

EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y SUS CONSECUENCIAS

Dr. ENRIQUE MARTINEZ A.

“El creciente dominio de las máquinas me atormenta y me angustia. Avanza como una tormenta, despacio, lentamente, pero ya ha tomado una dirección, llegará y nos alcanzará con sus rayos”. Goethe.

El mundo contemporáneo ha llevado a alto grado el desarrollo de la idea de progreso y éste a su vez descansa en la fe en las ciencias y las técnicas. La actividad humana ha logrado maravillas, y como escribió A. Mayer, la capacidad del hombre de organizar sus conocimientos y aprovecharlos ha aumentado desmesuradamente y con ello su dominio sobre la naturaleza y sobre sí mismo. He aquí el gran cambio de la actitud general que substituye poco a poco el misterio por el problema, el mito por el análisis físico-químico y el análisis matemático de sus resultados; y la reacción instintiva, por la acción reflexiva y planificada.⁽¹⁾

La idea de progreso dicen los historiadores de la cultura se afirmó en el siglo XVIII con la Ilustración. Los filósofos ilustrados con su fe en la razón y la experimentación concibieron a la humanidad susceptible de ser guiada hacia la “felicidad” por el camino del progreso. Los pensadores del dieciocho creyeron en el progreso continuo de la humanidad, gracias a las ciencias. El pensamiento ilustrado del siglo XVIII tan importante para comprender el gran salto que realizó el mundo occidental en sólo dos siglos, es heredero del pensamiento humanístico renacentista y éste a su vez tuvo sus fuentes en el clasicismo greco-romano. Obviando siglos, con el afán de ganar tiempo, démosle sentido al proceso evolutivo y si hemos partido de la Ilustración, parte del origen de esa actitud mental deviene de:

a) Por una parte del racionalismo cartesiano. René Descartes había escrito que con la razón el hombre podría descubrir las leyes de la naturaleza.⁽²⁾ En la perspectiva de Descartes, el mundo podría reducirse en ecuaciones matemáticas;

b) La corriente empirista, que a diferencia del racionalismo francés, concedía más importancia a la experimentación. El conocimiento de la naturaleza y sus leyes se logra a través de los sentidos y de la observación y experimentación. observación y experimentación.

Ambas corrientes produjeron trascendentales consecuencias en el proceso histórico y se tradujeron en logros científico-tecnológicos que encaminaron las revoluciones que hicieron posible al siglo XX tener una "sociedad industrial" como es llamada nuestra época por algunos escritores. La sociedad contemporánea toma esa característica y esto es sinónimo de desarrollo.

A pesar de darle un destacado lugar a la mentalidad gestada por los filósofos ilustrados, hemos de admitir a pesar de todo su valor que el optimismo racionalista será superado por el optimismo cientista del siglo XIX, como también es necesario recordar que ambos han sido muy criticados por algunos pensadores, quienes desde fines del mismo siglo y durante el presente ven en ellos las causas de enajenación y las crisis que sufre la humanidad contemporánea. No obstante admitimos la existencia de una revolución científica la que es resultante de procesos coyunturales también revolucionarios, en una larga cadena de conexiones que la mente humana ha ido realizando paso a paso para superarse así misma. Los descubrimientos de Newton revolucionaron la física, que a su vez traerá consigo pasos más altos con Einstein. En efecto, la teoría de la relatividad dejará atrás la física clásica, que con sus teorías de la continuidad y permanencia de la materia, no pudo resistir la comprobación de la desintegración del átomo que nos proporcionó el auge de la física atómica.

La química dio su salto con los descubrimientos del siglo XVIII con los aportes de un Lavoisier y otros científicos que establecieron los principios fundamentales de esta ciencia. Pero lo que vino después superó los logros de aquellos y en nuestro siglo XX, la química ha hecho posible con sus múltiples aplicaciones, la creación de la industria de sintéticos que han aumentado desmesuradamente los artículos industrializados que proveen a una sociedad que se ve cada vez más compelida al consumo en procura de satisfacer necesidades que crecen con la continua oferta de novedades.

