

## TECNOCIENCIA, Y EDUCACIÓN

- ¿Cree usted que, en el mundo de hoy, hay lugar para la filosofía?

- Por supuesto, pero sólo si ésta se basa en el estado actual de los conocimientos y logros científicos...los filósofos no pueden aislarse de la ciencia. Ésta no sólo ha ampliado y transformado nuestra visión de la vida y el universo enormemente, sino que también ha revolucionado las reglas con las que opera el intelecto<sup>1</sup>.

RICARDO CASTAÑO TÁMARA<sup>2</sup>

En esta entrevista hecha al padre del Estructuralismo Lévi Straus sobre el estado existente de la filosofía podemos percibir de manera implícita como nuestra manera de pensar, seamos científicos o no, esta cruzada por la actividad tecnocientífica que ha roto con tradiciones anteriores, que desprecia otros modelos culturales y que impone una visión hegemónica del mundo y nos está llevando a una transformación sin parangón en las últimas décadas del siglo XX.

De lo que se trata aquí es de recapacitar sobre los rumbos que debe seguir la escuela, la cultura humanística y lo sociedad alrededor de la cultura científica hegemónica. Desde esta perspectiva los modelos educativos deben necesariamente ser pensados en relación al lugar cuantitativo y cualitativo de la cultura de la ciencia y la tecnología, las formas como son aprendidas y enseñadas en nuestras escuelas, en la visión que pueda tener el público en general, entre otras. Una mirada de los aspectos relevantes de la cultura tecnocientífica nos puede posibilitar encontrar las claves para pensar la educación.

Antes de entrar a considerar los aspectos anteriormente señalados es importante tener en cuenta los cambios que ha venido sufriendo, en primera instancia la ciencia y la tecnología durante los últimos cuarenta años, para posteriormente adentrarnos en el

---

<sup>1</sup> Eric Hobsbawm, Historia del siglo XX. 1914-1991. Editorial Crítica, Barcelona, 1995,p., 516

<sup>2</sup> Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad Tecnológica.

ámbito educativo, sin perder de vista que tanto la ciencia y la tecnología y la educación, han estado atravesadas por las políticas neoliberales durante las dos últimas décadas.

## **TECNOCIENCIA**

El desarrollo de la ciencia y la tecnología en los últimos años y los cambios de la praxiología tecnocientífica, necesitan de las transformaciones de las políticas educativas para poder funcionar. Es decir, la Educación debe subordinarse a la lógica mercantil de los desarrollos tecnocientíficos.

Históricamente desde su aparición siglos XVII el desarrollo de la ciencia ha estado subordinado a la lógica capitalista. Una de las ventajas del capitalismo como modo de producción ha sido la utilización de la ciencia con fines productivos. Más aún cuando durante los últimos veinte años la ciencia ha terminado imbuida en concepciones mercantiles dentro de la lógica de los economicistas del modelo neoliberal.

Si bien el inicio de la investigación se desarrollaba en los laboratorios o las universidades públicas con cierto predominio del sector oficial, hoy en día se presenta un viraje en la medida que la tecnociencia se viene transfiriendo del sector público al privado, lo que determina que las investigaciones, los conocimientos, los laboratorios donde se investiga queden supeditados a los requerimientos de las empresas privadas, en algunos casos, o que exista un maridaje entre los intereses estratégicos del Estado con las de las empresas capitalistas, en otros.

La privatización de la ciencia en ese sentido cambia su razón de ser por los intereses del mercado, es decir<sup>3</sup>

En el mercado de la ciencia se ha introducido todos los criterios de rapidez y eficacia típicos del capitalismo: en lugar del tiempo lento y pausado propio del conocimiento, predomina la aceleración esquizofrénica de producir rápido y en serie para generar

---

<sup>3</sup> Renan Vega. Los economistas neoliberales: nuevos criminales de guerra. el genocidio económico y social del capitalismo contemporáneo. Editorial. Bogotá. 2010. pp., 418 y 419.

productos que sean vendidos inmediatamente; y los criterios que determinan la calidad de la investigación científica están dictados por el mercado, puesto que ya no es importante el estudio paciente por parte de los investigadores sino la cantidad de patentes que resulten de su actividad. Aquí no importa un genuino avance de la ciencia y el conocimiento sino la rentabilidad inmediata que se puede desprender de la investigación; las prioridades de investigación son impuestas por el mercado, es decir, por las multinacionales, las que determinan que debe hacerse con los resultados; el conocimiento científico se ha convertido en una nueva mercancía, en la que prima el valor de cambio y en la que el valor de uso no tiene importancia, lo que implica que los resultados de la ciencia ya no son colectivos sino individuales y sólo los puede disfrutar quien los pueda pagar al precio que se cobra en el mercado; el conocimiento se ha convertido en un monopolio privado de las grandes empresas, las que lo protegen de la competencia mediante patentes; y los investigadores o son empleados de las grandes multinacionales o son unos simples comerciantes, aunque con credenciales de sabios.

