

# Tecnología, Sociedad y Futuro

*Solo dos cosas son infinitas: el universo y la estupidez humana. Aunque no estoy tan seguro de la primera.*  
Albert Einstein

## José Ricardo Díaz Caballero

Correo electrónico: joser@gest.cujae.edu.cu

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba

## Elena Rubido Rodríguez

Correo electrónico: elenita@imre.oc.uh.cu

Universidad de La Habana, La Habana, Cuba

### Resumen

En el artículo se realiza un análisis crítico del desarrollo de la tecnología moderna, sus posibilidades, impactos, retos y perspectivas.

Palabras clave: tecnología, ciencia, ingeniería, desarrollo científico-técnico, sociedad, medioambiente, ecología

Recibido: enero del 2011

Aprobado: febrero del 2011

## INTRODUCCIÓN

Para comprender las leyes y regularidades que caracterizan la lógica del desarrollo de la tecnología como fenómeno, y trazar las estrategias a seguir en este importante ámbito de la actividad humana, es imprescindible investigar las regularidades que ha seguido ese desarrollo en el pasado y sus avatares en el presente. V. I. Lenin señalaba que en el estudio de la realidad era necesario "(...) no olvidarse de la concatenación histórica fundamental, considerar cada cuestión desde el punto de vista de cómo ha surgido el fenómeno histórico dado, cuáles son las etapas principales por las que ha pasado en su desarrollo, y partiendo de este punto de vista del desarrollo, ver en qué se ha convertido en la actualidad". [2] Llamar la atención sobre estas cuestiones es la razón de ser del presente trabajo.

## LA PIEDRA DE LITÓGRAFO

Esta primera década del siglo ha sido pródiga en predicciones y la tecnología no ha escapado a semejante ejercicio de extrapolación imaginativa. Se afirma que el cibersexo será mejor que el sexo, que la televisión además

de imágenes transmitirá olores, que se desarrollarán software capaces de predecir las reacciones de la población ante hechos fuera de lo común, como huracanes, terremotos o atentados terroristas y ayudar así a diseñar los planes de actuación.

Ya se trabaja en una nueva generación de automóviles con sistemas GPS de visión proyectados en el parabrisas, que funcionará como pantalla, para avisar al conductor sobre peatones o peligros en el curso del trayecto. Se dice asimismo, que se contará con electrodomésticos inteligentes, que cambiarán radicalmente nuestra forma de vida: existirán nanobots, robots microscópicos que permitirán la fusión entre la mente y la computadora, que será posible la conexión entre sí de cerebros y la generación de una red mental global de información sin necesidad de textos o imágenes en nuevos lenguajes que revolucionarán la actividad intelectual en sus más diversas formas y los sistemas educacionales a todos los niveles, que la respuesta a los males de la superpoblación, especialmente el hambre, se resolverán mediante los alimentos genéticamente modificados.[3]

Recientemente, Andre Geim y Constatin Novoselov, profesores de la Universidad de Manchester, han obtenido el Premio Nobel de Física por sus estudios sobre el grafeno, una estructura de carbono de un átomo de espesor que presenta una conductividad eléctrica muy elevada y un enorme potencial en el campo de la electrónica molecular. Walter de Heer, del instituto tecnológico de Georgia, cree que los componentes electrónicos basados en grafeno podrán sustituir a los de silicio y superar el terahercio de velocidad.[4]

En otras palabras, que poco a poco la tecnología brindará nuevas posibilidades sensoriales, satisfará en mayor grado las necesidades sociales y que, por lo tanto, el mundo será mejor. Visto desde esta perspectiva, el futuro pareciera color de rosas, sin embargo, no se debe olvidar que para acceder al futuro hay que transitar por el presente y, este no se muestra tan promisorio ni feliz.

En estos días la estupidez humana se ha vestido de largo una vez más. Cuando tenía lugar en Roma, Italia, la Cumbre de las Naciones Unidas contra el hambre en el mundo y moría un niño cada cinco segundos por falta de acceso a los alimentos, los productores en Francia, Alemania, Holanda, Suiza, Austria y Luxemburgo, léase la civilizada Europa, vertieron millones de litros de leche en los campos, todo porque reclamaban más dinero por ese producto.

"Cada pensamiento trae su molde: -escribió José Martímas, así como piedra de litógrafo se gasta cuando imprimen en ella muy numerosos ejemplares, y pierde vigor de línea y tinta la figura impresa, así pierde fuerza de influir y color con que brillar el pensamiento que cae sobre otros pensamientos en un molde usado. Y lo que comenzó como rugido de león, acaba a poco como ladrido de can". [5]

La piedra de litógrafo de la sociedad de consumo se ha gastado, las reglas del juego para estos tiempos son otras. La dinámica del mundo está modificándose a ojos vista, y aún permanecen intactos patrones de la realidad socioeconómica, política, científica, tecnológica, educativa que ya fueron o están siendo descalificados por la vida.