La revolución tecnológica siguió a la científica, el dominio de la ciencia lleva al hombre a la superación de las elementales técnicas que la humanidad había adquirido por siglos. Con el caudal de conocimientos, principios, leyes y máquinas que se construían posibilitaron el dominio de la técnica que llegará incluso a tener vida propia, convirtiéndose en una especie de diosa nueva. El poder de la técnica es tal, que se habla de la existencia de una actitud tecnocrática en las sociedades avanzadas que sojuzgan a la misma sociedad. Theodore Roszak, historiador estadounidense, dice que, "la tecnocracia es la forma social en la que una sociedad industrial alcanza la cumbre de su integración organizativa".⁽³⁾ La tecnocracia opera a partir de imperativos incuestionables, tales como la necesidad de más eficacia, seguridad social, coordinación en gran escala de hombres y recursos, mayores utilidades, crecientes niveles de abundancia y manifestaciones de poder.

La revolución industrial hizo posible que en el siglo XIX se estableciera la sistemática división industrial del trabajo, y que, Adam Smith consignó en sus escritos como elemento distintivo de ese modo de producción. Para producir un alfiler, decía Smith, se necesitaba todo un equipo humano, ya no era concebible que un sólo individuo lo produjera. Esa actitud nos ha permitido tener en la actualidad toda una ingeniería social en la que el talento empresarial ensancha su campo para orquestar todo el contexto humano que rodea al complejo industrial. La política, la educación, el ocio, las diversiones, la cultura en su conjunto son dominados por el "demonio" de la técnica. Los impulsos inconscientes, incluso la misma protesta contra la tecnocracia, todo se convierte en objeto de examen puramente técnico y de manipulación puramente técnica.

Los historiadores insisten en manifestar que desde principios del siglo XX se ha operado una nueva "revolución científica" de gran importancia y que en ocho y media décadas la ciencia y la técnica han sufrido progresos tan considerables que superan enormemente todos los logros de la humanidad desde el alba de su existencia. Ahora la ciencia pone en manos del hombre la posibilidad de desembarazarse del yugo de la enfermedad, la miseria y otras aflicciones que pesan sobre el hombre desde milenios. Nuestra época se presenta como la era de las ciencias y las técnicas por excelencia y se convierten por el valor concedido a ellas, en el símbolo de nuestra época, de nuestra civilización.

En esta perspectiva se hace más evidente la sensación de la aceleración de la historia; el ritmo de invenciones y progresos se precipitan formando un alud que al avanzar crece cada vez más, multiplicando sus efectos. La nominación que se ha llegado a dar a los actuales momentos, como era de la "CIBERNÉTICA", de la "AUTOMATIZACIÓN" y era "ATÓMICA" son evidencia de lo lejos que hemos llegado.

G. Volkov afirma que en la actualidad no existe problema importante en la economía cuya solución no esté relacionada, de una u otra manera, con las tendencias del desarrollo de la revolución científico-técnica. Además, ella ejerce influencia cada vez más patente sobre la política, la ideología, el arte, la religión y la concepción del mundo.⁽⁴⁾

El gran salto cualitativo que tuvo lugar en el desarrollo contemporáneo de la ciencia y la técnica, obligó muy rápido a reinterpretar el curso del progreso de ellas, así como sus perspectivas. Los progresos de las ciencias y las modificaciones de las técnicas alcanzan progresivamente a gran parte de la humanidad. Las transformaciones que se producen en el campo tecnológico son extremadamente rápidas.

La rapidez de esos cambios constituyen un gran problema para la enseñanza, pues la transmisión de conocimientos a los estudiantes topa con el dilema de los obsoletos que van quedando los mismos conocimientos al poco tiempo. Los procedimientos técnicos cambian tan rápido que siempre resultan retrasados. El transistor sucedió al tubo de vacío luego vino el mercocircuito dejándolo atrás, y ese, pronto será superado. El cirujano encuentra que las técnicas quirúrgicas se suceden, y tanto el médico como el ingeniero industrial difícilmente se ponen al hilo con las nuevas técnicas que vienen surgiendo día a día. Es precisamente, lo que Paul Lengrand llama, los "Desafíos del hombre moderno". Para este autor, desde principios de siglo y con acuciante urgencia, una serie de nuevos desafíos alteran en gran medida las condiciones de un destino particular o social, complicado la actividad humana, y poniendo en interrogación los esquemas tradicionales de actuación e interpretación del mundo.⁽⁵⁾ Para Lengrand, los desafíos se pueden reducir a: 1) La aceleración de los cambios; 2) la expansión demográfica; 3) la evolución de los conocimientos; 4) el desafío político; 5) la información; 6) el ocio; 7) la crisis de los modelos de vida y las relaciones; 8) el cuerpo y 9) la crisis ideológica.

