

La ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea, una perspectiva desde la biótica

Science and technology in contemporary society, a perspective from biotics

(Entregado 04/03/2019 – Revisado 18/04/2019)

Nelson Julio Vallejo Ayala

Universidad Militar Nueva Granada – Colombia

nelson.vallejo@unimilitar.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-3333-5427>

Resumen

Desde finales del siglo XX el desarrollo de la ciencia y la tecnología ha experimentado un crecimiento exponencial con avances en todas las áreas del conocimiento cuyo propósito final, al menos en teoría, ha sido el de facilitar la vida a cada ser humano en su paso por este planeta. Ha habido avances muy importantes en las comunicaciones, la salud, la informática, el transporte, entre otros, que han sido capaces de producir fuertes impactos en la sociedad, afectando los estilos de vida, los valores, las relaciones de poder etc., incluso, pueden llevar a una transformación total de la sociedad en cortos tiempos, o lo que es peor, aunque es un escenario pesimista, su propia destrucción. En términos de Agazzi (1996) “En la civilización tecnológica que vivimos la tecnología es una red que abarca los más diversos sectores de la actividad humana, un modo de vivir, de comunicarse, de pensar; un conjunto de condiciones por las cuales el hombre es dominado ampliamente, mucho más que tenerlos a su disposición” (p.141).

El presente trabajo pretende reflexionar sobre el impacto del desarrollo tecnológico en la sociedad y en las maneras de enfrentar estos nuevos escenarios vistos desde una nueva perspectiva que es la bioética, entendida como un elemento dinamizador que pretende aportar con soluciones a los grandes problemas presentes y futuros de la humanidad

La Bioética nace como una alternativa de pensamiento con propuestas que favorezcan la convivencia armónica de las personas y la naturaleza; de ahí que es de trascendental importancia la ampliación epistemológica de la bioética hacia todos los procesos de la vida a fin de ayudar a construir la ruta por la que debe transitar la ciencia y la tecnología en beneficio de un mejor vivir para la sociedad y su proyección al futuro.

Palabras Claves: *Palabras clave: Bioética, ciencia, tecnología.*

Abstract

Since the end of the 20th century, the development of science and technology has experienced an exponential growth with advances in all areas of knowledge whose final purpose, at least in theory, has been to make life easier for each human being as they pass through this planet. There have been very important advances in communications, health, information technology, transportation, among others, which have been able to produce strong impacts on society, affecting lifestyles, values, power relations, etc., including , can lead to a total transformation of society in short times, or what is worse, although it is a pessimistic scenario, its own destruction. In terms of Agazzi (1996) “In the technological civilization that we live, technology is a network that embraces the most diverse sectors of human activity, a way of living, of communicating, of thinking, a set of conditions by which man it is dominated widely, much more than having them at your disposal “(p.141).

This work aims to reflect on the impact of technological development in society and ways to face these new scenarios seen from a new perspective that is bioethics, understood as a dynamic element that aims to provide solutions to the major problems present and future of humanity.

Bioethics was born as an alternative of thought with proposals that favor the harmonious coexistence of people and nature; That is why the epistemological extension of bioethics to all life processes is of paramount importance in order to help build the path through which science and technology must go for the benefit of a better life for society and its projection. to the future.

Keywords: *Bioethics, science, technology.*

1. Introducción

El avance de la ciencia y la tecnología, en principio, ha tenido la noble tarea de mejorar la condición de vida de los seres humanos, pero la realidad no se apega al objetivo mencionado, sin embargo es importante señalar la velocidad con que los ingenios aparecen, pero sobre todo, el desarrollo que estos ostentan; han habido avances muy importantes en las comunicaciones, la salud, la informática, el transporte, entre otros, que crean interrogantes como: ¿cuáles son los más relevantes conocimientos que ha generado la ciencia, a partir de las impresionantes herramientas de investigación y tecnología que hoy posee la humanidad? y ¿Cómo se afectará la sociedad con el acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología?.

El hallazgo del bosón de Higgs (2012), que permitió contundentemente establecer la teoría del origen material el universo; el desciframiento del genoma humano (2003), que facilitó el conocimiento de todos los genes y rompió mitos sobre la estructura y esencia humana aclarando que nos aproximamos más a todas las especies al compartir genes originados en la evolución; la reprogramación celular con

capacidad de originar cualquier tejido e incluso un organismo completo; la nanotecnología aplicada a tejidos artificiales; el humanoide (robot) Sophia que obtuvo la nacionalidad en Arabia Saudita (2017); la construcción del corazón artificial y hasta el insólito trasplante de cabeza, son algunas de las posibilidades tecnológicas que asombran y hasta asustan ante la posibilidad del apareamiento de una sociedad diferente, con asuntos sociales, éticos y de derecho que todavía no somos capaces de esclarecer como humanos.

