



UNA APROXIMACIÓN A LA EPISTEME DE LA TECNOCENCIA

(An approximation to the episteme of technoscience)

Recibido: 11/09/2011 **Aceptado:** 10/06/2012

Leal Manzanarez, Víctor Ramón

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín, Venezuela

lealv7@hotmail.com

Farías Rodríguez, Javier Ramón

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín, Venezuela

farias2@gmail.com

leal, Inmer Isaac

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín, Venezuela

inmer.leal@gmail.com

RESUMEN

El objetivo general de esta investigación fue realizar un tratado documental, orientado a profundizar en la utilización de un enfoque integral de los términos ciencia y tecnología, en la concepción postmoderna de la ciencia como cuerpo de conocimientos, y tecnología como ciencia aplicada en sistemas mecatrónicos, generando el híbrido epistémico denominado tecnociencia. El tipo de investigación fue descriptiva-documental, caracterizándose por una revisión bibliográfica exhaustiva, centrada en la fundamentación gnoseológica, ontológica y axiológica de la tecnociencia como término postmoderno. A tales efectos se utilizaron principalmente teorías de los autores: Hottois (1980), Latour (1983), Echeverría (1998), Alonso y Galán (2004), Díaz (2007), Mas (2007), entre otros. Se concluye que la tecnología, es ciencia aplicada (las teorías y las leyes que se encuentran en la ciencia), pero también la ciencia es tecnología aplicada (el uso de instrumentos cada vez más sofisticados, creados ex profeso para la investigación científica), lo cual evidencia una relación entramada denominada tecnociencia. Se recomienda continuar con el estudio epistemológico de la tecnociencia a fin de fundamentar con argumentos sólidos sus cimientos.

Palabras claves: Ciencia, Tecnología, Tecnociencia, Episteme.

ABSTRACT

The overall objective of this research is to make a documentary about a treaty approach to technoscience episteme occasion to deepen the use of an integrated approach to science and technology, post-modern conception of science as a body knowledge and technology as applied science, generating the so-called hybrid epistemic technoscience. The research is descriptive-documentary. Research is characterized by an exhaustive review of Technoscience, focusing on epistemological grounds, ontological and axiological of technoscience. For this purpose were mainly used theories Echeverría (1998), Diaz (2007), Alonso-Galán (2004), Mas (2007), Latour (1983), Hottois (1980), among others.



We conclude that the technology is applied science (theories and laws are in science), but science is applied technology (the use of increasingly sophisticated instruments, created expressly for research), what lattice which shows a relationship called Technoscience. It recommends further research to develop a foundation for more solid epistemic.

Keywords: Science, Technology, Technoscience, Episteme.

INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología se han constituido en los pilares fundamentales del desarrollo mundial. La ciencia ha dejado de ser solo un cuerpo de conocimientos, para dar pie a todo el entramado encadenamiento industrial que mueve y conduce al sistema global actual, emergiendo la técnica sistematizada y dando origen a la tecnología, que en conjunto con la ciencia básica, se ha denominado tecnociencia.

La tecnología se ha insertado en la sociedad actual adquiriendo una relevancia sin precedentes, transformando la realidad, en la manera que se conoce, así como los valores éticos, factores estos que influyen de manera fundamental en tres áreas importantes de la epistemología como lo son la gnoseología, la ontología y la axiología, constituyéndose en un campo de interés para los estudios filosóficos de la ciencia, debido a las repercusiones sociales y económicas del desarrollo tecnológico y sus implicaciones éticas y políticas.

Las palabras de Quintanilla (2005) indican que apenas es posible imaginar alguna cuestión filosófica importante que podamos plantearnos en la actualidad sin toparnos con la relevancia de factores tecnológicos: en filosofía de la ciencia nos encontraremos con los condicionantes técnico-económicos del desarrollo científico; en ética, con el paradigma de la racionalidad instrumental que impone la tecnología como modelo de acción racional; en filosofía política, con las constricciones que la racionalidad tecnológica impone a la adopción de decisiones de interés colectivo, en filosofía del arte con las repercusiones que para el proceso creativo y cognitivo tienen las tecnologías de la comunicación y la información.

En el presente artículo se muestran antecedentes de la discusión sobre los orígenes del término “tecnociencia”, el cual gracias a la valiosa colaboración del Ph.D Gilbert Hottois, Dr. José Villalobos, Dr. Adán Oberto, entre otros; se logró obtener información y conocimientos importantes, para comenzar a desarrollar una aproximación a la argumentación epistémica de la tecnociencia, en una investigación que busca la producción de conocimientos, desplegados a partir de resultados anteriores expresados en modelos, leyes, teorías y también, instrumentos, equipos, experiencias, habilidades, todos los cuales son constructos creados por el hombre con el fin de explicar y manipular .