Cada día es mayor la sorpresa con nuevos cambios. Detrás del imperio engañoso de la creatividad mal encausada e incontrolada, trasluce que los procesos dirigidos al auténtico avance humano ocurren ahora mucho más lento que antes. Los verdaderos profetas, esos que portan en su pensamiento la semilla de un mundo más sensato y noble, de un mundo mejor posible, padecen, o el anonimato, la indiferencia y la discriminación, o la burla y el descrédito de los centros de poder.

El análisis crítico, constructivo, revolucionario, humanista, a pesar de lo que se diga, encuentra oídos sordos en una gran parte del mundo civilizado. El subdesarrollo, el hambre, la insalubridad y la indigencia se globalizan.

La cumbre de Copenhague resultó un sonado fracaso porque, en la práctica, a los que mal gobiernan y deciden les interesan muy poco los problemas, no ya del medio ambiente, sino de los propios seres humanos. Para ellos es una broma extravagante ocuparse del cambio climático, la geología del planeta, la capa de ozono o los acuciantes problemas relativos a la seguridad alimentaria y la calidad de vida del setenta por ciento de la población mundial.

La capacidad de pensar parece ser no solo una ventaja sino también un lastre pesado para estos individuos que los ha hecho, en muchos aspectos, inferiores al resto del mundo animal. Los graves problemas de toda índole que enfrenta la humanidad en la actualidad se deben en buena medida al ejercicio estúpido de esa capacidad.

*¿A dónde han ido a parar el humanismo, la responsabilidad y la imaginación que todo lo pueden?*

La lógica de una especie que piensa y crea debería propender a igualar la existencia de las cosas y no a acentuar las diferencias. Una lógica tal sugiere el reencuentro y no el desencuentro con el medio social y natural.

El ingenio le ha deparado al hombre cosas indelebles y hermosas, pero también nefastas e indignas. Si se situaran hoy día en una balanza, no cabe la menor duda que esta se inclinará hacia el lado oscuro de la existencia. La nobleza de la especie humana está precisamente en darle un vuelco a la balanza y pensar que su misión no es la de someterlo todo a sus incontrolados instintos de transformación de las cosas, sino autodominarse, controlar sus "pre-juicios" para no trascender más allá de lo que exige la sobrevivencia y la moralidad humana, considerando siempre la posibilidad de que algún día se deba desaparecer para dar paso a otra cosa.

Se tiene la creencia de que el descubrir las leyes naturales y sociales le proporciona al hombre el poder de dominar tecnológicamente el mundo a su antojo. Sin embargo, existen detrás de tal creencia algunos presupuestos aún no probados:

1. Que las leyes son inmutables en el tiempo, esto es, que no están sujetas ellas mismas al cambio.
2. Que la naturaleza y la sociedad son tan simples como sugieren las leyes descubiertas.
3. Que las modificaciones que se introducen para limitar, mejorar o perfeccionar las cosas, realmente lo logran y siempre son moralmente justificables.
4. Que el sentido de la especie humana va más allá que el existir en la naturaleza.

En la Introducción a su tan conocido como criticado *Tratado contra el método*, Paul Feyerabend escribe: "La historia en general (...) es siempre más rica en contenido, más variada, más multilateral y más viva e ingeniosa de lo que incluso el mejor historiador y el mejor metodólogo pueden imaginar. La historia está repleta de 'accidentes y coyunturas, y curiosas yuxtaposiciones de eventos'. Esto nos demuestra la complejidad del cambio humano y el carácter impredecible de las últimas consecuencias de cualquier acto o decisión de los hombres. ¿Vamos a creer realmente que las simples e ingenuas reglas que los metodólogos tienen por guía sean capaces de explicar tal 'laberinto de interacciones'?".[6]

El anarquismo de Feyerabend ha sido algo bastante censurado en muchos dominios de la actividad humana; no van a repetirse aquí los elementos que conforman esa amplia reacción crítica. Solo acotar que el anarquismo ha recibido muchos atinados ataques desde la ciencia y el plano de

la política, la ética, la organización y planificación social y económica, la ecología y otros sectores y corrientes de pensamiento. A pesar de ello, hay que decir que en el plano metodológico y de la crítica a los esquemas simplificadores en el dominio del pensamiento y la actividad humana en general, Feyerabend lleva una buena carga de razón. Las reglas y normas, si bien facilitan la actividad de los seres humanos, también la reducen y simplifican y con ello la dificultan.

*¿Por qué no pensar el desarrollo humano en su complejidad? ¿Es necesario un modelo de desarrollo diferente? ¿Es posible una aproximación unitas multiplex al mismo? ¿Es buena o mala tal perspectiva?*

Ya no se vive en el otrora mundo de las preguntas y respuestas simples y excluyentes. Las preguntas hoy, en caso de ser pertinentes, deberán ser formuladas como herramienta complementaria a lo más esencial *captar la mayor cantidad de matices contrapuestos y contradictorios de la realidad*.