La presente ponencia tiene por objetivo reflexionar sobre la concepción de ciencia, tecnología y sus efectos en la sociedad y las implicaciones éticas en la coyuntura actual y futura. En el numeral 2 correspondiente a “Materiales y métodos” se realiza un acercamiento a la concepción de ciencia y tecnología, se continúa con una breve exploración de los avances tecnológicos contextualizados en la realidad social contemporánea y las implicaciones éticas que ellos representan.

2. Materiales y métodos

La perspectiva epistemológica de la investigación se alinea con el paradigma Hermenéutico dialéctico interpretativo (cualitativo), fundamentada en investigación bibliográfica y siguiendo un proceso racional que inicia con la comprensión del concepto de ciencia que es la que a su vez afecta a la definición y comprensión de la tecnología, y el desarrollo de las dos, léase ciencia y tecnología, produce efectos en la sociedad y la evidente necesidad de la comprensión bioética.

3. Resultados y discusión

La ciencia

El ser humano ha desarrollado un proceso interrumpido de crecimiento y transformación de la realidad a través de la profundización de los conocimientos relativos a la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. La ciencia como concepción tiene su propia historia, desde la época de la división del trabajo y el establecimiento de las clases sociales, que relacionaba el conocimiento científico con la filosofía, denominada en ese entonces como la “ciencia de las ciencias” hasta la contemporaneidad caracterizada por nuevos y amplios campos del saber y el apareamiento de nuevos conocimientos y en especial, por el desarrollo vertiginoso en el campo de la informática y las comunicaciones. Conforme la humanidad ha caminado en el tiempo, las ideas de ciencia también han ido cambiando y adaptándose a las formas de pensamiento de la época y definiendo etapas en su desarrollo, por ejemplo, podemos mencionar las visiones de la ciencia acumulativa, el empirismo inductivista, la falsacionista de Popper, la paradigmática de Kuhn, los programas de Lakatos, entre otras. En el siglo XX la visión de la ciencia continuó con su proceso de transformación, tal como lo explica Javier Echeverría en su trabajo titulado “La filosofía de la ciencia en el siglo XX, tendencias principales”, en el que distingue tres corrientes en la filosofía de la ciencia en el siglo XX, tal como se transcriben a continuación:

- A. Durante la época de predominio del empirismo lógico (desde los años 20 hasta los 60), los estudios de Historia o Sociología de la Ciencia fueron mirados con desconfianza por los filósofos de la ciencia. Buena parte de los filósofos de la ciencia estuvieron profundamente influidos por el empirismo lógico-analítico, y por eso denominaremos esta primera época como la de la filosofía empirista del conocimiento científico. Esta gran corriente de pensamiento engloba una pluralidad de escuelas y autores muy diversos. Autores como Carnap, Reichenbach, Hempel o Nagel encajan bien bajo este rótulo.

Pero durante esta década también tienen influencia otros autores (como Popper, Quine, Toulmin, etc.) que no pueden ser considerados como filósofos empiristas, sino más bien como racionalistas. Sin embargo, unos y otros coinciden en algunos puntos fundamentales. Los defensores de lo que Putnam denominó concepción heredada (received view) piensan que el cometido principal de la filosofía de la ciencia es el análisis y la reconstrucción lógica del conocimiento científico, y en primer lugar de las teorías científicas. La Lógica (inductiva, deductiva, probabilística) se entendía como un instrumento de análisis que desvelaba la estructura conceptual, metodológica y epistemológica de la ciencia. Los aspectos históricos, institucionales, sociales, políticos o culturales no tenían relevancia para este tipo de reconstrucciones. Por eso la filosofía de la ciencia era una metaciencia: partiendo de las teorías ya elaboradas por los científicos, e insistiendo en las relaciones entre las teorías y los hechos (predictivas, explicativas, descriptivas, etc.), los filósofos de la ciencia analizaban y reconstruían algo dado (las teorías y sus relaciones con los hechos), sin preocuparse de su génesis “.