De tal forma que, las universidades tanto públicas como privadas, centros de investigación o cualquier otra institución deben obedecer a los dictámenes del mercado para adecuarse a los postulados de los desarrollos de la actividad tecnocientífica. Es decir, la educación superior donde predomina el mayor porcentaje de la investigación de la tecnociencia debe procurar capacitar, formar, disciplinar y adecuar a los futuros docentes, alumnos e investigadores hacia la formación básica que requiere para el mercado de la educación y la tecnociencia.

De esta forma nos parece pertinente entrar a problematizar y profundizar el concepto de tecnociencia para poder entrar a mirar los cambios que han sufrido la ciencia y la tecnología después de la Segunda Guerra Mundial.

Las transformaciones de los años sesenta de los desarrollos tecno-científicos han dado origen a la fusión entre la ciencia y la tecnología, es decir, la tecnociencia. Esta se encuentra subordinada a la lógica del capital, es así como la biotecnología, las innovaciones médicas, la nanotecnología, las tecnologías militares, las redes de investigación, las tecnologías de la información y la comunicación, TICs, tienen como fin último la pretensión o finalidad, la valorización del capital. Desde este modo, se dictamina lo que se debe investigar, la contratación de científicos, la financiación de las investigaciones, con la intención de obtener mercancías o productos derivados de los

avances de la ciencia y la tecnología. Es lo que usualmente se ha llamado la mercantilización de la ciencia y la tecnología.

Las tecnociencias modifican el mundo social, no sólo la naturaleza. Lo principal es la transformación del mundo que producen, y en particular del mundo social. La tecnociencia es una modalidad de poder, que se plasma en la organización de los sistemas de ciencia y tecnología en los diversos países. Por ello está estrechamente vinculada al poder político, económico y militar<sup>4</sup>.

No se trata, evidentemente, en esta crítica, de negar el papel decisivo del conocimiento en la realización del ser humano, así como las revoluciones que su desarrollo ha producido, sino de situarlo y liberarlo de su utilización regresiva. Aquella en que, según he comentado, nos lleva a olvidar la realidad viva. Y también, abriendo otro campo de reflexión, de su utilización por el poder. Desde que la ciencia mostró su capacidad de innovar la técnica, la financiación de la investigación científica ha sido orientada, en medida preferente, hacia tecnologías de dominación: el desarrollo de armamentos y los medios que permiten el control de los seres humanos y de su conciencia, logrando la “domesticación de las masas”.

En ese orden de ideas nos parece pertinente entrar a enumerar una serie de características que hoy se asume alrededor de la tecnociencia y los vínculos que en determinado momento afectan al ámbito educativo.

De lo que se trata aquí, según Javier Echeverría, es profundizar la afirmación de Latour, de la tecnociencia ya que esa designa un cambio sustancial en la estructura de la práctica científica:

*No hay hechos tecnocientíficos sin acciones tecnocientíficas* y por esto hay que empezar por una filosofía de la acción tecnocientífica. La tecnociencia se distingue de la ciencia por esa mediación tecnológica que resulta inherente a las acciones tecnocientíficas. No basta con una epistemología y una metodología. La filosofía de la ciencia y los estudios sobre la ciencia y la tecnología requieren una praxilogía, es decir, una teoría de la praxis tecnocientífica. Las revoluciones tecnocientíficas surgen por un cambio en la estructura de la actividad científica y tecnológica, del que suele derivarse un cambio en la estructura del conocimiento, pero también otras muchas transformaciones: políticas, económicas, organizativas, sociales, etc.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Carlos PARÍS en: <http://blogs.publico.es/dominiopublico/3066/la-sociedad-del-conocimiento/>

<sup>5</sup> Ibid.p 48

Volvemos al texto de Javier Echeverría para presentar su caracterización, y no conceptualización, de la tecnociencia<sup>6</sup>

