura global está comenzando a superar las posibilidades de restablecimiento, asimilación y suministro de recursos del planeta. Por lo tanto, se está alterando su estabilidad y la capacidad de regulación. En este sentido, el factor determinante de exceder los límites de estabilidad y del desencadenamiento generalizado y catastrófico de la crisis, no será el déficit de los recursos (o sea, la llegada al «pico del petróleo» o «del agua»), sino las condiciones geocológicas del medio natural.

El modelo actual de desarrollo es insostenible: desigual para las sociedades humanas y nocivo para los sistemas naturales. Persigue la eficiencia y la competitividad económica a expensas del funcionamiento y de la diversidad de los sistemas naturales, lo que afecta la capacidad de carga de estos y les impone ritmos de presión incompatibles con los tiempos de rehabilitación y regeneración de la naturaleza.

El estado del planeta deja ver que los intentos por alcanzar el equilibrio mundial tan deseado no han sido suficientes. A partir del informe sobre los límites del crecimiento , y desde 1972 con la Conferencia sobre el Medio Humano en Estocolmo y las posteriores Cumbres de la Tierra sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro (1992) y sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo (2002) entre otras, se ha expuesto la necesidad de promover una actitud reflexiva y proactiva en la búsqueda de un nuevo modelo de desarrollo más sostenible, proponiendo un sinnúmero de ajustes, pero todos ellos con relativo poco éxito en su aplicación real.

Como evidencia tenemos, el consumo excesivo de recursos y la generación de residuos en un entorno limitado; la agudización de las desigualdades sociales gracias a la apropiación de bienes y riquezas por parte de la elite mundial; acentuación de la distancia entre ricos y pobres a pasos agigantados y a escala planetaria; la degradación del agua, el aire y el suelo debido a la contaminación química; el cambio climático cada día es más patente; el ritmo de extracción de petróleo, imprescindible para mantener nuestra organización productiva y económica, no va a poder seguir aumentando debido a su agotamiento. Todo esto conlleva a un desequilibrado e insostenible crecimiento económico favorable solo para un 20 % de la población total del planeta, contribuyendo al consumismo en las sociedades desarrolladas; conflictos Norte-Sur por el acceso de los recursos naturales y su consumo, y las migraciones masivas del Sur al Norte en busca de una mejor forma de vida, lo cual no hace sino acentuar más el problema; agravamiento de la crisis ecológica y la degradación ambiental, aumenta la contaminación, se destruyen terrenos agrícolas fértiles, existe un excesivo uso de los recursos debido a la gran demanda de energía, etc. Y esto es solo una muestra de lo que está ocurriendo.

La situación actual de nuestra civilización, alimentada por el discurso dominante del “pensamiento único” (Naredo, 1997), frena el tan deseado equilibrio. Nuestra realidad es el imperio de la sociedad de consumo, asociada a la idea del bienestar basado en el sobreconsumo de bienes y servicios, y donde hemos sustituido la necesidad por la demanda, privilegiando lo no necesario. Un sistema que no conoce límites al servicio de un modelo socioeconómico que reduce el concepto de riqueza a lo estrictamente monetario. El crecimiento se ha convertido en la ‘religión oficial’ de la mayoría de los países —desarrollados o en vías de desarrollo— “ ¡Progreso!, ¡desarrollo!, ¡el crecimiento es el principio, el medio y el fin en sí mismo! ”

Se hace inminente una solución para aliviar los males de la tierra, así como lo es también redefinir radicalmente los actuales estilos de desarrollo y la interacción de la sociedad con el medio ambiente. Es necesaria una nueva forma de pensar y de actuar, donde se minimicen la degradación de la propia base natural y ecológica de producción y de vida. Desde su propio concepto, en el ideario del Desarrollo Sostenible se realiza la noción de necesidades humanas, sin obviar las necesidades de la naturaleza. Entre sus más notables aciertos está el haber colocado la dimensión ambiental del desarrollo en un lugar priorizado, así como su llamado a la colaboración intra e intergeneracional. A pocas concepciones se la ha dado tanta atención como a esta del Desarrollo Sostenible y no pocas han sido las críticas que ha sufrido. Para unos, es una “utopía axiomática”, fácil de entender y aceptar en teoría, pero cuya puesta en acción práctica sigue siendo una meta inalcanzable. Lo que sí es inobjetable es que años después de su aparición y evolución el Desarrollo Sostenible sigue siendo un paradigma para alcanzar el equilibrio mundial tan deseado.