Aunado a lo anterior, se exponen algunas definiciones replanteándolas con sus autores, dándose a conocer al menos algunos fundamentos gnoseológicos, ontológicos y axiológicos importantes. De igual manera se presentan las singularidades del término tecnociencia, con sus cuestionamientos dados por la ciencia, así como también se plantean ideas acerca de la bioética y una socioantropología en la tecnociencia, para



finalizar con la propuesta de una definición integral del término abarcando todos los aspectos señalados.

ANTECEDENTES Y ORIGEN DE LA TÉCNOCENCIA

A partir de Descartes (padre de la modernidad), se suscita en el mundo de la ciencia, un movimiento industrial, cuya decantación principal culminó en la revolución industrial iniciada en la Francia de Napoleón Bonaparte, influenciado por el pensamiento moderno, cuya tesis central tiene por objeto, fundamentar todo conocimiento en la razón; inicia así, su período de gobierno en el mundo del conocimiento, el “Dios de la razón”.

En el siglo XVII, la ciencia se hace con un campo propio de producción tecnológica al apropiarse de los procedimientos experimentales ingenieriles dirigidos a la invención y control de artefactos. La ciencia moderna se configura así, como la conjunción de la producción tecnológica de laboratorio y el tratamiento teórico de sus sistemas tecnológicos, cuya interacción en el seno de la investigación científica diera lugar en el siglo XIX a una tecnociencia, dado que los límites clásicos atribuidos a ciencia y tecnología se han vuelto borrosos y aún más, disolviéndose, ello ha impulsado la generación de sistemas mecatrónicos automatizados y robotizados. Una nueva física surge a partir de las innovaciones tecnocientíficas industriales, en el campo de la transformación y síntesis de sustancias, al igual que en la producción de efectos y procesos energéticos.

Asimismo, ciencia y tecnología se constituyen en un constructo teórico-práctico denominado tecnociencia. Con la teorización de dichos dominios se institucionalizan como disciplinas científicas; la química sintética y la nueva física centrada en la termodinámica, la electricidad, el electromagnetismo, la mecatrónica, electrónica de potencia, entre otras.

Ahora bien, como antecedentes del término tecnociencia, se menciona la segunda guerra mundial y el periodo de la guerra fría entre Estados Unidos y la Unión Soviética; la razón fundamental para tal aseveración es el hecho de que estos países gestionaron como política de estado, una gran contienda de investigaciones principalmente para el aspecto militar. Destinándose cuantiosas inversiones en laboratorios de investigación para la fabricación de armas de destrucción masiva, como por ejemplo la construcción de la bomba atómica por los EEUU (en el laboratorio nacional Los Álamos) en el año 1945, en la fase final de la segunda guerra mundial. Para lo cual se utiliza el conocimiento científico (ciencia puro o básica) y la tecnología (métodos, procedimientos y equipos de hacer).

Según Alonso y Galán (2004), el término tecnociencia “fue acuñado en los años sesenta por el filósofo de la ciencia Gastón Bachelar, al proponer que en la actualidad es muy difícil separar los dos ámbitos: el conocimiento puro y su aplicación práctica” (p. 150); asimismo el término fue reforzado por el filósofo belga Hottois Gilbert durante la década de los 70.

No obstante, no se pudo encontrar fuente primaria que confirmara lo expresado por Alonso y Galán (2004) sobre la autoría de Bachelar del acuñamiento del término, mientras que con asesoría (vía correos electrónicos) del propio Hottois (durante el desarrollo de la



presente investigación) se pudo constatar que las evidencias demuestran que fue el primero en acuñar dicho término durante su tesis doctoral (PhD) titulada "L'inflation du langage dans la philosophie contemporaine, publicada en 1970, de igual manera afirmó haber publicado un artículo titulado "Ethique et techno(-)science", in La pensée et les hommes, en Bruselas 1978 (Hottois, 1980).

En 1987 el filósofo postmoderno Bruno Latour la retoma y la hace popular como modelo explicativo de la actividad científica en general y fortalece el uso del término, con la finalidad de evitar la interminable expresión de ciencia y tecnología (Alonso y Galán, 2004, p.150).

DEFINICIÓN DE TÉCNOCENCIA

Con la finalidad de inducir una óptima percepción de la palabra compuesta estudiada, resulta de relevante importancia definir los términos que anteceden el término tecnociencia. En función de ello, se comenzará definiendo el término técnica, por el cual comúnmente se entiende como la habilidad para conseguir un resultado, ya sea con el empleo de instrumentos o únicamente gracias a la destreza manual y se diferencia de la tecnología, porque no media un conocimiento científico de carácter teórico. Su origen está en el término griego techné y su versión latina es ars; de allí la expresión artes mecánicas. De esta definición se extrae el término tecnología, que implica, el tratado o estudio de la técnica.