## **CARACTERIZACIÓN DE LA TECNOCENCIA**

### **1. la financiación privada de la investigación:**

En los años 80 se estableció un nuevo contrato social con la ciencia, que puede ser considerado como la base para la emergencia de la tecnociencia. Desde el punto de vista presupuestario se produjo un rápido crecimiento de la financiación privada en I+D, gracias a la liberación de la ley de patentes y a una política fiscal, que permitía desgravar el 25% de las inversiones privadas. Con lo cual se produce un fuerte crecimiento del sector privado en la investigación científica. Así por ejemplo, la Bolsa comenzó a interesarse por invertir en ciencia y tecnología, como lo hacen las empresas Merrill Lynch y la Banca Morgan, entre otras.

Proliferan pequeñas empresas I+D, sobre todo en el ámbito de las nuevas tecnologías (TIC, biotecnologías, nanotecnología y nuevos materiales) de este modo la tecnociencia se convirtió en un sector donde se pueden hacer negocios rápidos si se logran innovaciones tecnológicas

Desde este modo lo que va a caracterizar a la tecnociencia son justamente la presencia de grandes y pequeñas empresas privadas capitalistas en el núcleo de la actividad científica con un rápido crecimiento de las comunidades científicas y una fuerte inversión y capitalización en la Bolsa; innovación tecnológica y capitalización en el mercado de las empresas I+D; empresas tecnocientíficas y multinacionales; y, finalmente, un gran peso los valores jurídicos para asegurar la propiedad del conocimiento, la gestión de patentes y las licencias de uso de los artefactos tecnológicos.

---

<sup>6</sup> A continuación presentamos una síntesis del capítulo II titulado "Caracterización de la tecnociencia", del libro de Javier Echeverría. *La revolución tecnocientífica*, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 2003

## **2. Mediación entre ciencia y tecnología:**

La interdependencia entre ciencia y tecnología acabaron siendo prácticamente totales. Los desarrollos científicos y sus resultados alrededor de producir nuevos conocimientos terminaban siendo inviables sin el apoyo tecnológico o viceversa, las destrezas técnicas y las innovaciones tecnológicas han de estar estrictamente amaradas al conocimiento científico. Con la tecnociencia asistimos a una mixtura o fusión donde ambas actividades (la ciencia y la tecnología) se benefician la una a la otra. Esta “incorpora a su núcleo axiológico buena parte de los valores técnicos (utilidad, eficiencia, eficiencia, funcionalidad, aplicabilidad, etc)”.

## **3. Empresas tecnocientíficas:**

La vinculación entre la ciencia y la tecnología se intensifica con la emergencia de tecnociencia, hasta el punto que la producción de conocimiento científico y tecnológico se convierte en un nuevo sector económico, popularmente denominado de nuevas tecnologías. Un nuevo mercado donde compiten industrias tecnocientíficas, empresas públicas y privadas, industriales e informacionales, grandes o pequeñas.

Paralelamente los laboratorios y equipos de investigación pugnan entre sí por la obtención de proyectos públicos y contratos con empresas, buscando nichos en el mercado financiero de la tecnociencia.

La obtención, gestión y rentabilización de las patentes que resultan de la investigación en I+D, se convierte en un componente básico de la actividad tecnocientífica. Además de nuevas modalidades de explotación y rentabilización de la propiedad del conocimiento: licencias de uso, franquicias, suscripciones de acceso y conexión.

De tal suerte, que se asiste a la gestión de *Marketing* del conocimiento como parte de las actividades de una empresa tecnocientífica. Tratase de empresas públicas, privadas o mixtas se introducen modelos empresariales de organización de trabajo y de gestión diferentes de las comunidades académicas clásicas. La llegada de la inversión privada a la tecnociencia trajo consigo el imperativo de rentabilizar el conocimiento. En la mayoría de los casos prima la patentabilidad sobre la publicación, invirtiéndose uno de los valores clásicos de la ciencia moderna.

En resumidas cuentas, los valores económicos y empresariales de la actividad tecnocientífica son impregnados e integrados al núcleo axiológico de la investigación, la enseñanza y la aplicación de sus resultados.

La axiología de la tecnociencia siempre ha de tener en cuenta como mínimo tres sistemas de valores: epistémicos, técnicos y económicos. La terminología actual para hablar de ellos es: investigación, desarrollo e innovación, aludiendo, en este último caso a los componentes empresariales de la actividad científica. La tecnociencia siempre está guiada por valores económicos. Siendo este último el que guía las acciones tecnocientíficas.