- B. La situación cambió radicalmente en los años 60, sobre todo a partir de la publicación de *La Estructura de las Revoluciones Científicas* de Kuhn (1962). Popper fue el primero en criticar el positivismo lógico, y autores como Quine, Toulmin y Hanson pusieron en duda algunos de sus fundamentos conceptuales. Sin embargo, fueron Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Laudan y otros muchos, quienes insistieron en el carácter histórico (más que lógico) del conocimiento científico. Esta segunda gran tendencia suele ser caracterizada por el giro historicista, y ciertamente abrió nuevas direcciones a la filosofía de la ciencia, que pasó a estar estrechamente vinculada a la historia de la ciencia, e incluso a la sociología de la ciencia. La obra de Kuhn fue un gran revulsivo para la filosofía empirista de la ciencia, porque mostró que sus reconstrucciones poco tenían que ver con los hechos históricos, y sirvió como referente para los estudiosos de la ciencia ulteriores: historiadores, sociólogos, antropólogos, políticos y filósofos, pero también para los propios científicos. No en vano Kuhn ha sido el autor más citado durante años en el Science Citation Index.
- C. El giro historicista no supuso la desaparición de la filosofía analítica y empirista, pero trajo consigo profundas remodelaciones en dicha tradición. En los años 70 y 80 surgieron nuevas concepciones de las teorías científicas (la semántica, la estructural, la representacional, la cognitiva, la evolucionista, etc.), con diversos puntos comunes entre sí, pero también con profundas diferencias. Paralelamente aparecieron otro tipo de estudios sobre la ciencia (sociológicos, antropológicos, económicos, de género, de política científica, ...), cuyas relaciones con las instituciones dedicadas a la filosofía de la ciencia fueron frías, cuando no conflictivas. También se ha ido consolidando una filosofía de la tecnología que ha traído consigo importantes replanteamientos para la propia filosofía de la ciencia. Todo ello ha dado lugar a dos grandes líneas de trabajo, una más europea, los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (ESCT), y otra más norteamericana, los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Ambas se han difundido internacionalmente con mucha rapidez a lo largo de las dos últimas décadas. Ello está trayendo consigo un profundo cambio, que resumiremos así: el foco principal ya no es el conocimiento científico (hechos, teorías, etc.), sino la práctica científica. Por eso esta tercera fase (todavía en proceso de consolidación) se caracteriza por hacer una filosofía de la práctica científica, más que una filosofía del conocimiento científico. Ello implica establecer vínculos estrechos con la filosofía de la tecnología, con la evaluación de la tecnociencia, con la teoría de la acción y con los valores que rigen las actividades de científicos y tecnólogos. (p. 2-3)

A pesar de haber transcurrido mucho tiempo entre las diferentes visiones de ciencia, algunas de sus ideas han logrado evadir el calendario persistiendo todavía en el pensamiento contemporáneo, dando lugar a visiones deformadas de la naturaleza de la ciencia.

El desarrollo científico contemporáneo se ha caracterizado por la integración de las ciencias a través de la multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad, lo que ha permitido generar nuevos conocimientos y tecnologías en franco dialogo y relación entre razón y experiencia.

Es difícil ofrecer una caracterización precisa de lo que es ciencia; los diferentes pensadores ofrecen su pensamiento que a veces pueden ser manifestaciones dispersas del fenómeno. El término ciencia puede considerarse poli semántico pues su definición puede variar dependiendo de la perspectiva desde la cual se mira o de la época a la que se remita o incluso el contexto particular de cada definidor, es por eso que el concepto de ciencia puede tener varios significados con cambios profundos en su devenir y el cambio en su posición social.

A la ciencia se la puede considerar como un conjunto de conocimientos que afecta nuestra visión del mundo y enriquece nuestra cultura; también se puede entender a la ciencia como un proceso de investigación para obtener nuevos conocimientos que facilitan la solución de problemas o el mejoramiento de las condiciones de vida, también se puede concebir a la ciencia como el impacto en los proceso productivos y su posterior efecto en la transformación del mundo, y finalmente a la ciencia se la puede identificar como una profesión con su propia cultura, objetivos y funciones; en definitiva a la ciencia se la puede definir desde diferentes puntos de vista considerando que es un fenómeno complejo cuyas consideraciones históricas han cambiado su concepción; en este sentido, Bernal (1954) en su libro *La ciencia en su historia*, considera que "...la naturaleza de la ciencia ha cambiado tanto en el transcurso de la historia humana, que no podría establecerse una definición de ella" (p.13); también propone que la ciencia debe ser entendida como: "Institución, método, tradición acumulativa de conocimiento, factor principal en el mantenimiento y desarrollo de la producción y una de las influencias más poderosas en la conformación de las opiniones respecto al universo y el hombre". (Bernal, p.22).

El anterior representa un enfoque muy amplio que permite una apreciación diversa de la ciencia con una fuerza especial en lo social que la deferencia de otras concepciones; este enfoque social, considero que es una de las características de la ciencia contemporánea, por eso quiero citar al autor, Jorge Nuñez, quien, en su escrito *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*, hace una aproximación al carácter social de la ciencia y manifiesta:

El enfoque social que se viene abriendo paso representa una opción radicalmente distinta a la tradición positivista en el campo de la Filosofía de la Ciencia. La tradición lógico positivista centra su atención en el sistema de conocimientos formado, se interesa por la verdad y la busca en la coherencia lógica del lenguaje científico; este lenguaje se considera sólo si refiere a hechos comprobables. De esta opción - empirista, fenomenalista y descriptivista - se deriva un campo de análisis filosófico reducido: estudio del procedimiento de comprobación de los fenómenos, formalización de las teorías científicas mediante la lógica matemática y delimitación del lenguaje científico de otras expresiones lingüísticas. (Nuñez J., p.7)