El geógrafo brasileño (Christoffoletti, 1993) propone la siguiente definición de Desarrollo Sostenible: "Conjunto de estrategias dirigidas a mejorar la calidad de la vida humana, dentro de los límites de la capacidad de carga de los sistemas ambientales físicos".

Y (Gómez, 1994) define que el Desarrollo Sostenible es "aquél que utiliza los recursos naturales por debajo de la capacidad de renovación, distribuye actividades en el territorio de acuerdo con su capacidad de acogida y practica todas las actividades de tal manera que la emisión de contaminantes sea inferior a la capacidad de asimilación".

El Comité de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, siglas de Food and Agriculture Organization) (1991) precisa que este tipo de desarrollo debe caracterizarse por conservar la tierra, el agua, las plantas y los recursos genéticos, ser ambientalmente no degradante, tecnológicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable.

Y por su parte en Cuba, según se expresa en la Gaceta Oficial de la República 1997, se define al Desarrollo Sostenible como el proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfagan las necesidades de las actuales generaciones, sin poner a riesgo las de futuras generaciones.

Cualquiera que sea el concepto de Desarrollo Sostenible que se adopte, los principios básicos de esta noción del desarrollo son siempre:

- La eficiencia económica, el crecimiento económico, ambiental y socialmente sostenible, lo cual se opera en el sistema económico-productivo.
- La equidad y la participación social, el crecimiento con equidad, lo cual se verifica en la estructura y funcionamiento del sistema social.
- La sostenibilidad ecólogo-ambiental, que se manifiesta en la estructura y funcionamiento del sistema biofísico.

Lo que queda claro es que el Desarrollo Sostenible es un proceso dinámico que abarca decisiones y acciones que se operan en las esferas económico-productiva, científica y tecnológica, social y cultural para lograr un equilibrio dinámico entre la actividad humana y el medio ambiente. No es una meta a ser alcanzada en un determinado plazo, en un lugar y momento concretos, sino un proceso que debe llevarse cabo por generaciones sucesivas de seres humanos, en la búsqueda de ese vital equilibrio entre desarrollo y medio ambiente.

Es decir, se trata de visualizar las medidas para atenuar el cambio climático, en un contexto que incorpore la sostenibilidad ambiental a los procesos de desarrollo. La capacidad de tener presentes a las generaciones futuras, es decir, a los miembros no natos de nuestra especie, es precisamente uno de los rasgos que distinguen al hombre de otras especies. También lo son, los recursos que nos ofrece la tecnología, que nos permite multiplicar nuestro poder de transformación y de consumo, reemplazar el lento proceso de la evolución y generar decenas de miles de nuevos compuestos químicos; la posibilidad de utilizar nuestro conocimiento para duplicar la esperanza de vida. Estas bondades, con sus enormes perspectivas que prometen mejorar nuestra calidad de vida, se han utilizado sin plena conciencia de las consecuencias que, conjuntamente, tienen sobre la naturaleza y sobre el funcionamiento del planeta. El estado del planeta propone hacernos las siguientes preguntas, ¿dónde nos llevará esto?, ¿vamos por el camino correcto?, ¿no es tiempo de una “deliberada” adopción de límites?

¿Por qué establecer límites?

El enorme cambio que se ha producido en el mundo actual en la concepción de lo que representa la tecnología para la sociedad moderna es alarmante. Bastan dos citas muy concretas para enmarcar el asunto, una de ellas es cómo se definía tecnología hasta hace muy poco en la mayoría de los diccionarios y todavía en algunos de ellos “ciencia de las artes mecánicas e industriales”, es decir, algo que se refiere a la parte puramente material de la actividad humana. Podemos comparar esta definición con otra muy reciente dada por L. Winner en su libro *Autonomous Technology*, “tecnología en sus varias manifestaciones es una parte significativa del mundo humano. Sus estructuras, procesos y alteraciones entran, y se hacen parte, de las estructuras, procesos y alteraciones de la conciencia humana, de la sociedad y de la política”. Así pues, hemos pasado, en un tiempo relativamente breve, de ver la tecnología como se veía en el siglo XIX y aún antes, como simplemente un complemento de la parte material de la vida humana, a considerarla una parte central de la actividad social, que condiciona el “qué hacer” y “cómo hacer” de una sociedad.