La investigación contemporánea se produce en un vaivén entre el concepto y la aplicación, entre la teoría y la práctica, en palabras de Bachelard (citado por Hottois, 1999), entre "el espíritu trabajador y la materia trabajada". En esa relación, la teoría es la instancia primera de la techne, más en sentido cronológico que jerárquico y sin que sus prioridades epistemológicas sean una constante respecto a los logros técnicos que las fundan; las conquistas de la ciencia pasan también por las de la tecnología. La experiencia de la guerra y, más recientemente, las investigaciones espaciales por los grandes laboratorios industriales (los Bell Laboratories, la General Electric, el Du Pont o la IBM) son una muestra de que si bien el desarrollo técnico depende estrechamente de la ciencia pura, el progreso de la ciencia depende también, muy estrechamente, de la técnica (Núñez, 1999).

La técnica es considerada como una práctica de base precientífica, que se fundamenta en conocimiento empírico no sistematizado y que involucra una amplia gama de resultados desde los artesanales hasta los artísticos, no obstante, cualquier acción humana no puede ser considerada como una técnica, para ello será necesario delimitar el conjunto de acciones que distingue la consecución de un resultado preliminarmente establecido (Mas, 2007). "Una técnica consiste en un sistema de reglas intencionadamente a dirigir una actuación, con el fin de construir de forma eficiente un resultado útil" (Quintanilla, 2005).

Partiendo de la definición descrita, se extrae el término tecnología, que implica el tratado o estudio de la técnica, ahora bien, al pasar de la técnica a la tecnología, del conocimiento empírico al conocimiento sistematizado, ha requerido años de evolución y



desarrollo, de avances en el conocimiento en su forma y métodos de transmisión, en cambio la tecnología se concibe como acciones intencionales y preestablecidas, marcadas por una racionalidad inmanente, que se nutren del conocimiento científico y que evolucionan en razón del desenvolvimiento del límite máximo de este tipo de conocimiento (Mas, 2007).

De allí la diferencia de la técnica y la tecnología, debido a que esta última precisa de un conocimiento científico de carácter teórico. Actualmente el límite entre técnica y tecnología se encuentra determinado por el impacto de los resultados que ocasiona y la racionalidad que soporta los conocimientos que utiliza. Las nociones de técnica y tecnología, implican una relación con unos límites borrosos entre el hacer y el saber-hacer, donde la técnica se refiere al hacer eficaz, es decir, utilizando normas, métodos y procedimientos que permiten alcanzar de modo correcto, preciso y satisfactorio ciertos objetivos prácticos.

De inmediato es preciso advertir que de igual modo que la ciencia, vinculada al saber, ha experimentado profundas transformaciones en su evolución, la técnica ha sufrido un proceso de diferenciación que ha dado lugar a la tecnología que constituye aquella forma (y desarrollo histórico) de la técnica que se basa estructuralmente en la existencia de la ciencia, tal cual asevera Núñez (1999).

En este orden de ideas, y bajo la óptica de Bunge (2005) la ciencia es un “creciente cuerpo de ideas, que puede caracterizarse como conocimiento, racional, sistemático, exacto, verificable y por ende falible”. Asimismo, la ciencia (del latín *scientia* 'conocimiento'), es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales, según el Diccionario de la Real Academia Española en su página oficial: www.rae.es.

Mientras la ciencia trata de describir, explicar o predecir el mundo, la tecnología hace el intento de transformarlo, pero ambas, parten de la generación, acumulación y utilización sistemática del conocimiento, es decir, de la investigación en una hermenéutica fusionada. Fruto de esta asociación, el hombre va modificando la naturaleza, con la única finalidad de satisfacer sus necesidades (Martínez y Luna, 2008).

La tecnociencia es un enfoque integral de la ciencia y la tecnología, que aún no goza del consenso total de la comunidad científica mundial, no obstante, en la práctica es ampliamente usado en la comunidad interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria de estudios en ciencia, tecnología y sociedad para designar el contexto social y tecnológico de la ciencia. La idea muestra una tendencia cada vez mayor de reconocimiento por parte de la comunidad científica, de que el conocimiento científico, no solo es un código situado en la sociedad y la historia, sino que se sustenta y se hace durable por redes materiales no humanas.

Según Echeverría (1998), la tecnociencia es una construcción social altamente artificializada que se aplica a los más diversos ámbitos sociales y empíricos para producir modificaciones y mejoras. Los seres humanos pueden adherirse (o no) a dicha actividad



colectiva, pero cada individuo siempre se confronta en su fase de formación a una tecnociencia previamente constituida, que ha de aprender, por una parte, pero cuyas aplicaciones concretas puede comprobar que producen efectos en su entorno.