El enfoque de la ciencia contemporánea considera a la ciencia como una actividad científica de interrelación con otras actividades sociales que puede producir resultados con cierto grado de

falibilidad y con alcance más amplio que las paredes de un laboratorio. La ciencia tiende a ser vista como una actividad social. Sin tratar de ser reiterativo, pero con el afán de argumentar de mejor manera la característica del involucramiento social en las ciencias contemporáneas, citó a Levy-Leblond, quien habla de la producción científica en los siguientes términos:

Hay que partir, pues, de la idea de que la producción científica ocupa un lugar bien determinado en la sociedad que condiciona sus objetivos, los agentes y el modo de funcionamiento. Práctica social entre otras, irremediablemente signada por la sociedad en la que se inserta, contiene todos los rasgos y refleja todas las contradicciones, tanto en su organización interna como en sus aplicaciones - Se trata pues de verdaderas relaciones de constitución entre la ciencia y la sociedad. (Levy-Leblond, 1980, p.25).

La ciencia no es una entidad autónoma, determinada por sí misma, sino más bien es un elemento más del sistema complejo que corresponde a la realidad y que se comporta de acuerdo a la interacción, cambios y movimientos de la sociedad y de todos los elementos que constituyen el mundo concebido holísticamente, es decir, no existe una relación lineal entre ciencia y sociedad pero si existe una capacidad de la ciencia para producir cambios profundos en la sociedad, a tal punto que puede ser un factor decisivo en el futuro y la supervivencia de ésta.

Finalmente, y después de haber hecho el intento de explicar brevemente la concepción de la ciencia contemporánea, proponemos la definición de Marx Kröber (1986) que de alguna manera resume los aspectos considerados en los párrafos anteriores.

Entendemos la ciencia no sólo como un sistema de conceptos, proposiciones, teorías, hipótesis, etc., sino también, simultáneamente, como una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad. Aún más, la ciencia se nos presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad dada. (Marx Kröber, p.37).

La tecnología

Al igual que en la ciencia, en la definición de tecnología existen varios enfoques, dos de los cuales son planteados por González García en su libro “Ciencia, tecnología y sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología” (1996), el enfoque intelectualista y el enfoque artefactual; en el primero la tecnología se entiende apenas como ciencia aplicada, es un conocimiento práctico que se deriva directamente de la ciencia, entendida esta como conocimiento teórico. Dicho en otras palabras, de las teorías científicas se derivan las tecnologías, aunque por supuesto pueden existir teorías que no generen tecnologías. Una de las limitaciones de este enfoque es que limita el estudio de la tecnología. “La imagen ingenua de la tecnología como ciencia aplicada sencillamente no se adecua a todos los hechos. Las invenciones no cuelgan como frutos del árbol de la ciencia” (Price, 1980, p.169).

En el enfoque intelectualista el desarrollo científico genera una lógica de transformaciones tecnológicas dejando fuera de cualquier consideración los condicionamientos sociales del desarrollo.

Por otro lado, el enfoque arete factual o instrumentalista (González García, p.130) considera a las tecnologías como simples herramientas, con ello la propia tecnología y su pertinencia económica, ética, cultural o ambiental quedan fuera de la discusión, pero permite discutir sobre los fines sociales y humanos del uso de estas tecnologías (herramientas). Constituye una visión reduccionista que limita el análisis crítico.

El colombiano A, Mockus (1983) ofrece otra alternativa de comprensión de la tecnología que difiere con los enfoques anteriores.

En relación con la producción industrial indica que las decisiones que ahí se adoptan dependen cada vez menos del conocimiento empírico y más de los conocimientos científicos. La ciencia se encarga de la “exploración racional de lo posible”, mientras queda pendiente derivar lo real de lo posible a través de la selección de la variante óptima. Esa es la tarea de la tecnología: la búsqueda sistemática de lo óptimo dentro de un campo de posibilidades. Así, la tecnología no se identifica con algunos productos ni tampoco con la ciencia aplicada. Hay decisiones y acciones propiamente tecnológicas influidas por un criterio de optimización inevitablemente afectado por circunstancias sociales. Por ejemplo, industrializar la agricultura no es simplemente introducir equipos y maquinarias, es sobre todo algo que se basa en una comprensión de la naturaleza y de la acción humana sobre ella y se adoptan decisiones que parten de racionalidades económicas y sociales, de valores e intereses. (Mockus A., p.44)

La tecnología, al igual que la ciencia, mantiene estrechas y complejas relaciones con la sociedad por lo que podría decirse que la tecnología está adaptada a las exigencias sociales, pero también las tecnologías influyen directamente sobre la organización social y la distribución de poder, evidenciados una relación de mutua afectación.