Comprender el movimiento de la tecnología en sus múltiples nexos con lo social, lo económico, lo político, lo cultural, lo psicológico y lo ambiental, requiere un enfoque dialéctico, sistémico y complejo.

La gran mayoría de la gente analiza las cosas tal y como sí solo fuera una parte virtual del todo planetario y no una parte real y efectiva. Aplica el sistemismo de modo aséptico, holístico e inoperante. No acaba de entender que el todo globalizador es mucho menos que la suma de las partes; que para integrarse a ese todo planetario preconizado en la idea de la globalización, el individuo y los pueblos deben reprimir importantes aristas de su personalidad y asumir propiedades cualitativas de las partes dominantes e impositivas que con frecuencia le son ajenas y extrañas.

En lo que se refiere a las normas y reglas descontextualizadas que gobiernan la actividad científica, tecnológica, educacional, política y socioeconómica mundial, estas simplifican doblemente las cosas. En primer término, porque con frecuencia son trasladadas acríticamente de unas realidades a otras y, en segundo, porque tales reglas y normas son en sí mismas elementos simplificadores de la complejidad existencial que intentan reflejar, la mutilan.

La realidad es compleja. Quien pretenda aproximarse a ella con una teoría enlatada está condenado al fracaso de antemano; se requieren múltiples y constantes aproximaciones teóricas e interpretaciones dialécticas, humanistas y auténticamente democráticas. La realidad es más rica y de mayor colorido que cualquier teoría por sólida y abarcadora que esta sea. Si se quiere tener éxito en las acciones encaminadas al progreso humano, la teoría para explicar esa realidad en constante movimiento y cambio, tendrá que construirse y reconstruirse de forma permanente. Una teoría y práctica de éxito en la actualidad, pero que comprometa, mutile o condene el futuro, no es aceptable. Hay que pensar en el espíritu de considerar que las cosas

que se hacen bien en estos tiempos, ya se están haciendo mal. Quizás así se tenga la suficiente visión como para sentar las bases de un futuro mejor y de justicia social para el ser humano y el microcosmos en que habita.

## SOCIEDAD-TECNOLOGÍA-NATURALEZA

Si la sociedad surgió como resultado de un largo y complejo proceso de desarrollo a nivel de la naturaleza, es absurdo creer que pueda existir algo que, siendo beneficioso para la sociedad, constituya un *mal* para la naturaleza. Más lógico es pensar que dilemas como este tengan su origen en el desconocimiento humano de algún aspecto aún oculto de la dinámica objetiva de los procesos naturales y las auténticas necesidades sociales. "Estudiar las fuerzas de la naturaleza, y aprender a manejarlas, -escribió José Martí- es la manera más derecha de resolver los problemas sociales".[7]

El "bien-estar" del hombre no tiene por qué implicar, necesariamente, perjuicio para la naturaleza. La veracidad y objetividad de los proyectos y valoraciones sociales vienen dadas no solo por la certeza con que reflejen el desenvolvimiento social, sino también por la armonía y unidad en que estas se encuentren con respecto a las leyes objetivas que rigen la dinámica natural.

El progreso científico-técnico ha proporcionado a la humanidad *poder*, es hora ya que le enseñe también la *sabiduría del poder*, para lo cual es imprescindible dejar a un lado la falsa concepción de que el hombre es el *centro*, el *dueño* del universo y la naturaleza la sumisa sirvienta de sus designios y excesos.

"La cultura -sentenció Marx en el siglo XIX- si se desarrolla espontáneamente y no se dirige de manera consciente (...) deja tras de sí un desierto". [8] Tamaña advertencia cobra gran actualidad hoy cuando, a consecuencia del creciente y, en muchas ocasiones, arbitrario dominio del hombre sobre el medio natural, se ha generado un conjunto de *problemas globales* íntimamente vinculados a la relación sociedad-tecnología-naturaleza.

Estos problemas del mundo contemporáneo, entre los que se encuentra no solo el problema ecológico, sino otros como el de la utilización de los recursos naturales, el energético, el de los armamentos, han adquirido los "ribetes" tan alarmantes que tienen en los últimos años bajo el influjo de toda una serie de crisis y procesos generados por múltiples factores e insensateces. Entre ellos cabe destacar el desmedido afán de ganancias a cualquier precio, el uso indiscriminado de los recursos naturales, la carrera armamentista que roba cuantiosos medios y riquezas factibles de ser empleados por la sociedad con fines humanitarios y, por qué no, en la noble empresa de garantizar la armonía real y efectiva del hombre con el medio natural en que vive.

La interacción con la naturaleza es una condición básica e indispensable para la existencia y desarrollo de la sociedad. Sin embargo, en dependencia de cómo sea ese nexo,

planificado o arbitrario, racional o irracional, consciente o espontáneo, así será también el futuro del medio natural en que habita el hombre y, por consiguiente, el de la propia humanidad.