Para Núñez (1999), el término tecnociencia es precisamente un recurso del lenguaje para denotar la íntima conexión entre ciencia y tecnología y el desdibujamiento de sus límites. El término tecnociencia no necesariamente conduce a cancelar las identidades de la ciencia y la tecnología, pero sí nos alerta que la investigación sobre ellas y las políticas prácticas que respecto a las mismas implementemos tienen que partir del tipo de conexión que el vocablo tecnociencia desea subrayar.

Echeverría (1998) y Núñez (1999), hacen énfasis en la conexión de los dos términos, que trascienden en su aplicación en la búsqueda constante de modificar y transformar las cosas para el beneficio de la sociedad que intenta construir.

La tecnociencia es un constructo de dos vocablos que en dos ámbitos que por su esencia y naturaleza, teórico-práctica necesitan estar íntimamente fusionados para lograr sus objetivos de transformación positiva (el deber ser) de la humanidad. La tecnociencia, debe estar al servicio del hombre, no el hombre al servicio de la tecnociencia, con objetivos claros de construir un mundo cada vez mejor, donde la fraterna convivencia entre humanos y ecosistema, sea el norte que rijan cada investigación, cada proyecto, cada idea, cada impulso; y en tal sentido garantizar de forma prospectiva un devenir promisorio para las nuevas generaciones.

FUNDAMENTACIÓN GNOSEOLÓGICA DE LA TECNOCIENCIA

Los discursos filosóficos griegos jugaban con la oposición entre doxa y episteme, la primera se refiere a la mera opinión y la segunda al conocimiento verdadero. Es menester indicar que la opinión (doxa) no ha sido considerada digna de elaboraciones filosóficas, a no ser para descalificarlas, no obstante, el conocimiento científico ha recibido los más tiernos halagos filosóficos, a condición de que sea verdadero. Para Díaz (2007) enunciar conocimiento verdadero es casi una redundancia, puesto que una interpretación de la realidad, alcanza el estatus de conocimiento, únicamente si logra dar cuenta de la verdad de sus enunciados.

El conocimiento requiere de evidencias teóricas y prácticas que sustenten sus pretensiones de verdad, asimismo, necesita de métodos para su verificación siendo por ende falible, tal cual asevera Bunge (2005), sin embargo no se queda allí, el conocimiento que emerge de una investigación posee como gran intención primaria la de servir de base y fundamento a la concreción práctica, a través de la fabricación de máquinas y activos tangibles e intangibles, es decir, el conocimiento necesita ser aplicado en la resolución de problemas en la ontología del homus-economicus, a fin de satisfacer sus necesidades. Es consabido que la investigación libre, pregona que cualquier investigador puede investigar sin un fin particular, sin embargo, no es la tendencia, ni la prospectiva que actualmente en los inicios del siglo XXI, está teniendo la ciencia básica-aplicada (tecnociencia).



En este contexto, las investigaciones teóricas científicas se emprenden cada vez, con mayor frecuencia para conseguir resultados prácticos, lo que se conoce como investigación más desarrollo más innovación (I+D+i), por lo que es justo adscribir una fuerte relación, de facto entre la ciencia y la tecnología. Por otro lado, la ciencia reclama la construcción de aparatos cada vez más sofisticados para poder continuar con sus investigaciones (ejemplo el uso de microscopios de alta resolución y el telescopio solo por mencionar algunos). Para todo ello, la tecnociencia necesita de la innovación como fuente de energía de cada avance en los diferentes ámbitos de investigación. La innovación representa el elemento dinamizador que impulsa el desarrollo tecnocientífico mundial.

En función de ello, se debe entender que la tecnología es ciencia aplicada (las teorías y las leyes que se encuentran en la ciencia), pero también la ciencia es tecnología aplicada (el uso de instrumentos cada vez más sofisticados, creados expresamente para la investigación científica). Sin tecnología, no hay ciencia, y sin ciencia no es posible la tecnología; trocando así una vacuidad por otra.

FUNDAMENTACIÓN ONTOLÓGICA DE LA TECNOCIENCIA

La tecnociencia abunda en la misma idea de la gente, en el ser o en el estar, se ha convertido en la condición natural para realizar cualquier fin, ha dejado de ser un medio para convertirse en el primer fin y alcanzar los fines siguientes. La dimensión ontológica de la tecnociencia centra sus cimientos en el contexto del ser, en el desarrollo y crecimiento del individuo colectivo, como principal ente que utiliza el conocimiento tecnocientífico, como medio y herramienta para la consecución de sus objetivos y de esa forma satisfacer sus necesidades reales y aparentes, por ende impulsar el sucedáneo de la felicidad, como condición ineluctable del fin último del ser.

La ciencia y la tecnología aparecen integradas, interdependientes, hasta el punto de que, del mismo modo que la ciencia genera tecnología, a su vez, la tecnología es generadora de ciencia, es decir, el ser y el estar de la tecnociencia. En este orden de ideas, la conversión de medio a fin del sistema tecnocientífico, produce un cambio en el ámbito de la investigación básica, donde el saber científico técnico ha pasado a convertirse en un constante hacer.