#### **4. Redes de investigación:**

Con la tecnociencia se adopta la forma de laboratorios-red interconectados gracias a las tecnologías de la información. De este modo surgen laboratorios coordinados que colaboran en un mismo proyecto y se distribuyen las tareas de un mismo proyecto. De igual forma, se crean equipos de investigación que operan con la misma lógica de los laboratorios.

Por ejemplo, la red Arpanet, que conectó diversas universidades en los años 80, convirtiéndose en el primer paradigma de investigación en red, al igual que *World Wide Web*, creada por Bernes Lee para facilitar la investigación conjunta de los investigadores europeos del CERN.

La gran mayoría de las acciones científicas más elementales de la investigación (obtención y consulta de datos, realización de cálculos, contrastación de hipótesis, intercambio de ideas y resultados provisionales) comenzaron a ser ejecutados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación TIC. Las publicaciones científicas actualmente son presentadas en formato electrónico, sus resultados en escenarios tecnológicos a distancia y en red.

#### **5. Tecnociencia militar:**

El desarrollo de la tecnociencia asociado a lo militar tiene como objetivo producir tecnología militar, particularmente en el ámbito de las TIC, los misiles teledirigidos, la microelectrónica, el láser, la inteligencia artificial, los nuevos materiales y los nuevos sistemas de propulsión para armas y barcos.

Esta línea de investigación condujo a una nueva modalidad de guerra, la Ciberguerra, que ha sido puesta en práctica a gran escala en las guerras del Golfo Pérsico, Kosovo y Afganistán

A partir de los años 80, en relación con la tecnociencia militarizada, se puede afirmar que:

- a) La investigación científica, sea de pequeño o gran tamaño adquiere una relevancia estratégica para los poderes militares. Dicho de otro modo, la tecnociencia está basada en el establecimiento de relaciones muy cercanas con el poder militar.
- b) Se intensifica la confidencialidad y el secreto, rompiéndose uno de los valores clásicos de la ciencia moderna: la publicidad del conocimiento. Algunos proyectos nunca llegan a ser conocidos, porque los valores militares implican una voluntad de que no se sepa todo lo que se proyecta o se hace, contrariamente al ethos científico del que habló Merton.
- c) Gran parte de los tecnocientíficos están al servicio de los ejércitos, directa o indirectamente. La discusión libre y crítica de hipótesis y de opiniones tomadas se ve radicalmente interrumpida por los intereses de las multinacionales de la industria militar.
- d) Así pues, los fines de la tecnociencia no son los de la ciencia. Está subordinada a los intereses militares y empresariales. La axiología de la tecnociencia ya no sólo ha de tener en cuenta como mínimo tres sistemas de valores: epistémicos, técnicos y económicos, sino que también el militar como un nuevo subsistema, puesto que éstos se insertan establemente en la práctica científica.

De tal suerte que podemos concluir, que buena parte de las acciones tecnocientíficas, están guiadas por valores militares, lo que hace que en el núcleo mismo de las instituciones y empresas de investigación formen parte del aparato militar.



## **6. El nuevo contrato social de la tecnociencia:**

Desde el punto de vista axiológico, de un lado, el cambio de valores trae consigo la inserción de los científicos en las más altas esferas del poder político, y por otro lado, termina supeditada a los valores políticos y jurídicos, puesto que son estos los que van a determinar el planteamiento, los objetivos y la ejecución de las investigaciones. El control político de esta forma termina por subordinar las investigaciones científicas y ser uno de los temas centrales del debate de la época de la tecnociencia.

## **7. Pluralidad de los agentes tecnocientíficos:**

La empresa tecnocientífica se caracteriza hoy en día por tener además, de investigadores, científicos, ingenieros y técnicos, a gestores de empresas, asesores, expertos en *Marketing* y organización de trabajo, juristas, aliados en ámbitos políticos-militares y entidades financieras, entre otras. El sujeto de la tecnociencia es plural, no individual. O mejor, ni siquiera cabe hablar de sujeto, sino de agente, actor o hacedor.

“Del sujeto individual de la ciencia moderna (el genio) se pasa al equipo investigador con toda una estructura empresarial, administrativa, política y jurídica de soporte”, lo que se traduce en un investigador científico en el cual la experticia en *Marketing*, es más importante que la misma investigación.