La visión que el hombre moderno tiene de la tecnología, algo que evoluciona en forma unilineal, como la consecuencia “natural” e inevitable del progreso científico, dicho de otra manera, para el hombre actual la tecnología es un proceso externo a él, en el cual tiene muy poca participación. Una de las consecuencias de esta visión de la tecnología, sobre todo en los países desarrollados, es la aparición de una corriente de pensamiento que cuestiona no solamente la tecnología, sino la ciencia en la cual ésta se basa. Aparece así la tecnología como responsable de todos los males sociales, olvidando que esa tecnología se basa esencialmente en los valores de esa sociedad.

A lo anterior se suma la transferencia de tecnología. Esta ha existido a través de toda la historia, las culturas, los pueblos intercambiaron siempre tecnología. Es un hecho que aparece desde el paleolítico. Pero, también por primera vez en la historia, nos encontramos ahora con una transferencia de tecnología que es unidireccional a escala mundial. Un grupo de países que ha tenido su propio estilo de desarrollo -Europa, Estados Unidos, Japón- transfiere su tecnología hacia el resto del mundo, sin prácticamente ninguna acción en sentido inverso. El problema no es tanto que el hombre de las sociedades industrializadas use tecnologías avanzadas, a veces destructivas y dilapidadoras, sino el hecho de que desconozcan totalmente cómo funcionan y cuáles son los principios científicos en que se basan.

En la transferencia internacional de tecnología, un hecho que a veces se olvida es que, cuando se transfieren tecnologías, se están también transfiriendo formas culturales. De acuerdo con Amulya Reddy “la tecnología se parece al material genético: lleva el código de la sociedad que la concibió y, dado un medio favorable, trata de reproducir esa sociedad”.

Las tecnologías representan toda una concepción de desarrollo, y esa concepción de desarrollo, que nace en los países industrializados, se transfiere luego a los países subdesarrollados. El factor que explica esa transferencia unilateral de tecnología es el marco sociopolítico es la estructura del poder internacional. Cabe preguntarse si la adopción de tecnologías foráneas resulta apropiado. La respuesta es evidente, todas las tecnologías son apropiadas, la cuestión es ¿apropiada para qué?

El desarrollo tecnológico va a estar centrado en las necesidades básicas, definiendo como tales ese conjunto de necesidades que son esenciales para que todo ser humano se pueda incorporar en forma efectiva a su propia cultura. Luego, en este esquema socia-tecnológico, qué papel desempeña el medio ambiente.

¿Qué podemos hacer para cambiar esta situación? Lo fundamental, es tratar de desarrollar un sistema de investigación científica para producir tecnologías para nuestros países, que al mismo tiempo cree ese sistema de paradigmas y vaya formando su propio marco de referencia.

Límites en Cuba.

El desarrollo de la automatización de procesos tecnológicos sobre bases de la eficiencia, el ahorro y empleo de soluciones nacionales para la industria y los servicios en armonía con el medio ambiente, constituye hoy una de las principales tareas de la política económica y social cubana, que tiene entre sus direcciones principales la vigilancia temprana de las condiciones medioambientales que exigen de sistemas de medición y adquisición de datos. Respondiendo a las prioridades del trabajo científico-investigativo en el país, establecidas claramente en los Lineamientos de la Política Económica y Social, en particular en los Lineamientos 133 y 218, que enfatizan la necesidad de desarrollar investigaciones integrales enfocadas a la protección del medio ambiente y la mitigación de los impactos de la industrias, y en función de ello adecuar las políticas ambientales a las nuevas proyecciones del entorno económico y social. También contribuye al cumplimiento de los Lineamientos 134, que se refiere a la introducción de los resultados científicos a la práctica económico-social, y 135, que destaca la relevancia de la capacitación profesional.