Con la tecnociencia la pregunta es: ¿Qué se puede fabricar? este cambio de perspectiva tiene también sus consecuencias en el concepto de verdad. A diferencia de saber teórico, en el saber tecnocientífico la noción de verdad, escribe Hottois (1980), deja de ser una experiencia explicativa que revela la esencia profunda de lo real y que atestigua la convivencia fundamental (ontológica) de las palabras y de las cosas para convertirse en seguridad y poder de acción.

Amén de todo el desarrollo tecnocientífico, es trascendental colocar al ser humano primero y en el centro de toda investigación pura y aplicada, denominada tecnociencia, dado que es su receptor-cliente; con motivo de ello es básico e ineluctable demostrar a la humanidad, que todo lo que existe, toda explicación científica y espiritual, directa o indirectamente es obra suya.



Considerando que “el espíritu del tiempo”, no es más que una metáfora, como la “aldea global”, de red de información y de sus mecanismos de influjo, es decir, de opiniones y creencias de la forma de entender el mundo y del canon científico que sirva de paradigma. Todo tan relativo y mutable, tan ligero y estético, como eso: el contenido semántico de las grandes palabras, no son más que bits de información y no entidad metafísica alguna, la realidad no es más que su procesamiento digital *at libitum* (Alonso y Galán, 2004). No obstante, el hombre nace con una certeza, la muerte, y vive con la incertidumbre del cuándo, en la medida que se adquiere más conocimientos y una tecnología más desarrollada, se reduce el infortunio.

FUNDAMENTACIÓN AXIOLÓGICA DE LA TECNOCENCIA

En la competencia entre Estados Unidos de América y la Unión Europea, es claro que el desarrollo tecnocientífico es un arma estratégica que hay que refinar en las políticas de largo plazo, asimismo asistimos a un desencanto de la tecnociencia, ciencia de este nuevo milenio que provoca una desconfianza del ciudadano ante los riesgos que acarrea. Al ser un terreno híbrido, la tecnociencia se convierte en una fuerza cultural con sus propias características, más aún la tecnociencia es también producto de las diversas culturas de la sociedad que confluyen en el saber y hacer.

En la medida que transcurre el tiempo y el desarrollo vertiginoso de la ciencia aplicada-básica, se forman nuevos valores y principios de la sociedad, que se adscriben a un entramado cúmulo de conocimientos tecnocientíficos y transdisciplinarios, que les conmina a transformar, sus actitudes y aptitudes, conformando la nueva sociedad, denominada digital y mecatrónica automatizada y robotizada en la cual vive y convive el ser humano, ahora con nuevos valores y principios, es la era del etnocentrismo cibernético.

La axiología permite considerar que algo es o no valioso y los fundamentos de tal juicio. En función de ello, el respeto por la dignidad humana y la vida en general, es el epicentro del debate. En un mundo tecnocientífico, donde a todo se le da un valor económico, es imperiosa la necesidad de establecer diferencias axiológicas, éticas y morales.

Todo tiene precio, excepto un ser racional que posee la feliz cualidad que no puede ser intercambiado, porque no posee equivalencia económica alguna. Este valor interno de la persona procede del hecho que el hombre es el único “ser capaz de autonomía”. En consecuencia, resulta del todo irracional tratar a la persona como si fuera heterónoma, a quien, por esencia, es autónomo, en otras palabras, utilizar o concebir a una persona como si fuera un medio útil, para un fin que podría ser por lo general para satisfacer necesidades y deseos.

Por otro lado, la influencia de las tecnologías de información y telecomunicaciones, en la transformación de las costumbres de la sociedad, es un hecho que no se puede omitir en un análisis contextual de la tecnociencia. La informática, la computación, la electrónica y las telecomunicaciones, han creado nuevas formas de comunicación entre humanos, dando paso a las redes sociales, lo cual implica una percepción más amplia de los



acontecimientos en pleno desarrollo a nivel mundial, sin embargo, paradójicamente implica un mayor distanciamiento entre los emisores y receptores, ya que todo se realiza frente a una máquina. El mayor reto de los humanos con el devenir de un mayor desarrollo y avance de la tecnociencia, es no descuidar, ser más humanos y más hermanos.

El desarrollo humano es el desarrollo de la gente, para la gente y por la gente. En este sentido, es el capital social el principal activo de una organización de un país e incluso de la aldea global. Las nuevas tendencias gerenciales están basadas en la gente, por lo cual el gerente de hoy para poder sacar el máximo provecho al talento humano cimentado en el conocimiento tecnocientífico, debe aplicar la inteligencia emocional, con pleno dominio primero de sí mismo.