Estos desafíos nos recuerdan el gran ensayo escrito por Karl Mannheim, titulado "Diagnóstico de nuestro tiempo", donde planteó lo que llamó la "crisis de la estimativa", en ese escrito nos dice Mannheim, que la transición de un mundo preindustrial en donde imperaban la agricultura y el artesanado, no se refleja meramente en el sentido alterado de nuestras valoraciones relativas al concepto de propiedad, sino también en los cambios de nuestras valoraciones estéticas y en los valores que regulan nuestros hábitos de trabajo y ocio.⁽⁶⁾ La era de la máquina ha traído muchas consecuencias al hombre, tanto para beneficiarlo en la eficiencia de su trabajo y satisfacción de las necesidades vitales, como en la creación de nuevas necesidades que conducen a una vida de lujo y comodidad. La industrialización ha creado

una sociedad del despilfarro, que ha generado crisis en el hombre, afectando los sistemas de valores, creencias, educación y los estéticos, intuidos ya por pensadores del siglo pasado. Por esto es que las ideas de Lengrand, como las de muchos otros, nos fuerzan a pensar en los desaffos y tratar de subsanar los desajustes que surgen con los cambios producidos. Las instituciones sociales, obra del hombre, deben adecuarse a los desafíos, y por esto, hoy que ponerlas al día. La educación necesariamente es una de las instituciones que debe avanzar con energía para poder seguir esa tónica transformadora.

Lejos de caer en el pesimismo y creer que el hombre está en inminente peligro, sigamos las ideas de pensadores como un Lynn White, quien advierte, que somos mutantes, así como herederos del pasado y que vivimos en un periodo de cambio general más fundamental que cualquier otro sufrido por la humanidad. Y que no sólo las formas exteriores de la vida se modifican; también nuestras normas, valorativas, de pensamiento y de conducta, nuestros criterios de juicio. Todas nuestras unidades de medida sufren modificaciones. Los cánones mismos de nuestra cultura occidental están cambiando, y ya esa cultura no puede decir que es sólo occidental.⁽⁷⁾ Aquí se ve muy bien cómo el cambio genera cambio, y ellos obligan al hombre a buscar respuestas a los nuevos retos que resultan de la respuesta a otros retos. Es decir se resuelven problemas y las soluciones acarrearán nuevos problemas a resolver.

Para el canadiense Marshall Mc Luhan, la técnica ha venido a extender grandemente los alcances del hombre. Para él, cada técnica constituye una prolongación de los sentidos. Gracias a las técnicas, el hombre ha podido sobreponerse a la naturaleza, dominarla y transformarla. Mc Luhan encuentra en la historia ese largo proceso, que comenzó con la utilización de elementales herramientas, luego el gran descubrimiento del hombre, el alfabeto, con él se inició una civilización de varios milenios, la que será sustituida por la civilización tecnológica, creadora de un nuevo entorno más vinculante y efectivo que todo lo que anteriormente podía hacer el libro. Hoy la tecnología elabora medios de comunicación que hacen parecer pequeño al mundo y reducen a la humanidad a una "aldea global".⁽⁸⁾ En efecto, uno de los grandes logros de la ciencia y la tecnología, es la domesticación de la electricidad y su aplicación a múltiples artificios que hacen parecer magia lo que es explicable científica y técnicamente. La electrónica ha hecho realidad lo que el filósofo ruso Nicolás Verdiaév sentenciaba, cuando decía que: "Llegarán tiempos en que las máquinas alcanzarán un grado de perfección tal que funcionarán sin ayuda del hombre; las máquinas dominarán todo el universo; los automóviles y aviones vencerán a la velocidad; la radio hará poblar el éter con música de voces muertas".⁽⁹⁾ No es mera utopía lo que decía Verdiaév, es una realidad ya. Gracias a la tecnología nació una nueva forma de información, la información que une al globo, que permite la realización de la familia humana y hace nacer "una conciencia mundial".⁽¹⁰⁾ Volviendo a Volkov y aunando conclusiones, hoy se habla de la cibernética y la biónica que elaboran principios de la técnica del futuro, cuyo impacto describió elocuentemente Alvin Toffer.

Ya para los niños que ven televisión, el hombre biónico es figura familiar. Y ese ser biónico no es un producto de la imaginación, es una realidad. La ciencia y la tecnología permiten reemplazar partes del cuerpo humano por ingenios mecánicos y electrónicos. Gracias a la ingeniería aeroespacial, la química de los polímeros, la computación, la microelectrónica y el biofeedback, la medicina dispone en la actualidad de innumerables maravillas de diagnóstico y cura. Estas han sido unas someras consideraciones sobre los avances tecno-científicos, tema inacabable e inabordable en este corto artículo. Pero es suficiente para destacar la existencia de grandes cambios logrados con el avance logrado por los hombres de ciencia.