## **8. Tecnociencia y medio ambiente:**

La tecnociencia tiene una postura arrogante y dominante con relación a la naturaleza. La lógica del capital es la lógica de la acumulación permanente e ilimitada, de un crecimiento infinito de despilfarro y derroche de recursos y materias primas frente a una naturaleza finita. Algunas consecuencias hasta ahora no han sido mencionadas. Una de ellas es su tremendo impacto sobre el medio ambiente. La energía nuclear, las bombas atómicas, los reactores, los residuos nucleares, los plásticos, los alimentos transgénicos, la basura atmosférica generada por los satélites artificiales obsoletos, se convierten en verdaderos problemas acuciantes que afectan a la naturaleza incluido los seres vivos.

En ese orden de ideas, es bueno recordar, para no ir más lejos la catástrofe ecológica producida en el Golfo de México el 20 de abril de 2010 por el vertido de petróleo en las aguas territoriales y las costas estadounidenses

### **El vertido del Golfo de México podría afectar a la salud de los ciudadanos**

El hundimiento de la plataforma Deepwater Horizon en el golfo de México el pasado 20 de abril no es sólo el mayor desastre ecológico sucedido en la historia de EEUU. Según un artículo publicado hoy en la revista médica *JAMA*, supone también una amenaza para la salud de los estadounidenses.

Explican los investigadores de la Universidad de California en San Francisco (EEUU) que la amenaza es directa por inhalación del petróleo o contacto de este con la piel e indirecta por seguridad alimentaria. Por esta razón, los médicos deben familiarizarse con los efectos sobre la salud de los vertidos petrolíferos para "aconsejar, diagnosticar y tratar adecuadamente a los pacientes que viven y trabajan alrededor de la costa del golfo de México o de cualquier otro sitio donde suceda una tragedia de este tipo".

### **Compuestos del petróleo**

Los autores recuerdan los efectos sanitarios de desastres ecológicos como el del Exxon Valdez. Catorce años después de este vertido, los trabajadores tenían una mayor prevalencia de enfermedades en las vías respiratorias, así como más dolores de cabeza, irritación de garganta y otros síntomas como náuseas y diarreas. En su artículo, los estadounidenses mencionan también el estudio español sobre la salud de los voluntarios que limpiaron el desastre del Prestige, en el que se observó unas defensas más bajas en este grupo de ciudadanos.

Los autores explican que los compuestos principales del crudo son los hidrocarburos aromáticos y alifáticos y que, entre estos, se encuentran compuestos cancerígenos y teratógenos que provocan malformaciones en los fetos de mujeres embarazadas, como el benceno y el tolueno. La buena noticia es, no obstante, que estos compuestos se evaporan en las horas siguientes a que el petróleo alcance la costa, pero no lo hacen químicos de mayor peso molecular también presentes en el crudo, como el naftaleno "que está clasificado por el Programa Nacional de Toxicología como una causa de cáncer precoz en humanos", dice el estudio.

Los investigadores creen que los problemas sanitarios del derrame no sólo se derivan del petróleo. "El vertido del golfo es único por la utilización a gran escala de dispersantes para romper la marea negra", señalan, explicando que dichos dispersantes contienen detergentes, surfactantes y destilados de petróleo. El contacto de la piel con estos componentes puede provocar dermatitis e infecciones secundarias en la piel y también hipersensibilidad cutánea, señalan los autores de la investigación<sup>7</sup>

## **9. Tecnociencia y sociedad:**

La paulatina irrupción y consolidación de la tecnociencia ha cambiado sustancialmente la relación entre la sociedad y la ciencia, al haberse producido un conflicto y una crisis de confianza de los ciudadanos con respecto a la investigación científica.

---

<sup>7</sup> <http://www.publico.es/ciencias/332460/vertido/golfo/podria/afectar/salud/ciudadanos>. Consultado el 20 de septiembre de 2010

Así por ejemplo, en relación con la energía nuclear por dos razones: el genocidio en Hiroshima y Nagasaki; y por el problema de los residuos nucleares producidos por los laboratorios o por los accidentes en las centrales nucleares.

De esta forma, la admiración pública por la ciencia se convierte en preocupación social por la tecnociencia, con lo que la relación con el público y la sociedad ha cambiado, en algunos casos, radicalmente. En otros casos, aunque no en todos, tiende a convertirse en rechazo.