El elemento diferenciador de los tecnomodelos está en su enfoque integral ciencia y tecnología (tecnociencia), utilizando las TIC's y los centro de investigación (I+D+i) como columna vertebral de mejora continua en el desarrollo organización, personal y por ende social. En la figura 1 se presenta de forma esquemática, la relación propuesta que debe existir entre gerentes-empresa-gente, con todas las herramientas tecnocientíficas del siglo XXI:

SINGULARIDADES ENTRE TECNOCENCIA Y CIENCIA

El término tecnociencia designa un complejo entramado de la ciencia y la tecnología contemporánea con una carga conceptual especial. Tecnociencia indica el paso de la ciencia académica, a la ciencia industrial; sobre todo en el siglo XX e inicios del siglo XXI, ciencia y tecnología han llegado a ser prácticamente inseparables en la realidad. También señala una nueva imagen de la ciencia y la tecnología que en los actuales estudios de ciencia y tecnología han ido destacando frente a las concepciones tradicionales. Una de las ideas características, es que la ciencia no se puede reducir a los científicos, ni la tecnología a los tecnólogos, sino que ambas forman parte de complejas redes de conocimientos, junto con otros agentes y entornos simbólicos, materiales, sociales, económicos, políticos y ambientales.

Las complejas interacciones entre ciencia, tecnología, sociedad y naturaleza forman una unidad de hecho inseparable, que solo puede abordarse en el marco de estudios globales, es decir, en una interdisciplinariedad y multidisciplinariedad e incluso desde la transdisciplinariedad.

Una de las singularidades de la tecnociencia es que ha producido nuevos términos a partir del propio término, por lo que se habla de pluralidades de las tecnociencias, es decir, tecnofísica, tecnoquímica, tecnobiología, tecnomedicina, tecnofarmacología, tecnogeología, tecnocomunicaciones, tecnociencias sociales, tecnosociología, tecnoeconomía, tecnopolítica, tecnocognición, tecnoescritura, tecnoarte, tecnomúsica, tecnofilosofía, entre otras. Pero a su vez cada pluralidad ha dado origen también a nuevos términos a mencionar: bioética, ciberespacio, internet, redes, nylon, transgénicos, digital, digitalismo, realidad virtual, entre otros.



A lo largo del siglo XX, se ha producido una gran transformación en la actividad científica, a la que Latour (1983) denominó revolución tecnocientífica. La tecnociencia se distingue de la ciencia porque no se limita a explicar el mundo, sino que, además, pretende transformarlo, teniendo como premisas para conseguirlo el control y dominio de las sociedades. Así como la ciencia clásica estuvo basada en los lenguajes matemáticos, la tecnociencia, depende estrictamente de los lenguajes informáticos, que son lenguajes para la acción, más que para decir lo que sucede y cómo es el mundo. No obstante, también requiere saber lo que sucede, es decir, el enfoque es integral.

Con base en lo expuesto, la sociedad de la información nace como una nueva modalidad de sociedad, vinculada directamente a la emergente tecnociencia, la cual influye de manera imponente en las infosociedades igualmente emergentes, y cuya comparación se puede concebir con el impacto que estuvo en su oportunidad, la ciencia y la tecnología en la producción industrial influyentes en las sociedades industrializadas.

Cabe destacar, que el impacto tecnocientífico es independiente de su capacidad para explicar el mundo, por el contrario se considera dependiente de su incidencia social, ello debido a que está inmerso en un tejido empresarial, político y militar. Aún cuando sus raíces están inmersas en la racionalidad científica, la racionalidad tecnocientífica está basada en objetivos y valores mucho más complejos, que abarca mucho más que los valores epistémicos, es decir, trasciende a un conocimiento con cimientos bien anclados.

Todo ello implica un profundo cambio cultural, que tiende a expandirse por todo el planeta, afectando a la mayoría de culturas y tiene en el proceso de globalización una de sus consecuencias directas.

CUESTIONAMIENTO AL TÉRMINO TECNOCIENCIA

La tecnociencia es un término controversial en primer lugar por su novedad, en segundo lugar porque está sujeto a variaciones, especulaciones y además difícil de encuadrar en regiones, fronteras o países. Muchos desprecian el término y lo miran con desconfianza, sobre todo porque el devenir pronostica una priorización de la tecnología y la investigación aplicada sobre cualquier otra área académico-investigativa. Bunge (2005) establece que la tecnología como tal es "ciencia viva", es esencialmente el enfoque científico de problemas prácticos, en síntesis es ciencia aplicada; pero a su vez afirma que la relación entre ciencia y tecnología no es asimétrica y que constituyen un sistema de ciclos interactuantes, que se alimentan uno del otro.

En cambio para Echeverría (1998) la tecnociencia ha existido desde el siglo XIX y afirma que es un tipo particular de ciencia, este autor es uno de los investigadores que más ha aportado al tema, sustentando una definición centrada en integrar la ciencia a la tecnología, en un todo epistémico, dada su fundamentación gnoseológica, ontológica y axiológica.