Queda sí, una última consideración, con la que se darán por descartados los llamados beneficios globales de ese cambio. Resulta paradójico el hecho de contar con tantas maravillas técnicas y a pesar de ello, que hayan tantos países atrasados y pueblos que poco se benefician de los avances, y sufren los efectos del hambre y la mortalidad en elevado índice.

El Tercer mundo recibe poco, migajas de esa gran evolución y los beneficios positivos, son relativamente pingües, mientras que los efectos perjudiciales saltan a la vista. En esta situación, la responsabilidad del científico queda libre de culpa, en cambio no la de los dirigentes políticos y los dueños de los medios de producción. Albert Einstein lo planteó así, el hombre de ciencia siente satisfacción por los logros alcanzados con su esfuerzo y trabajo, siempre que ellos han traído cambios sustanciales en el trabajo humano, aliviando cargas. Pero a la vez le acongoja que los resultados del trabajo científico haya suscitado una amenaza para la especie humana, al caer en manos de los poseedores del poder político moralmente ciegos.⁽¹¹⁾

Los científicos dice Einstein, tienen conciencia de que los métodos tecnológicos que su trabajo ha hecho posibles han dado lugar a una concentración del poder económico y político en manos de pequeñas minorías que han llegado a dominar por completo la vida de las masas, masas que cada vez parecen más amorfas. La masificación elimina en el hombre común su personalidad y lo convierte en un ser sin voluntad. No es sólo la enajenación lo que nos aflige, sino que lo es el subdesarrollo del Tercer mundo, la explotación injusta de sus fuentes de recursos y el asolamiento del espacio vital en toda la superficie terráquea y su atmósfera. El pago por el disfrute de la comodidad y la concreción de lo considerado "Progreso", ha ocasionado desequilibrios mundiales, que van desde los ecológicos a los económicos, llegando incluso a sustituir la amenaza de la guerra con el "equilibrio del terror".⁽¹²⁾ Los efectos letales del desarrollo nuclear, pueden contenerse diplomáticamente, como parece ser, con los controles de arsenales nucleares mediante acuerdos internacionales, pero no así se realiza otro tanto con la contaminación de suelos, aguas y aire, consecuencias de la industrialización, automóviles y desperdicios del creciente consumo de materias y productos. Inquieta el posible agotamiento del petróleo y de otras materias primas, ocasionados por el ataque despiadado a los recursos irrenovables. El creciente industrialismo obliga a la utilización en cantidades crecientes de los recursos, estén donde estén, y para ello, las áreas de los países no industrializados fueron incorporadas estructuralmente al proceso productivo de los países industriales capitalistas.

El azolamiento del espacio vital es un "pecado mortal" de la humanidad, que puede significar su ruina, y como dice Boulding, es una trampa que el hombre se pone a sí mismo.⁽¹³⁾ La contaminación ambiental constituye una seria amenaza, y es un reto enorme, que el hombre con su ciencia y su técnica debe superar. Ya la búsqueda de soluciones ha dado sus frutos, se instalan medidas de seguridad en las fábricas y se toman previsiones para evitar la contaminación en los países industrializados. No así en las zonas francas y en las industrias de maquila del Tercer Mundo. El reciente desastre en una fábrica de la "Unión Carbide" en la India, muestra la poca precaución por los posibles daños a la población con la existencia de ciertos procesos letales y manejo de sustancias peligrosas.

En el Tercer Mundo no se puede hablar de desarrollo tecnológico, y la tecnología que hay es producto de la transferencia de la misma a partir del mundo desarrollado. Esa tecnología transferida no es la más actualizada, viene con mucho retraso, y por lo general se transfieren los procedimientos y las máquinas ya caducas en las metrópolis de la gran industria. Precisamente, muchos de los planteamientos que hacen los defensores del Tercer Mundo, van