#### **10. Tecnociencia y política internacional:**

El fortalecimiento del sistema de Ciencia y Tecnología estadounidense en los años 50 no sólo tuvo efectos en la ciencia al interior de este, sino que a nivel internacional le permitió situar su sistema de ciencia y tecnología en una actitud de liderazgo a nivel mundial, claro que con una serie de consecuencias derivadas: captación de cerebros, formación de los futuros líderes de la ciencia, canalización de la cooperación a través de organismos de como la OTAN. La transferencia de tecnología, en particular militar, en la política internacional estadounidense, fue usada como moneda de cambio para logra objetivos estratégicos, políticos, económicos y comerciales.

#### **11. La gestión de la tecnociencia:**

El *marketing* y la propaganda son características que diferencian considerablemente a la tecnociencia de la ciencia moderna. De este modo, vemos como muchos de sus dirigentes de equipos de investigadores desarrollan la mayor parte de su actividad fuera del laboratorio, buscando recursos para sus investigadores, haciendo relaciones públicas, en una palabra, vendiendo el producto obtenido de la investigación.

El proceso de producción de conocimiento se organiza de manera similar al proceso de producción en cadenas industriales. Adscrito a una cadena de producción del conocimiento, el científico sólo conoce una pequeña parcela del proyecto de investigación. Frente al científico clásico, que afrontaba unos problemas que conocía e intentaba resolver en forma integral, el tecnocientífico desarrolla su trabajo investigativo no para resolver problemas de índole científico, sino que debe responder a unos resultados inmediatos, para recibir una retribución económica.

Las complejas cadenas de control y evaluación de la producción de conocimiento generan una enorme burocracia, hasta el punto que buena parte del tiempo se gasta redactando proyectos, informes y propuestas cada vez más complejas técnicamente. Como resultado surgen expertos investigadores, expertos en labores administrativas o expertos en hacer y vender proyectos en el mercado de la ciencia privada.

## **12. Tecnociencia e informática:**

La tecnociencia se apoya en la informática, y el cambio es importante porque la informática permite representar y simular diversos tipos de acciones de manera recursiva, de la misma forma que incide en otros desarrollos importantes como la cibernética, la robótica, la inteligencia artificial y la telemática. Las simulaciones constituyen la más grande novedad metodológica del siglo XX, cuya irrupción, desarrollo y consolidación marca el paso de la ciencia a la tecnociencia desde el punto de vista de los lenguajes formales y la metodología tecnocientífica.

Cada una de estas características de la tecnociencia se encuentra claramente manifiestas en los actuales desarrollos tecnológicos y se acentúan aún más dada la mercantilización de la ciencia y la tecnología, donde absolutamente nada escapa a la voraz necesidad del capital de convertir todo en mercancía (plantas, órganos humanos, genes, animales, naturaleza).

## **MITOS TECNOLÓGICOS**

A ello habría que agregarle la visión cándida que suele acompañar los últimos desarrollos tecnológicos y que terminan por hacer de la ciencia y la tecnología una nueva religión con un poder propio y autónomo por fuera de las sociedades, al igual que la solución a todos los problemas de la humanidad.

A ella se le atribuyen unas virtudes mágicas como resultado de las cuales se solucionarán todos los problemas de la humanidad y se le concibe como un poder autónomo, dotado de fuerza propia, contra el que nada puede hacerse. De ahí que se anuncie que la revolución informática es irreversible, que la biotecnología es resultado natural de la evolución y que las telecomunicaciones son producto originado de las necesidades imperiosas de comunicación que caracteriza la especie humana<sup>8</sup>

Así pues, algunos de los mitos sobre la tecnología son: la neutralidad de la tecnología; las tecnologías como elementos democratizadores; la autonomía de las máquinas; la

---

<sup>8</sup>. VEGA CANTOR, *Un mundo incierto...*p. 185.

transferencia de la tecnología; la antropomorfización de las máquinas; y la inevitabilidad del desarrollo tecnológico. Veamos algunos.

***Neutralidad de la tecnología:*** uno de los mitos más usuales sobre la tecnología es su pretendida neutralidad, independientemente de lo que entendamos por ésta. El campo de aplicación, el diseño y los artefactos tecnológicos, serían neutrales y asépticos, ya que los efectos, positivos o negativos, convenientes o nocivos, no dependen de ellas, sino de las personas que las aplican y las utilizan. A partir de esta idea se considera que las tecnologías actúan independientemente del contexto social, político o económico; es decir, con una única finalidad, la extensión del conocimiento científico por sí mismo.