En efecto, si inicialmente, en los albores del desarrollo de la sociedad, la relación hombre-naturaleza transitó por una etapa caracterizada por el dominio de la naturaleza sobre el hombre, más tarde, con el progreso científico-técnico y social en general, dicha relación entró en un nuevo estadio de paulatino dominio del hombre sobre la naturaleza, el cual se extiende hasta la actualidad y ha proporcionado al hombre moderno un poderío de tal magnitud que, de no emplearse de modo responsable y racional, puede aniquilar a la humanidad varias veces o, en el mejor de los casos, alterar de forma esencial e irreversible el equilibrio natural del planeta.

*¿Que actitud adoptar ante la naturaleza? ¿Cuándo es necesario modificarla y cuándo no?, ¿en qué dirección hay que transformarla de ser imprescindible?*

Es indudable que la práctica social contemporánea plantea interrogantes de cuya respuesta depende, en buena medida, el futuro trágico o resplandeciente de la relación tecnología-sociedad-naturaleza. Estas incógnitas no solo poseen un acentuado carácter científico y técnico, sino que constituyen a la vez profundos problemas filosóficos y cosmovisivos. El enfoque heurístico y multidisciplinario, integrado al estudio especializado de estos problemas puede conducir la reflexión a interesantes conclusiones epistemológicas para la actividad científico-técnica.

La interacción de la sociedad y la naturaleza, del hombre con el medio en que vive, representa un momento esencial de la problemática ecológica, el cual ha sido y es en la actualidad objeto de las más diversas interpretaciones, optimistas y pesimistas, científicas y religiosas, en consonancia con los presupuestos y principios filosóficos, socioéticos e ideológicos que descansan en su base. Una corriente de pensamiento, bastante difundida, es la que defiende la tesis de que el hombre debe abstenerse de "molestar" a la naturaleza, de inmiscuirse en el medio natural. Tal posición parte de la concepción errónea de que la naturaleza es un mecanismo complejo y perfecto en el que cada elemento tiene una función esencial (algunos le atribuyen, incluso, un fin predeterminado divinamente) y, por ello, nada puede ser alterado sin perjuicio para todo el sistema o mecanismo.

La inconsistencia de estos puntos de vista radica en su carácter metafísico. Si todo en la naturaleza fuese esencial y perfecto, entonces ¿por qué, es un ejemplo, ha desaparecido una larga relación de especies animales y vegetales en el curso de la evolución biológica, cediendo su lugar a otras nuevas? Es obvio, que si desaparecen y surgen nuevas especies, no todo en la naturaleza es esencial, ni todo lo esencial, eternamente esencial. En ella existe la unidad de lo necesario y lo casual, de lo esencial y lo secundario y, por tanto, la variación de un eslabón secundario

de la *cadena natural* en modo alguno puede tener la misma repercusión sobre toda la cadena que un cambio en un eslabón esencial, de lo que se deduce que no toda modificación o transformación que introduzca el hombre en la naturaleza tiene que afectarla de manera esencial.

Por otro lado, la experiencia histórica demuestra la tesis de que la sociedad, para existir y desarrollarse, necesita transformar el medio en que vive, necesita del intercambio de sustancias con el medio, lo cual se realiza, en primer término, mediante el trabajo que crea, lo que Marx denominó "la segunda naturaleza", [9] es decir, el medio artificial donde habita el hombre y que está acondicionado a las particularidades de su cultura y organización social. No reconocer este hecho es vagar por las nubes de la utopía.

A la par de la tendencia antes mencionada, coexiste otra que considera beneficiosas para la naturaleza todas las modificaciones y transformaciones que introduce el hombre en la misma.

Tal concepción no es otra cosa que el extremo opuesto, arbitrario y voluntarista de la corriente anterior y no resiste el peso de la más ligera crítica. Basta para convencerse de su inconsistencia, con pasar revista a la amplia lista de especies inscritas en el *Libro Rojo* de las especies extintas o en vías de extinción, como consecuencia directa de la caza indiscriminada a la que las ha sometido el hombre o, de la contaminación de su medio natural bajo la actividad desmedida e irresponsable de la industria y los laboratorios modernos.

La ecología científica, superando la inconsecuencias de estas concepciones, parte del principio de que la interacción del hombre con la naturaleza es una condición indispensable para la existencia de la sociedad, al tiempo que reconoce que se puede alcanzar la unidad orgánica del hombre con el medio en que vive, mediante la actividad creadora, consciente y científicamente organizada de la sociedad en su relación con ese medio.