Para Alonso y Galán (2004), es casi imposible decidir si la tecnociencia es ciencia aplicada, o la ciencia es tecnología teórica. La ciencia demanda innovación tecnológica para conseguir resultados (ordenadores con arquitectura especiales para el



desciframiento del genoma humano o superconductores para la física de partículas como el Hadrón europeo o el computador cuántico), mientras que la industria demanda cada vez más una investigación científica que sea aplicada ya, en su concepción y no solo por los resultados a largo plazo, como ocurría con la ciencia básica. Asimismo, explica que la ciencia y la tecnología se comprenden desde un contexto histórico, y que además posee implicaciones, económicas, políticas y culturales.

En la antípoda, cabe resaltar que este término ha sido criticado por filósofos de la ciencia como Mario Bunge y por algunos científicos defensores de la ciencia básica. Hoy en día ciencia y tecnología no necesariamente tienen el mismo sentido que la Tecnociencia, desde el punto de vista epistemológico.

BIOÉTICA EN LA TECNOCENCIA

Reflexiona Villalobos (2010) en su dialéctica filosófica, “¿Qué puede hacer el hombre, con el tiempo que dura la vida?”, es una pregunta que inexorablemente lleva a reflexionar sobre el sentido de la vida, sobre la ontología del ser humano, sobre las dimensiones de su actuar en un mundo cada vez más tecnificado y robotizado por los diferentes avances tecnológicos, en cada una de las disciplinas, hasta el punto de llegar al pensamiento complejo y al paradigma de la complejidad.

En tal sentido, hoy día se está forjando una corriente de científicos humanistas que buscan introducir dentro de la ecuación de tecnociencia al hombre en sí, en todas sus dimensiones gnoseológicas, ontológicas y axiológicas, a los fines de hacer un mundo más humano y más fraterno (hermano), con seres hipostasiados; para ello existe la ética.

Etimológicamente, el término ética proviene del latín *to ethos* (τό ἦθος), lo cual según Bucher (2000) significa la costumbre, aquello que se sabe y se conoce, internalizado en el ser de las personas y que se puede probar como real. A su vez, se resalta que *to ethos* proviene a su vez del griego antiguo *ta ethika* (τά ἠθικά), lo cual significa la enseñanza de las costumbres. El nombre de esta disciplina filosófica se remonta a Aristóteles, quien se ubica a sí mismo en una tradición ética que se remonta a los sofistas Sócrates y Platón (Panchi, 2004).

Según Heidegger (2004), el sentido fundamental de *êthos* no es, como se indica usualmente, “carácter propio” o “modo propio” sino estancia, morada, lugar para habitar. Esa palabra nombra la zona, región o ámbito abierto donde el hombre habita. De acuerdo con el significado primigenio de *êthos*, “ética” entendida como modo de pensar tendría que apuntar en la dirección de un meditar la estancia del hombre, el lugar donde habita o mora.

Para Heidegger (2004), significa la morada del hombre en el ser o la *Alétheia* (en griego ἀλήθεια, “verdad”) del ser como elemento originario del hombre. Con ello se refiere a Parménides y a Heráclito y ciertamente, a manifestaciones decisivas del ser, lo describe como lo uno y lo reunidor. Por su parte refiere que la *Alétheia* representa en la idea y en la *koinonía* de las ideas, en tanto que estas se traen unas con otras al aparecer y así



constituyen el ser de lo ente, el óntos ón”, ello refiriéndose a Platón y a su determinación del ser desde lo que se ve, a partir del aspecto.

La cuestión de la ética se entiende por “vida buena”, adquiere una nueva dimensión gracias a las telecomunicaciones y promete la creación de una sociedad “posthumana”, donde se produzca una simbiosis muy especial entre sistemas mecatronizados (término que se introduce acá para describir los sistemas mecatrónicos automatizados y robotizados) y los seres vivos, lo que se ha denominado por Haraway (1985) como Cyborg.

SOCIOANTROPOLOGÍA EN LA TECNOCENCIA

Cuando se inserta la socioantropología en la tecnociencia lo que se quiere expresar, es simplemente que la tecnociencia debe abordar los factores humanos como su razón de ser, colocándolo siempre en primer término. En este sentido, la sociedad moderna se puede dividir desde el punto de vista de sus saberes por un lado en quienes piensan que la tecnociencia puede liberar al hombre del estado actual, explotando de forma casi inagotable los recursos de la naturaleza, y por otro lado los que creen que la tecnociencia deshumaniza la raza humana y desnaturaliza al planeta.

En tanto Echeverría (1998), explica que desde distintas perspectivas se ha subrayado la influencia de diversos aspectos sociales y culturales sobre la ciencia. Paralelamente las vinculaciones entre la ciencia y la tecnología han ido aumentando, hasta el punto de que actualmente se habla de la tecnociencia.