Es evidente que las tecnologías son capaces de producir fuertes impactos en la sociedad, afectando los estilos de vida, los valores, las relaciones de poder etc., que pueden llevar incluso a una transformación total de la sociedad en poco tiempo, o lo que es peor, aunque es un escenario pesimista, su propia destrucción. En términos de Agazzi (1996) “En la civilización tecnológica que vivimos la tecnología es una red que abarca los más diversos sectores de la actividad humana “un modo de vivir, de comunicarse, de pensar, un conjunto de condiciones por las cuales el hombre es dominado ampliamente, mucho más que tenerlos a su disposición” (p.141).

La tecnología, debe ser vista como un proceso social, una práctica, que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales; siempre influenciados por valores e intereses, por lo que es difícil acuñar una definición exacta que abarque su verdadera y completa dimensión, en tal razón, y amenera de ilustración propongo a continuación la definición de tecnología vista desde la perspectiva de varios autores que nos orienten a su mejor comprensión.

Según Price (1980) “Definiremos la tecnología como aquella investigación cuyo producto principal es, no un artículo, sino una máquina, un medicamento, un producto o un proceso de algún tipo” (p.169).

Quintanilla M. considera que los términos técnica y tecnología son ambiguos y nos hace la siguiente explicación tomada del escrito Tecnología: un ensayo filosófico (1991):

En castellano, dentro de su ambigüedad, se suelen usar como sinónimos -se tiende a reservar el término ‘técnica’ para las técnicas artesanales pre científicas, el de ‘tecnología’ para las técnicas industriales vinculadas al conocimiento científico - Los filósofos, historiadores y sociólogos de la técnica se refieren con uno u otro término tanto a los artefactos que son producto de una técnica o tecnología como a los procesos o sistemas de acciones que dan lugar a esos productos, y sobre todo a los conocimientos sistematizados (en el caso de las tecnologías) o no sistematizados (en el caso de muchas técnicas artesanales) en que se basan las realizaciones técnicas. Por último, el concepto de técnica se usa también en un sentido muy amplio, de forma que incluye tanto actividades productivas, artesanales o industriales como actividades artísticas o incluso estrictamente intelectuales, como la técnica para hallar la raíz cuadrada. (p.33).

Este autor también define tecnología como “técnicas industriales de base científica. Para estas reservamos el término tecnología”. (p.33) y también: “Las tecnologías son complejos técnicos promovidos por las necesidades de organización de la producción industrial, que promueven a su vez nuevos desarrollos de la ciencia” (p.42).

Sábato y Mackenzie (1982) definen tecnología a partir de la noción de “paquete” el cual subraya el carácter de sistema de los conocimientos que conforman la tecnología. “Tecnología es un paquete de conocimientos organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico) provenientes de distintas fuentes (ciencias, otras tecnologías) a través de métodos diferentes (investigación, adaptación, desarrollo, copia, espionaje, etc.” (p.30).

González García también presenta su concepción de tecnología a través de la noción de sociosistema:

Se conoce el delicado equilibrio de los ecosistemas; la introducción o supresión de una nueva especie animal o vegetal puede provocar inestabilidades e incluso catástrofes. De modo semejante, las tecnologías, entendidas como prácticas sociales que involucran formas de organización social, empleo de artefactos, gestión de recursos, están integradas en sociosistemas dentro de los cuales establecen vínculos e interdependencias con diversos componentes de los mismos. En consecuencia, la transferencia de tecnologías, los procesos de difusión tecnológica pueden generar alteraciones en los sociosistemas semejantes a los que ocurren en los ecosistemas cuando alteramos el equilibrio que los caracteriza. El intento conocido de controlar la natalidad en países carentes de hábitos, cultura y sistemas sanitarios apropiados a través de la transferencia de dispositivos intrauterinos de amplio uso en sociedades donde las condiciones sanitarias y culturales son bien distintas con el consiguiente costo de vidas humanas, es un ejemplo claro de la pertinencia de la noción de sociosistema. No importa sólo el artefacto, hay que tomar en cuenta el sociosistema real donde deberá funcionar. (González García, 1996, pp.140-145)

Este concepto de sociosistema lo relaciono con el concepto de complejidad de Edgar Morín en el sentido de la concepción sistémica de la sociedad en la que actúa la tecnología.

Sociedad y tecnología

Los logros de la ciencia y la tecnología sorprenden, deslumbran e inquietan ante los efectos que estos pueden producir en la sociedad y la civilización. No cabe duda que uno de los avances

más vertiginosos ha sido el de la informática y las comunicaciones con logros inimaginables en tan solo unos años atrás; entre los ingenios más destacados está el internet que abrió una ventana a las comunicaciones, al acceso al conocimiento, al comercio electrónico, transmisión de datos e imágenes, etc.; pero también abrió la oportunidad para extraer datos de todas las actividades de las personas, quizá incurriendo en una posible violación a la privacidad y la confidencialidad de la información de cada individuo.