Del mismo modo, se argumenta que los avances tecnológicos son neutros, que no tienen ninguna relación con intereses determinados, ya que éstos benefician a toda la humanidad y su utilización beneficia a todos por igual. Esta visión no tiene en cuenta que cualquier tipo de tecnología no puede desarrollarse en el vacío, sino en un espacio social, histórico, cultural y político, en particular. Lo cual quiere decir, que son actividades humanas donde se entrecruzan intereses, finalidades, pretensiones, que obedecen a los desarrollos mismos de las sociedades y no pueden desprenderse de su contexto histórico ni tampoco ideológico y cultural.

Al respecto, Julio Cabero nos dice que:

la neutralidad de la ciencia y la tecnología es errónea desde su base, ya que en la actualidad su desarrollo y líneas prioritarias de impulso vienen potenciadas por los planes de desarrollo I+D marcadas por el círculo de países determinantes, como por las líneas identificadas por los intereses comerciales de las empresas, que determinan sus campos de actuación prioritaria<sup>9</sup>.

Esta visión de la neutralidad de la tecnología, de igual forma, facilita y favorece la intervención de los llamados expertos frente a las decisiones que se deben tomar en el desarrollo y uso de tecnologías, lo que a su vez, imposibilita la participación democrática en la discusión sobre los diseños y la innovación tecnológica a los ciudadanos corrientes.

---

<sup>9</sup>. CABERO, *Tecnología educativa...* p. 65.

***La tecnología como elemento democratizador:*** este mito fue fundado sobre todo en la difusión de las tecnologías de información y comunicación. La tendencia es la de hacernos creer que estas tecnologías permiten un mayor acercamiento entre diferentes sociedades, elimina fronteras entre el primer mundo y los países de la periferia, facilita el acceso a otras culturas económicamente poderosas y estables, y hace mucho más rápido la información que circula por la red. Por lo tanto, posibilita un mayor acceso democrático al conocimiento y a las economías.

Al contrario de lo que se anuncia, estamos asistiendo a una separación aún más tajante entre los países que tienen acceso a estas tecnologías —Estados Centrales— y los Estados periféricos. Y no podría ser de otra forma, puesto que

pese a toda la euforia que desata la revolución de las comunicaciones y los pronósticos acerca de un mundo en red, la realidad es que un 65% de la población del mundo no ha hecho nunca una sola llamada de teléfono, y un 40% no tiene acceso a la electricidad. Hay más líneas telefónicas en Manhattan que en toda África subsahariana... la brecha de las comunicaciones entre naciones desarrolladas y las que están en vías de desarrollo es tan grande que muchos observadores afirman que el mundo está dividido rápidamente entre ricos y pobres en información<sup>10</sup>.

Lo paradójico de esto es que, en países desarrollados, como Estados Unidos, esta brecha de acceso a la información en la red, se repite casi con la misma intensidad que en África. Como explica Jeremy Rifkin

Los millones de estadounidenses que aún no han experimentado los más elementales beneficios de la propiedad, no pueden más que desconocer la cháchara sobre el acceso a las redes globales, la producción cultural, el ciberespacio, las experiencias de vidas simuladas. La imagen de un mundo interconectado, tan querida por Bill Gates, carece de sentido para esos siete millones de familias estadounidenses que no tienen teléfono. Muchos millones más —los trabajadores pobres y las familias de clase media-baja— carecen, simplemente, de dinero, formación y tiempo para poder participar en los nuevos mundo-red electrónicos. Se arriesgan a quedarse aún más atrás, a medida que los más ricos se conectan entre sí, erijan sus propias redes sociales y comerciales de interés común, y se aíslen del resto<sup>11</sup>.

Esta transformación tecnológica de redes sólo beneficia a los que se pueden conectar, el resto, no existe o simplemente permanecen desconectados de la red y la sociedad. En el contexto del acceso a la tecnología de la información, en el abismo que se abrió entre los que tenían una formación técnica y los analfabetos informáticos, se conoció como la “brecha digital”

El uso de los ordenadores y el acceso a Internet viene determinado ante todo por el nivel de ingresos y por la disponibilidad de una infraestructura apropiada (aunque también otros factores,

---

<sup>10</sup>. Jeremy RIFKIN,, *La era del acceso. La revolución de la nueva economía*, Paidós Ibérica, Barcelona, 2000, p, 296.