Cuba es un país eminentemente costero y marino, y los asuntos de gestión integrada de zonas costeras, que siempre fueron identificados, han adquirido en la actualidad la máxima atención y prioridad en las políticas y marcos legales del país. Entonces, puede afirmarse que el seguimiento y perfeccionamiento de la gestión costera integrada, enfocada a bahías priorizadas, se encuentra en el centro de atención.

Los impactos de esta gestión se manifestarán directamente en el incremento de la integración de resultados científicos a la gestión ambiental empresarial, y en los beneficios que puede aportar en cuanto al comportamiento de índices económico-productivos, ambientales y socio-ambientales, pues se persigue un acercamiento y mejor aprovechamiento de los resultados de las investigaciones científicas en el sistema empresarial industrial, a través del desarrollo e implementación de herramientas basadas en sistemas de indicadores que ayuden a la medición, adquisición de datos y control de la gestión ambiental e integrada en pos de una verdadera mejora continua. Contribuirán también en la elevación de la cultura de profesionales sobre esta temática, al contar con información confiable y metodologías de aplicación práctica. Y en última instancia, una contribución concreta en cuanto al control administrativo de la carga contaminante, protección in situ y ex situ de los recursos de la diversidad biológica, introducción de producciones más limpias, con la consiguiente elevación del nivel de satisfacción de la sociedad y empresas, y la posibilidad de continuar el perfeccionamiento de la definición y puesta en práctica de las políticas a adoptar en este sentido, así como de su evaluación.

Especial atención reclama el análisis del marco regulatorio y su influencia en la introducción sistemática y acelerada de los resultados de la ciencia, la innovación y la tecnología en los procesos productivos, partiendo de la responsabilidad social y ambiental que debe distinguir a las empresas.

Por lo que una meta esencial debe ser contribuir a la implementación efectiva de la política tecnológica del país, así como promover su modernización sistemática atendiendo a la eficiencia energética, eficacia productiva, impacto ambiental y enfrentamiento al cambio climático, lo que contribuye a elevar la soberanía tecnológica en ramas estratégicas.

CONCLUSIONES

Para terminar hacemos nuestras las conclusiones planteadas en informe de (Meadows et. al., 1972): es esencial, a fin de iniciar nuevas formas de pensamiento, que nos percatemos de las restricciones cuantitativas del medio ambiente mundial y de las trágicas consecuencias que tendría una extralimitación... Estamos obligados a tomar en consideración las limitadas dimensiones del planeta y los límites de la presencia y la actividad humana sobre el mismo; La presión demográfica en el mundo ha alcanzado niveles muy elevados y una distribución completamente desigual. Pero, ¿Existe algún modo de alcanzar un equilibrio? Unos comentan que la naturaleza pondrá remedio al problema... Otros esperan que correcciones menores a las políticas actuales induzcan a un reajuste gradual y satisfactorio, y posiblemente al equilibrio. Y muchos más, están dispuestos a confiar en la tecnología y en unas supuestas soluciones para todos (digo yo: soluciones para quienes las puedan pagar). Pero realmente este equilibrio se debería establecer entre los niveles de población, los niveles sociales y materiales, la libertad personal y otros elementos que constituyen la calidad de vida; El equilibrio mundial puede hacerse realidad sólo si la suerte de los países en desarrollo mejora sustancialmente. Si no se emprende un esfuerzo global, las brechas y las desigualdades que existen seguirán aumentando. El sistema mundial simplemente no tiene la amplitud para dar cabida por más tiempo a tal comportamiento conflictivo y egoísta de sus habitantes: «cuanto más nos acerquemos a los límites materiales del planeta más difícil será abordar el problema»; El problema del desarrollo global está íntimamente ligado a otras cuestiones también globales, y debemos desarrollar una estrategia igualmente amplia para atacar los grandes problemas, incluyendo en particular los que representa la relación del hombre con su medio ambiente; La rectificación rápida y radical de la situación mundial hoy desequilibrada, y que se deteriora peligrosamente, es la primera tarea que afronta la humanidad. Este esfuerzo supremo es un desafío a nuestra generación y no lo podemos dejar como herencia a la que nos sigue. El esfuerzo debe emprenderse resuelta y prontamente para que logremos en este decenio (recordemos, año 1972) la reorientación que buscamos implantar; Si la humanidad ha de embarcarse en una nueva vía, antes será necesario concertar medidas internacionales y realizar una planeación conjunta de largo alcance en una escala y amplitud sin precedentes. Finalizan afirmando que cualquier intento deliberado de alcanzar un estado de equilibrio racional y duradero a través de la planificación, más que a través del azar o la catástrofe, debe hallar su fundamento último en un cambio básico de valores y objetivos a nivel individual, nacional y mundial. La humanidad se encuentra hoy frente a una gran disyuntiva: continuar por el camino del capitalismo y la muerte, o emprender el camino de la armonía con la naturaleza y el respeto a la vida... La humanidad es capaz de salvar al planeta si recupera los principios de la solidaridad, la complementariedad y la armonía con la naturaleza, en contraposición al imperio de la competencia, la ganancia y el consumismo de los recursos naturales. (Morales, 2008) Es imperiosamente necesario "un cambio". Cambio en nuestra forma de vida, disminuyendo la excesiva interferencia de las personas sobre el planeta. Cambio en la estructura de la sociedad actual, adhiriéndose a un paradigma que abogue por el equilibrio sociedad - medio ambiente. En consecuencia, un