Para ello es preciso crear condiciones sociales propicias que garanticen la realización de tal empresa, en primer término, erradicar de la faz de la Tierra los males que genera la filosofía de la *ganancia a cualquier precio*, así como fortalecer la colaboración entre los países y la planificación científica de la economía mundial. Ningún programa ecológico será verdaderamente realizable hasta sus últimas consecuencias, mientras existan antagonismos en el modo de vivir y de producir de los hombres, que obstaculicen el carácter racional que debe matizar las relaciones de la sociedad con la naturaleza. Sin embargo, semejante perspectiva dista de lo que se observa hoy cuando, como regla bastante general, las necesidades de la tecnología e industria se satisfacen sin prestar la debida atención a los posibles daños causados al medio ambiente. La desertización, el impacto medioambiental de las obras tecnológicas y de ingeniería, la contaminación producida en la obtención y tratamiento de materias primas o de fuentes

de energía y los residuos generados en muchas actividades industriales, son claros resultados de esta controvertida realidad.

Ha sido en estos días una noticia recurrente en los medios de todo el mundo, el dantesco y bochornoso espectáculo del derrame de millones de galones de petróleo en el Golfo de México resultante de la explosión de la plataforma Deepwater Horizon, causante de una de las mareas negras más grandes registrada y el mayor desastre ambiental en la historia de los Estados Unidos de Norteamérica y toda la zona del Golfo. Se estima que alrededor de 50 000 barriles diezmaron cada 24 horas la fauna y la flora de esa región, una cifra que quintuplica la que difundieron al principio las autoridades estadounidenses y el megapoloio British Petroleum (BP), responsable del desastre. Y no se trataba de un derrame, como se lo calificó en los primeros momentos, una calamidad causada por el choque o accidente de un buque tanque petrolero que contamina la superficie marina, sino de un surtidor incesante de oro negro cuya boca estaba ubicada a 1500 m de profundidad e infiltraba capas del mar no detectables por satélite. Sus consecuencias han afectado a millones de personas que viven incluso a miles de kilómetros del Golfo de México, así como al hábitat de la fauna y flora local, pródiga en especies y barreras coralinas, las pesquerías, el turismo en las playas y el sustento de incontables comunidades costeras. Por solo mencionar un dato, se afirma que el 60 % del grano exportado por EE.UU. -maíz, trigo, soja, etc.- así como productos manufacturados y otras mercancías salen por la zona y si la marea hubiese llegado a plenitud al delta del Mississippi, es de imaginar el hacinamiento del tránsito naval.

Hace un par de años, un buque tanque y un remolcador chocaron en un canal cercano a Nueva Orleans: el hidrocarburo comenzó a manar y doscientos buques de carga estuvieron detenidos hasta que las aguas fueron liberadas de contaminación. No es difícil suponer lo que hubiera ocurrido si se tuviera que cerrar el delta del río y cesara el tráfico comercial de millones de toneladas de materia prima alimentaria: aumento de precios en el mercado mundial y más penurias para los habitantes del planeta. [10]

La humanidad necesita modificar el medio en que habita, necesita crear la "segunda naturaleza" mas, ¿cuándo y cómo lo debe hacer? Lamentablemente, aún se encuentran "en pañales" las investigaciones conducentes a revelar las leyes y principios que enseñen al hombre a interactuar de forma científica, planificada y racional con la naturaleza, es decir, garantizando una verdadera armonía entre la sociedad y el medio natural.

Gracias a las investigaciones en el terreno de la ecología y otras ciencias particulares se han propuesto y llevado a vías de hecho un significativo número de proyectos y medidas encaminadas a subsanar y prevenir en el futuro algunos de los daños que la sociedad ha ocasionado a la naturaleza, lo cual es ya, sin lugar a dudas, un logro.

Es obvio que no es a esta clase de medidas y proyectos, muy positivos, a lo que se hace alusión cuando se plantea la necesidad de leyes y principios que enseñen al hombre a interactuar de manera científica con la naturaleza, sino a la ausencia de principios heurísticos-metodológicos que sirvan de *punto de referencia*, de guía al hombre en la práctica para evitar nuevos, futuros errores en su relación con el medio natural. El problema radica en que rectificar un error cometido en un terreno o dominio ya conocido por el hombre es algo más fácil, desde el punto de vista gnoseológico (en el sentido de que ya existe el *hecho* y puede ser estudiado y evaluado en la práctica), que prevenir el error que se pueda cometer en el futuro en un campo donde el hombre aún no ha incursionado y ante el cual se enfrenta por primera vez. ¿Cómo orientarse en tales situaciones en la dirección correcta? En circunstancias como la descrita, un error podría ser muy costoso para la naturaleza y, por supuesto, también para la sociedad.