El desarrollo de la informática conduce al nacimiento de una ciber sociedad productora y administradora de datos cuyo análisis favorece a la toma de decisiones, la conformación de grupos de poder y la comercialización de la información; en esta dimensión, el espacio y el tiempo adquieren consideraciones diferentes y la operacionalización de esta nueva realidad genera cuestionamientos tales como: ¿Cómo se reconoce y garantiza la autonomía de las personas? ¿Qué se necesita para garantizar que las personas no sean utilizadas por una tecnología esclavizadora? ¿Quién garantiza la vida privada y la intimidad?, en definitiva, es necesario acercarse al campo de la Bioética con una visión que permita llegar a estos nuevos dilemas y busque alternativas para mejorar las condiciones de los seres humanos.

La profundización bioética es necesaria en estos nuevos entornos y realidades para poder tender un manto de protección a las personas o grupos vulnerables que, dicho sea de paso, son la gran mayoría de los individuos de la sociedad, que por desconocimiento tecnológico, ingenuidad y hasta imprudencia, dejan flotando libremente información personal que puede ser utilizada por otras personas u organizaciones con distintos propósitos, no siempre positivos y no siempre ceñidos a la ética.

No cabe duda que estamos viviendo una nueva realidad provocada por el desarrollo tecnológico, vivimos el nacimiento de la inteligencia artificial, la digitalización y la consolidación de la era del dato a través de lo que se conoce como datos masivos o con el anglicismo Big Data. Vivimos una sociedad en transición a una nueva revolución industrial, en donde el BD se convierte en un elemento transformador del entorno organizacional y en un activo para la innovación, la competitividad y la productividad.

La Tercera Revolución Industrial o Revolución Digital se basó en el uso de la electrónica y las tecnologías de la información para automatizar todavía más la producción. La aparición de esas nuevas tecnologías y de la popularización de la World Wide Web, así como los dispositivos móviles convergen en el término “Sociedad de la Información”. Actualmente, estamos en un periodo de concomitancia de la Tercera Revolución Industrial con la Cuarta. Este pensamiento se debe a que la Cuarta Revolución Industrial se está construyendo sobre la anterior, y se caracteriza por una fusión de diferentes tecnologías (Inteligencia Artificial, robótica, machine Learning...) que desdibuja la línea que hasta ahora separaba las esferas de lo físico, lo digital y lo biológico; y que nos sitúa al borde de una revolución tecnológica que alterará los fundamentos de la manera en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos unos con otros de una forma que hasta ahora no habíamos llegado a presenciar. Sin embargo, hay tres conceptos que la diferencian de la Tercera: velocidad, alcance e impacto de los sistemas. (Bustamante, Guillén y Thais, 2017, p.117)

Los cambios de la sociedad en la era contemporánea nacen de la espontaneidad de las revoluciones, las cuales son procesos multidimensionales formados, paradójicamente, de muchas revoluciones. Se consideran 5 revoluciones: la revolución microelectrónica, la feminista, la ecológica, la revolución política y la revolución paradigmática (Mires, 1996), esta última, nace por

el malestar en la modernidad (Taylor, 1995); significa que entramos en un período que muchos denominan posmodernidad, que ha provocado, sin darnos cuenta, un quiebre histórico y profundo, un determinado modo de entender al mundo que está siendo reemplazado por otro que no fue imaginado (o soñado). Las revoluciones, dan origen a nuevos paradigmas; Mires analiza algunas características, que en realidad se constituyen en la base, para la decadencia del paradigma moderno, las características citadas son: el principio de determinación causal: el naturalismo; el esencialismo; el racionalismo; la lógica dicotómica; la idea de trascendencia; la creencia en un orden universal objetivo; y la separación abrupta entre objetividad y subjetividad. La modernidad deja situaciones positivas como la democracia y la libertad de crítica, que podrían seguir vigentes en el nuevo paradigma (Mires, 1996).

Indudablemente la sociedad está presenciando el nuevo paradigma tecnológico del Big Data que es capaz de influenciar en las personas, las organizaciones y la sociedad en general.

La preocupación de los efectos del Big Data en la sociedad contemporánea también llegó a los organismos internacionales, es así que en el seno de la UNESCO el Comité Internacional de Bioética (CIB) decidió abordar el tema de Big Data desde varias perspectivas como autonomía, consentimiento, protección de datos, gobernanza, etc., producto de un trabajo que tomó alrededor de dos años, se aprobó su contenido en septiembre de 2017. El documento representa una guía para enfrentar los problemas bioéticos relativos al uso de Big Data.

Se debe ejercitar la reflexión de Big Data vista desde la perspectiva de la ética, ya no es posible eludir por más tiempo los componentes éticos de esta novísima acción humana relacionada con los datos, por lo que es necesario pensar la ética desde un nuevo sujeto moral, aún por definir, que ha suplantado ya al sujeto —humano— responsable en la toma de decisiones (Colmenarejo, 2017).