<sup>11</sup>. *Ibid.*, p. 300.

como la educación y la regulación son importantes). En 2001 había, en Estados Unidos, más de 61 ordenadores por cada 100 habitantes, frente a tan sólo 0,5 en el sur de Asia y 1 en el África subsahariana. Si nos fijamos en los dos extremos, la penetración de los ordenadores en Estados Unidos fue 550 veces superior a la de Etiopía.<sup>12</sup> (ojo)

La “brecha digital” se acentúa aún más en gran parte de las zonas periféricas donde las políticas de inversión en ciencia y tecnología en los países más pobres son casi nulas y, algunas veces, con una clara tendencia a su desaparición.

***La autonomía de las máquinas:*** este mito se sustenta en la idea de la máquina pensante y la posibilidad de hacer que ésta logre suplantar el pensamiento humano

El mito de las máquinas pensantes no consiste en suponer que pueda haber máquinas capaces de realizar tareas intelectuales características del pensamiento humano, sino en interpretar esa realidad como si ello significara la suplantación del pensamiento humano por el “pensamiento de las máquinas” [...] <sup>13</sup>

## **A MANERA DE CONCLUSIÓN**

Para el desarrollo de esta reflexión podemos constatar que existen tendencias y diferentes escuelas de pensamiento que se plantean el análisis y la reflexión sobre el mundo actual, especialmente en lo relacionado con la técnica, la ciencia, la tecnología, y su relación con la naturaleza y la sociedad. Uno de sus puntos esenciales es la crítica a la idea de progreso en tanto que esta idea ha tendido a considerar el desarrollo social basado en los avances y desarrollos de la ciencia y la tecnología vistos de una manera unilateral, ilimitada y con la potencialidad de solucionar los problemas que en determinado momento ellas misma producen. La idea de progreso en ese sentido tiende a una perspectiva lineal en la cual el desarrollo científico-técnico generaría el progreso social, económico generalizado, tanto desde el punto de vista social, como desde el punto de vista de las sociedades centrales y periféricas.

---

<sup>12</sup>. TOBY SHELLEY, *Nanotecnología. Nuevas promesas, nuevos peligros*, Editorial El Viejo Topo, Barcelona, 2006, p. 133.

<sup>13</sup> MIGUEL QUINTANILLA. *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*, Editorial Fondo de Cultura Económica, Madrid, 2005, p 35.

Sin embargo, entre los trabajos de Ciencia, Tecnología y Sociedad han procurado incluir dentro de la enseñanza de la ciencia algunos aspectos vitales presentados por José Antonio Acevedo Díaz<sup>14</sup>:

- La inclusión de la dimensión social de la ciencia y la tecnología en la enseñanza de las ciencias.
- La presencia de la tecnología en la enseñanza de las ciencias como elemento capaz de facilitar la conexión con el mundo real y una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología contemporáneas.
- Los planteamientos democratizadores de la sociedad civil para tomar decisiones responsables en asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología, reconociendo también que la decisión que se toma se basa en valores personales, sociales y culturales.
- La identificación de cuestiones clave relacionados con la ciencia y la tecnología, la familiaridad con procedimientos de acceso a información científica y tecnológica relevante, su interpretación, análisis, evaluación comunicación y utilización.
- El papel humanístico y cultural de la ciencia y la tecnología.
- El uso de la ciencia y la tecnología para propósitos sociales específicos y la acción cívica.
- La consideración de la ética y los valores de la ciencia y la tecnología.
- El papel del pensamiento crítico en la ciencia y la tecnología
- La relevancia de los contenidos para la vida personal y social de las personas para resolver algunos problemas cotidianos relacionados con la ciencia y la tecnología: salud, higiene, nutrición, consumo, medio ambiente y desarrollo sostenible, etc.

Desde esta perspectiva se concluye que una enseñanza de las ciencias debe responder a la pregunta de cuáles son las finalidades de la educación científica, el de concientizar a los alumnos sobre los problemas sociales basados en la ciencia. Es decir, posibilitar que las personas puedan participar democráticamente en la evaluación y toma de decisiones sobre asuntos de interés social relacionados con la ciencia y la tecnología; una finalidad educativa que es crucial para el movimiento CTS.

---

<sup>14</sup> José Antonio ACEVEDO DIAZ, "Sobre enseñanza y divulgación de las ciencias", en: *Revista Eureka*, 2004 Vol., 1, pp. 3-16