"El libre arbitrio -escribió F. Engels- no es (...) otra cosa que la capacidad de decidir con conocimiento de causa. Así, pues, cuanto más libre sea el juicio de una persona con respecto a un determinado problema, tanto más señalado será el carácter de necesidad que determine el contenido de ese juicio; en cambio, la inseguridad basada en la ignorancia, que elige, al parecer, caprichosamente entre un cúmulo de posibilidades distintas y contradictorias, demuestra precisamente de ese modo su falta de libertad, demuestra que se halla dominada por el objeto al que debiera dominar. La libertad consiste, pues, en el dominio de nosotros mismos y de la naturaleza exterior, basado en la conciencia de las necesidades naturales, es, por tanto, forzosamente un producto del desarrollo histórico". [11]

Hasta ahora, la sociedad ha aprendido mucho a *vivir de la naturaleza* pero, muy poco sabe de *vivir en la naturaleza*, es decir, de vivir en sabia armonía con ella. Las denominadas ciencias naturales y técnicas han sido empleadas para el hombre *aprovecharse* mejor, para vivir mejor de la naturaleza, cuando su verdadera misión, en este aspecto, debería ser: revelar las leyes y regularidades naturales con el objetivo supremo de mostrar a la sociedad el camino para convivir, cada vez en forma más confortable, en armonía con el medio natural, esto es, con respeto y plena *conciencia de las necesidades naturales*.

Antes de adaptar mecánicamente la naturaleza al hombre, se debe reflexionar si ya se han agotado las posibilidades reales para adaptarse de manera ingeniosa a ella en cada situación concreta. Integrar de modo armónico la sociedad a la cadena natural de procesos y fenómenos, no es cosa de *volver a vivir en las cavernas*. ¿Acaso el hombre no tiene la inteligencia suficiente como para vivir con comodidad sin alterar tanto el medio natural? La arquitectura y la ingeniería, por ejemplo, ¿tienen por necesidad que ser tan artificiales?, ¿no pueden los seres humanos imaginar viviendas cada vez más confortables y que afecten cada vez menos el entorno natural?

Para construir los caminos y carreteras ¿hay que matar inevitablemente los cientos de millones de microorganismos útiles al suelo que sucumben bajo el asfalto?, ¿no son posibles otras soluciones menos "antinaturales" y, quizás hasta más económicas? Estos son verdaderos retos para la humanidad y las profesiones.

En actualidad, el discurso de aquellas personas que se consideran más avanzadas en el escenario de las grandes potencias es el del *cambio*, la *planeación del cambio*, los *objetivos estratégicos*, la *excelencia*, la *calidad*, la *competitividad*, el *liderazgo*, la *supremacía*, etcétera. Algo que desentona bastante con el mundo desigual e injusto en que el hombre vive.

¿Hacen falta la organización social injusta, el poder tecnoeconómico excluyente y la política guerrerista, a la usanza y forma de estos días, para resolver los graves problemas del mundo actual? ¿Cuántos tropiezos necesita dar la Humanidad para tomar conciencia de que el paradigma tecnoeconómico vigente, ya agotó sus posibilidades y que lo más sensato es darle un vuelco y recomenzar conformando una nueva perspectiva más compleja de la tecnología, el hombre y su mundo? ¿No resulta absurdo que un individuo pueda oprimir un simple botón y desatar una hecatombe nuclear o determinar si se borra de la faz de la tierra un pueblo entero? ¿No es insensato que un reducido grupo de personas decida si se implementa o no un proyecto científico tecnológico, por ejemplo de ingeniería genética u otra índole, que puede poner en riesgo la vida de cientos de miles de personas?

Ya son una realidad las investigaciones dirigidas a controlar el clima. La correspondiente tecnología se ha estado desarrollando por veinte años en los marcos del Programa de Investigación de Aurora Activa de Alta Frecuencia (HAARP), del inglés High Frequency Active Auroral Research Program, que se inició en 1993 y fue financiado conjuntamente por la Oficina de Investigación Naval y el Laboratorio de Investigación de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, y se implementa en laboratorios de varias universidades, para una serie de experimentos con un gran número de instrumentos de diagnóstico que se usan para mejorar el conocimiento científico de la dinámica ionosférica.

Teóricamente, HAARP podría modificar el clima del planeta, desviar las corrientes a chorro de la alta atmósfera hacia donde se tenga interés, trabaja con ondas de alta y baja frecuencia, y es considerado por algunos expertos como un peligro para la existencia de la humanidad, debido a su uso potencial como arma de "guerra climatológica", un nuevo tipo de arma, capaz de intensificar tormentas, prolongar sequías, incluso crear terremotos sobre el territorio de un supuesto enemigo, sin que nadie advierta el peligro. Se le atribuye también la capacidad, de desintegrar objetos, generar combustiones espontáneas e inducidas, e incluso cambiar patrones cerebrales, inducir conductas y producir enfermedades biológicas.

En su resolución del 28 de enero de 1999 sobre medio ambiente, seguridad y política exterior (A4-0005/1999), el Parlamento Europeo señalaba que el programa HAARP manipulaba el medio ambiente con fines militares y solicitaba que fuese objeto de una evaluación externa en lo que se refería a sus repercusiones sobre el medio ambiente local y mundial y sobre la salud pública en general.

En la actualidad, no son pocos los que atribuyen al HAARP los recientes incendios forestales en Rusia, las catastróficas inundaciones en China, India y Pakistán y hasta el devastador terremoto de Haití.