En el análisis de Big Data y su efecto en la sociedad se aborda el tema de los derechos de las personas, en este sentido John Rawls, hace un análisis de la imparcialidad de la justicia, afirma que las sociedades reconocen ciertas reglas de conducta en sus relaciones como obligatorias y cuyos miembros actúan, en su mayoría, de acuerdo a ellas. Según Rawls las instituciones de una sociedad favorecen ciertas posiciones iniciales frente a otras, por tanto, una concepción sobre la justicia social ha de ser considerada como aquella que proporciona una pauta con la cual evaluar los aspectos distributivos de la estructura básica de la sociedad. La justicia como imparcialidad se fundamenta en los principios que las personas libres y racionales interesadas en promover sus propios intereses, aceptarían en una posición inicial de igualdad. Finalmente, Rawls concluye que se debería considerar una teoría de la justicia como un marco orientador diseñado para enfocar nuestra sensibilidad moral y para colocar delante de nuestras facultades intuitivas cuestiones más limitadas y manejables para ser juzgadas.

Aspectos éticos del desarrollo tecnológico

Como se explicó en párrafos anteriores, el desarrollo de la ciencia y la tecnología avanza a paso agigantados, a veces más rápido que nuestra propia imaginación, por lo que hay ingenios que los contemplamos deslumbrados e inquietos ante los efectos que estos pueden producir en la sociedad y la civilización.

La tecnología está relacionada con los propósitos y aspiraciones del ser humano, para ampliar sus capacidades, mejorar sus funciones biológicas, reducir los riesgos naturales y antrópicos, ampliar las posibilidades de vida y una serie de posibilidades adicionales quizá inimaginables hasta ahora, pero que podrían ser una realidad más rápido de lo pensado, esto nos lleva a formular algunas interrogantes ante la posibilidad de un desarrollo tecnológico descontrolado: ¿para qué crear? ¿Para qué ampliar y extender las capacidades humanas? ¿Hasta qué punto? ¿Para qué eliminar los riesgos?

Las probables respuestas orientaran las decisiones para enfrentar de mejor manera los efectos que la tecnología y la ciencia puedan producir en la sociedad del futuro.

El desarrollo tecnológico se caracteriza por la excesiva especialización del talento humano pudiendo llegar a estructurar un pensamiento reduccionista de los tomadores de decisiones que son expertos en su mundo (la especialización) pero limitados para analizar los efectos en el sistema y el alcance de sus decisiones con implicaciones bioéticas.

La ciencia y la tecnología han sido pilares fundamentales en el desarrollo tecnológico de la sociedad actual, sin embargo también han sido puntales para la ampliación de la desigualdad, la inequidad, la concentración de poder e incluso la dominación de los más débiles y vulnerables, es por eso indispensable crear espacios de reflexión que permitan y orienten la toma de decisiones para preparar a la sociedad y mejorar las condiciones de la sociedad del futuro, es este punto, es necesaria rescatar la concepción bioética de Potter al considerarla como un puente entre la ciencia y las humanidades, concepto cuya fertilidad y profundo significado lo hacen hoy tan evidente y necesario.

Es importante controlar el avance tecnológico dentro de los espacios establecidos por los principios y valores del ser humano, orientando el esfuerzo científico a una mejor calidad de vida de la sociedad del presente y del futuro, aquí es donde aparece la bioética como elemento fundamental para apalancar ese desarrollo, resolviendo todos aquellos dilemas que se presente en su caminar.

El reconocimiento de la propia vulnerabilidad es el punto de partida para una construcción que posibilite la superación de las debilidades y un mejoramiento de la vida de la mayoría de los ciudadanos del planeta.

Entre los años 2003 y 2005, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Tecnología – UNESCO - destinó fuerte esfuerzo a partir de su International Bioethics Committee en la construcción del documento más importante elaborado en este siglo respecto a la bioética y aprobado por aclamación de sus 191 países-miembros, en memorable asamblea realizada en París en 19 de octubre del 2005: la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. Tal documento, compuesto por 28 artículos, siendo 15 de ellos destinados a los “principios”, y que tuvo una participación decisiva de los representantes e ideas de América Latina, re-definió la agenda bioética del siglo XXI. Además de los temas biomédicos y biotecnológicos que naturalmente ya hacían parte del ámbito de la bioética, la Declaración pasó a incorporar, también y con igual importancia, los temas sociales, sanitarios y ambientales. O sea, la nueva agenda adquirió el perfil temático y epistemológico defendido por los países periféricos, asumiendo más visibilidad política en el mundo contemporáneo.