cambio en las políticas que se aferran a estructuras económicas, tecnológicas e ideológicas que no comprenden la inminente necesidad de establecer límites de crecimiento.

Bibliografía

Avise, J.C.; Hubbell, S.P.; Ayala, F.J. (2008). *In the light of evolution II: Biodiversity and extinction*. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 105 (Supl. 1): pp. 11453–7. Disponible en <http://www.pnas.org/content/105/suppl.1/11453.full>. Consultado en: abril 2014.

Cabrera Hernández, J. Alfredo. (2004) *El Ideario del Desarrollo Sostenible*. Matanzas, Cuba.

Duarte, Carlos M. (2006) "Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra." pp. 77-86. Consejo Superior De Investigaciones Científicas. Madrid.

García, E. (2007) *Los límites desbordados. Sustentabilidad y crecimiento*. Trayectorias, no 24, pp. 7-19. Madrid.

Gause, G.F. (1934) *The struggle for existence*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins.

López Bombino, Luis R (2004). *El saber ético de ayer a hoy*. Editorial Félix Varela, Ciudad de la Habana.

Mateo Rodríguez, José M. (2013) "Medioambiente y geopolítica." *Temas*, no 75, pp. 97-103. La Habana, Cuba.

Meadows, Donella H.; Dennis L. Meadows; Jørgen Randers; William W. Behrens et al. (1972) *The limits to growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. A Potomac Associates Book, New York. Versión en castellano de 1982, *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*. Fondo de Cultura Económica, Madrid.

Meadows, Donella H.; Jørgen Randers; Dennis L. Meadows (2004) *Limits to growth: The 30- year update*. White River Junction, VT: Chelsea Green. Versión en castellano de 2006. *Los límites del crecimiento. 30 años después*. Ed. Galaxia Gutenberg. Barcelona.

Morales Ayma, Evo. Presidente de Bolivia (Noviembre 28 del 2008) *Cambio climático: Salvemos al planeta del capitalismo*.

Naredo, J.M. 1997 «Sobre el pensamiento único» Cuadernos de crítica de la cultura, no 29, dentro del grupo de artículos dedicados a la epidemia neoliberal, pp. 11-24, Madrid. Ed. Archipiélago.

Núñez, J. (1994): Ciencia, Tecnología y Sociedad, Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología, GESOCYT, Editorial Félix Varela, La Habana.

Pimm, S.; Raven, P.; Peterson, A.; Sekercioglu, C.H.; Ehrlich, P.R. (2006). *Human impacts on the rates of recent, present, and future bird extinctions*. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 103 (29): pp. 10941–6. Disponible en <http://10.1073/pnas.0604181103>. Consultada en: abril 2014.

Raup DM (1986). *Biological extinction in earth history*. Science 231: pp. 1528–33. Disponible en <http://10.1126/science.11542058>. Consultada en: abril 2014.

Rousseau, Jean-Jacques. Discurso sobre el origen y los fundamentos de la desigualdad entre los hombres y otros escritos. s.l. Editorial TECNOS, 2001.