en procura de la disminución de la dependencia científica, tecnológica, económica y cultural que sufren los países subdesarrollados.⁽¹⁴⁾ El informe de la Comisión Norte-Sur presidida por Willy Brandt, recomendó la investigación para la paz. En ese informe se insiste en la necesidad de ayudar urgentemente al Tercer Mundo, y al mismo Tercer Mundo se le pide ayuda para la autoayuda. La ciencia y la tecnología, hoy no se discute, sirven para solucionar muchos problemas en el Tercer Mundo, y si no viene la ciencia de afuera hay que procurársela internamente. La Comisión Norte-Sur afirmó que los países en vías de desarrollo deben industrializarse.⁽¹⁵⁾ Esta es una aspiración que desde ha tiempo, tienen muchos países de América Latina, aspiración que ya es mundial. El Tercer Mundo procura afanosamente la consecución de la idea de progreso, la idea de los ilustrados sigue viviente. Pero para lograr la industrialización necesitase de la tecnología. No hay proyecto de desarrollo que no tenga que contar con las debidas prescripciones técnicas, y para muchos países en vías de desarrollo ese ha sido uno de los grandes obstáculos. Muchos proyectos se han realizado a un elevadísimo costo, debido al exorbitante desembolso que demanda la instrumentación y aplicación tecnológica. La industrialización del Tercer mundo confronta el gran problema, y es que la tecnología es propiedad de poderosas empresas transnacionales, que guardan celosamente secretos técnicos y no se muestran muy anuentes a compartir conocimientos. Es precisamente lo que planteaba Einstein. Por esto la Comisión Norte-Sur consideró como un peligro para la comunidad mundial, la política no controlada de las corporaciones transnacionales, ellas concentran en sí un poder tan grande, que están en condiciones de imponer su voluntad a los países más débiles.

Estando la tecnología dominada, como lo está al capital internacional, los planes de desarrollo de los países pobres confrontan serias dificultades para llevarse a cabo a menos que la cooperación internacional se cimente sobre ideas de justicia y desinterés pecuniario. De lo contrario sería a través de un drástico cambio de orden económico mundial, cambio que es una aspiración de gobiernos, pueblos e instituciones, con lo que se quitaría una amenaza más al futuro de la humanidad. Los rayos no serán como escribió Goethe, sólo de las máquinas.

NOTAS

- (1) Crouzet, Maurice, 1961, p. 775.
- (2) Goulemot, d.m. y Launay, M. 1969, pp. 11-29.
- (3) Roszak, Theodore, 1973, pp. 201 a.
- (4) Volkov, G., 1975, pp. 9 a 22.
- (5) Lengrand, Paul, 1973, pp. 31 a 43.
- (6) Mannheim, Karl, 1961, pp. 23 a 47.
- (7) White, Lynn, 1963, pp. 306 a 320.
- (8) *Ibídem.*
- (9) Volkov, Op. cit.
- (10) Kattan, Naim, 1972, pp. 9 a 25.
- (11) Einstein, Albert, 1979, pp. 31-32.
- (12) Duroselle, Jean B., 1967, pp. 108-113.
- (13) Boulding, Kenneth, 1966, pp. 77 a 103.
- (14) Karadima, Oscar, 1971, pp. 126 a 134.
- (15) Comisión Norte-Sur, 1981, pp. 5 a 43.

BIBLIOGRAFIA

- Boulding, Kenneth E.: *El significado XX, La gran transición*. México. D.F., UTHEA.
1966
- Comisión Norte-Sur: Resultados y consideraciones. México, D.F., Fundación Frederic Ebert.
1981
- Crouzet, Maurice: *La época contemporánea. En busca de una nueva civilización*. Barcelona, Ediciones
1967 Destino.
- Duroselle, Jean. : *Europa de 1815 a nuestros días*. Barcelona, Ed. Labop.
1967
- Einstein, Albert: "La responsabilidad moral del científico". En (*El Correo de la Unesco*, mayo).
1979
- Goulemot, d.m. y Launay, M.: *El siglo de las luces*. Madrid, Ed. Guadarrama.
1969
- Kattan, Naim y otros: *Marshall Mc Luhan*. Buenos Aires, Ed. Tiempo contemporáneo.
1972
- Karadima, Oscar: "Planificación y economía social." en (*Aportes No. 22*, París, Octubre).
1971
- Lengrad, Paul: *Introducción a la educación permanente*, Barcelona, Teide-Unesco.
1973
- Mannheim, Karl: *Diagnóstico de nuestro tiempo*. México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
1961
- Rozzak, Theodore: *El nacimiento de una contracultura*. Barcelona, Editorial Kairós.
1973
- Volkov, G.: *El hombre y la revolución científico-técnica*. Moscú, Edit. Progreso.
1975
- White, Lynn: *Fronteras del conocimiento*. Buenos Aires, EUDEBA.
1963