Algunos bioeticistas latinoamericanos, comienzan a incorporar otras categorías como lo que llamamos las “4 P” para el ejercicio de una práctica BE comprometida con los más desprotegidos, con la “cosa pública” y con el equilibrio ambiental y planetario del siglo XXI: prudencia, con el desconocido; prevención de posibles daños e iatrogenias; precaución frente al uso indiscriminado de nuevas tecnologías; y protección de los excluidos sociales, de los más frágiles y vulnerables.

4. Conclusiones

- La realidad actual, ha provocado innumerables transformaciones en las relaciones sociales, producidas por el raudo y veloz desarrollo de la ciencia y la tecnología, con el apareamiento de dilemas éticos que deben resolverse en beneficio de la sociedad.
- El estado actual de la ciencia y la tecnología se caracteriza por sus avances, contradicciones, compromisos y perplejidades; se presentan como una realidad irrefutable en donde el ser humano puede ser absorbido por su crecimiento. Se debe trabajar para evitar un desarrollo

deshumanizador

- Los fuertes impactos en la sociedad, producidos por el desarrollo descontrolado de la ciencia y la tecnología, exige acciones de rescate de cierta humanidad y de un orden social mínimo a fin de proteger la pervivencia de la raza humana y su planeta.
- La Bioética nace como una alternativa de pensamiento con propuestas que favorezcan la convivencia armónica de las personas y la naturaleza; de ahí que es de trascendental importancia la ampliación epistemológica de la bioética hacia todos los procesos de la vida a fin de ayudar a construir la ruta por la que debe transitar la ciencia y la tecnología en beneficio de un mejor vivir para la sociedad y su proyección al futuro.

5. Recomendaciones

- Es necesario que bajo la comprensión de realidad actual se establezcan políticas acertadas en la toma de decisiones relativas con la ciencia y la tecnología, que regule el poder de los expertos y proteja a la sociedad de los efectos negativos.
- Se debe ejercitar la reflexión de Big Data vista desde la perspectiva de la ética, ya no es posible eludir por más tiempo los componentes éticos de esta novísima acción humana relacionada con los datos, por lo que es necesario pensar la ética desde un nuevo sujeto moral, aún por definir, que ha suplantado ya al sujeto —humano— responsable en la toma de decisiones (Colmenarejo, 2017).

6. Referencias bibliográficas:

- Agazzi, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia*, Editorial Tecnos, S.A., Madrid.
- Bernal, J. (1954). *La ciencia en su historia*, Tomo I, Dirección General de Publicaciones, UNAM, México.
- Bertrand, R. (1924) *Icarus, or the Future of Science*, Editorial:Edhasa, http://www.filosofos.net/russell/obras/russell_obras_icaro.htm
- Bustamante, A. Nikoletta, B. y Thais, S. (2017). *Un acercamiento al Big Data y su utilización en comunicación*. Ediciones Complutenses. ISSN-e: 1989-0494.
- Colmenarejo, R. (2017). *Ética aplicada a la gestión de datos masivos*. Universidad Loyola Andalucía, España. ISSN 0008-7750.
- Echeverría, J. (1997). *La filosofía de la ciencia en el siglo xx: principales tendencias*, AGORA (1997), Vol. 16, n° 1: 5-39.
- González, M. López, C. Luján, J. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Tecnos, Madrid.
- Grable, J. y Lyons, A. (2018). *An Introduction to Big Data*. Journal of financial service professionals.
- Kröber, G. (1986). *Acerca de las relaciones entre la historia y la teoría del desarrollo de las ciencias*". Revista Cubana de Ciencias Sociales. enero - abril, año IV, N° 10, La Habana.
- Lee, I. (2017). *Big data: Dimensions, evolution, impacts, and challenges*. Revista ScienceDirect. Editorial Business Horizons. Illinois, United States.
- Levy, L. Jaubert, A. (1980): *Introducción*", *Autocrítica de la ciencia*. Editorial Nueva Imagen, México.
- Mires, F. (1996). *La revolución que nadie soñó o la otra posmodernidad*. Editorial Nueva Sociedad. Caracas Venezuela.
- Mockus, A. (1983): *Ciencia, técnica y tecnología*. Naturaleza, Educación y Ciencia. N° 3, mayo - diciembre, Colombia.
- Núñez, J. *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*; La Habana.
- Ogrean, C. (2018). *Relevance of big data for business and management*. exploratory insights. Studies in Business & Economics. University of Sibiu, Lucian Blaga. DOI 10.2478/sbe-2018-0027
- Price, D. (1980): *Ciencia y tecnología: Distinciones e interrelaciones*. Estudios sobre sociología de la ciencia (Barnes, B. editor). Editorial Alianza Universidad, Madrid.
- Quintanilla, M. (1991). *Tecnología: un ensayo filosófico*, EUDEBA, Buenos Aires.
- Rawls, J. (2006). *Teoría de la justicia*. The Belknap Press of Harvard University Press: Cambridge Mass. ISBN 674-88014-5.