## CONCLUSIONES

La armonía natural es la verdadera medida de todas las cosas y sería erróneo creer que el hombre, con su capacidad de pensar y sus actos está exento de ello. La sociedad, en este sentido, con todo su progreso, no será más que la medida de sus propios errores, hasta tanto el hombre no aprenda a interactuar armónicamente con la naturaleza.

"Las producciones del arte serán imperfectas y defectuosas -escribió Dionisio Diderot refiriéndose a la creación humana en su acepción más amplia- hasta tanto no se intente una imitación más exacta de la naturaleza (...). La naturaleza emplea siglos en preparar groseramente los metales; el arte pretende perfeccionarlos en un día. La naturaleza emplea siglos en formar las piedras preciosas, el arte quiere imitarlas en un instante; aunque se conociera el procedimiento verdadero, sería menester saber aplicarlo".[12]

Esa *prisa* irreflexiva, subjetivista y voluntariosa que caracteriza, en muchas ocasiones, al hombre en su afán por transformar la naturaleza en consonancia con el *sano y utilitario sentido común* y creyendo que con sus modificaciones, indefectiblemente, la perfecciona, ha conducido a significativos desastres naturales y sociales. Al respecto F. Engels escribió: "(...) no nos dejemos llevar del entusiasmo ante nuestras victorias sobre la naturaleza. Después de cada una de esas victorias, la naturaleza toma su venganza. Bien es verdad que las primeras consecuencias de estas victorias son las previstas por nosotros, pero en segundo y tercer lugar aparecen unas consecuencias muy distintas, imprevistas y que a menudo, anulan a las primeras (...). Así, a cada paso, los hechos nos recuerdan que nuestro dominio sobre la naturaleza no se parece en nada al dominio de un conquistador sobre el pueblo conquistado, que no es el dominio de alguien situado fuera de la naturaleza, sino que nosotros por nuestra carne, nuestra sangre y nuestro cerebro, pertenecemos a la naturaleza, nos encontramos en su seno, y todo nuestro dominio sobre ella consiste en que, a diferencia de los demás seres, somos capaces de conocer sus leyes y de aplicarlas adecuadamente". Y más adelante expresa: "Sobre todo después de los grandes progresos logrados (...) por las ciencias naturales, nos hallamos en condiciones de prever,

y, por tanto, de controlar cada vez mejor las remotas consecuencias naturales de nuestros actos en la producción, por lo menos de los más corrientes. Y cuanto más sea esto una realidad, los hombres no solo sentirán de nuevo en creciente grado su unidad con la naturaleza, sino que la comprenderán más, y más inconcebible será esa idea absurda y antinatural de la antítesis entre el espíritu y la materia, el hombre y la naturaleza". [13]

Se desconoce a ciencia cierta las dimensiones globales de los retos, perspectivas, riesgos, amenazas, peligros y beneficios del impacto social, cultural, medioambiental y de todo tipo que tendrá en el futuro la convergencia e integración paulatina y transdisciplinaria de las tecnologías entre sí y con otras ramas del saber y el quehacer humano.

"Chips genéticos" a la medida de los padecimientos personales. Integración sinérgica de las ingenierías con el control inteligente por computadora en el diseño y manufactura de nuevos productos y procesos. Tecnologías de asistencia para el conductor que harán posible que los automóviles se comuniquen entre sí; carreteras con sensores a lo largo del camino que permitirán a los autos comportarse como si tuvieran "reflejos", de manera que puedan adoptar medidas preventivas en situaciones peligrosas. Sistemas inteligentes de tráfico que realizarán ajustes a los semáforos en tiempo real y desviarán el tránsito a rutas alternativas con facilidad, evitando los molestos *embotellamientos*.

Los avances en software y las tecnologías de sensores de radio, brindarán a los consumidores acceso a información mucho más detallada acerca de los alimentos que compran, aportando datos sobre su procedencia, el clima y el suelo en los que crecieron, los pesticidas y la contaminación a los que estuvieron expuestos, la energía consumida para crear el producto y la temperatura y calidad del aire de los contenedores en los que viajaron hasta llegar a la mesa. Según Paul Otellini, presidente de Intel, llegará un momento en el que la tecnología se vuelva tan pequeña que, por ejemplo, los médicos podrán combinar computadores, sensores y comunicaciones dentro de dispositivos que permitirán realizar análisis del cuerpo humano en tiempo real a un tamaño molecular y alertar la más mínima desviación de los parámetros normales. Esta miniaturización de la tecnología también hará posible contar en poco tiempo con poderosas computadoras que cabrán en la palma de la mano. [14]

Bioinformática, software, mecatrónica, tecnologías de la información y la comunicaciones, educación virtual, inteligencia artificial, robótica, astronáutica, biotecnología, nuevos materiales con propiedades insólitas, trasplantes de órganos, implantes médicos, informatización de la sociedad, proyecto genoma humano, mejoramiento genético, materiales de reconocimiento molecular e iónico para la remediación ambiental -resultan asombrosos algunos de los desarrollos tecnológicos alcanzados y, sencillamente, inauditas las perspectivas que se avizoran en unos pocos años. Sin

embargo, hay que reconocer también que estos son temas elitistas ciento por ciento como consecuencia de las grandes desigualdades sociales existentes en el mundo contemporáneo; temas razonables solo para aquellos que pueden darse el lujo de acceder a estas cimas de la cultura científico-tecnológica actual y, algo irracional por completo, para los cientos de millones de seres humanos que viven en la más espantosa pobreza, que no saben que es un maestro, un médico y muchísimo menos un gen o una computadora; masas depauperadas para las cuales la frase "no solo de pan vive el hombre" carece totalmente de sentido.

Informatización de la sociedad-hambre, intelecto artificial - discapacidad intelectual por desnutrición, Proyecto Genoma Humano - crecimiento desmedido de la mortalidad infantil, estas son algunas de las vergonzantes paradojas de este tiempo; paradojas que no se van a resolver solo con el concurso de la ciencia y la tecnología o entre las cuatro paredes de un laboratorio o con los complejos algoritmos de un sofisticado programa de computación, como piensan algunos obstinados tecnócratas, sino con una poderosa "carga" de transformaciones revolucionarias que erradique de la faz de la tierra los terribles males y lacras que aquejan a la sociedad.

El desarrollo científico-tecnológico porta en su más profunda esencia, el ideal y la posibilidad real de construir un mundo mejor, de contribuir al progreso de la Humanidad toda, de acortar las abismales diferencias existentes entre los pueblos, de alcanzar una sabia y perfecta armonía con el entorno natural, sin embargo, se ha trastocado en manos de gente inescrupulosa y mezquina en un instrumento de dominio y desigualdad, en una *Torre de Babel* que separa, divide y confunde a los hombres. ¿Hacia dónde vamos con la tecnología? Cabría preguntarse. No sería ocioso cultivar un poco el sano sentido común y continuar el estudio pormenorizado de esta interrogante, sin olvidar que la historia recurrentemente ha puesto de manifiesto que el sentido común inherente al ser humano es en la práctica el menos común de los sentidos.

## REFERENCIAS

1. **DUKAS, H. Y BANESH, H.** *Albert Einstein: el lado humano*. Princeton University Press. 1981. p.4 .
2. **LENIN, V. I.** *Acerca del Estado*. Moscú: Editado. Progreso, 1998. p.6.
3. Visions 21 Special Issue: "The Future of Technology: Smart Cars, Uppity Robots and Cybersex. Are you ready". *Time Magazine*. 2000.
4. Disponible en: <http://teleobjetivo.org/blog/las-diez-tecnologias-mas-prometedoras-segun-mit-html/>
5. **MARTÍ, J.** *Cuaderno de apuntes. Obras Completas*. Ed. Ciencias Sociales, 1975. t.21. p.160.
6. **FEYERABEND, P.** *Tratado contra el método*. Madrid: Ed. por: Tecnos, 1996. p.1.
7. **MARTÍ, J.** *Obras Completas*. La Habana: Ed. Ciencias Sociales, 1975. t. 13, p. 52.

8. **MARX, C. Y ENGEL, F.** *Obras*. Moscú: Ed. Progreso, 1973. t. 32, p.45.
9. **MARX, C. Y ENGELS, F.** *Obras*. Ed. Progreso, 1975. t. 23, p.188.
10. **GELMAN, J.** "BP y la catástrofe del golfo de México". 2010. [Consultado el 11 de mayo del 2010] Disponible en: [www.cubadebate.com](http://www.cubadebate.com).
11. **ENGELS, F.** *Anti-Dühring*. La Habana: Ed. Política, 1963. p.139.
12. **DIDEROT, D.** *Obras filosóficas*. Buenos Aires: Ed. TOR, 1960. p. 118-119.
13. **MARX, C. Y ENGELS, F.** *Obras Escogidas en tres tomos*. Moscú: Ed. Progreso, 1974. t. III. p.75-76.
14. **LUZARDO, I.** "Tecnología". *El País*. 2008. [Consultado el 16 de noviembre del 2008] Disponible en: <http://www.elpais.com.uy>.

## **AUTORES**

### **José Ricardo Díaz Caballero**

Licenciado en Filosofía, Doctor en Ciencias Filosóficas, Profesor Titular, Dirección de Ciencias Sociales, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba

### **Elena Rubido Rodríguez**

Ingeniera Química, Especialista en Ciencia, Tecnología y Medioambiente, Instituto en Ciencia y Tecnología de los Materiales, Universidad de La Habana, Cuba

## **Technology, Society and Future**

### **Abstract**

The article takes a critical analysis of the development of modern technology, its potential, impacts, challenges and prospects.

Keywords: technology, science, engineering, scientific and technical development, society, environment, ecology