Ahora bien, el carácter de la tecnociencia moderna es esencialmente una combinación de teoría, práctica, tecnología, entorno natural y contexto social, lo que plantea el enorme reto de una comprensión capaz de abarcar e integrar toda su complejidad de una forma rigurosa, para lo cual se debe diseñar un modelo que permita gerenciar los impactos y las crisis generadas por sus transformaciones. Desde esta perspectiva, la tecnociencia debe estar entonces en un rango que permita un límite de baterías que no desborde los principios y valores del ser humano, así como también no afecte de forma significativa el medio ambiente.

Bajo esta óptica, Díaz (2007) afirma que la tecnociencia nunca estuvo tan cerca de los seres vivos como hasta la fecha. Antibióticos, estimulantes, vacunas, vitaminas, tranquilizantes y otras drogas de laboratorio circulan por venas y arterias. Cada persona hoy es una virtualidad tecnocientífica. En medicina, el diagnóstico por imágenes sustituyó al ojo clínico moderno. La relación médico paciente también se virtualizó. Hasta las intervenciones quirúrgicas se realizan de forma remota, solo mirando monitores de computadoras en lugar de observar directamente los cuerpos lacerados por un telebisturí.

Sobre la base de las ideas anteriormente expuestas, la tecnociencia se mueve en tres categorías lo material, lo metodológico y lo social; estas razones, fundamentan la socioantropología en la tecnociencia y se describen a continuación:



Lo material, enfocado hacia el diseño de equipos mecatrónicos, sistemas informáticos y telemáticos que beneficien a la humanidad, siempre considerando la bioética, la cual es fundamental para la autosostenibilidad del planeta.

Lo metodológico, lo cual debe incorporar elementos teóricos y prácticos que permiten a los seres humanos actuar con efectividad frente a los retos del futuro. Lo social, contempla la construcción de una sociedad que obtenga la mayor suma de felicidad posible a través de la tecnociencia.

PROPUESTA PARA LA DEFINICIÓN DEL TÉRMINO TECNOCENCIA

La tecnociencia se puede definir como la administración de la ciencia y la tecnología, cuyo principal interés es el desarrollo de nuevas tecnologías en pro de la humanidad y su medio ambiente, es de carácter instrumental, es decir, un medio para la acción, para la realización de intereses y objetivos donde la búsqueda de la verdad es solo uno de los valores en juego y utiliza las tecnologías de información y telecomunicaciones como herramientas básicas para su desarrollo.

Bajo este enfoque, ángulo de observación y estudio, la tecnociencia es un entramado de conocimientos con dos dimensiones; por un lado la ciencia básica y por el otro la ciencia aplicada (tecnología), que deben estar unidas a los fines de lograr los objetivos para los cuales existen.

Con fundamento en lo expuesto, se considera que con la tecnociencia, el ser humano se empodera de la naturaleza y de sí mismo, fortaleciendo su libertad como un ser integral, tomando conciencia que le permite determinar que desea hacer del mundo y de sí mismo para bien de ambos.

En este sentido, la tecnociencia debe poseer una visión integral dirigida a la solución de los problemas que afectan al ser humano, que propicie la democratización del conocimiento, en la apropiación social del mismo impulsando así una unificación mundial de saberes. En virtud de ello, las investigaciones deben procurar una ciencia integrada con la tecnología y de carácter transdisciplinario que considere la complejidad y complementariedad de saberes. Una tecnociencia, para y con la gente que propicie la participación en los distintos procesos de toma de decisiones institucionales, con sentido ético, visión de futuro, vinculada a la realidad social de su entorno.

Asimismo, se debe impulsar una tecnociencia para la vida, que potencie la implementación de un modelo de desarrollo integral endógeno; una tecnociencia articuladora de los sectores que dinamizan la sociedad: estado-gobierno, universidad-sector productivo; una tecnociencia que propicie un dialogo de saberes con efectividad, equidad y democracia participativa.

En resumen, la tecnociencia es un término para describir la relación entramada y tupida entre ciencia y tecnología, entre las bases del conocimiento científico y la producción de activos tangibles e intangibles, es decir, es una relación transdisciplinaria,



que centra su accionar en resultados por medio de la ciencia y la tecnología como un holocontinuum del conocimiento en pro del bienestar del planeta.

CONCLUSIONES

Para el desarrollo de esta investigación se obtuvo información relevante respecto a la variable de estudio: episteme de la tecnociencia, por medio de la indagación documental: para lo cual se utilizó la revisión bibliográfica o documental delimitada por un compendio de investigaciones tanto nacionales como internacionales, con base en manuales, revistas, periódicos, actas científicas, conclusiones de simposios así como de seminarios relacionados con el entramado complejo entre ciencia y tecnología.

Para tal fin se apoyó en formatos particulares que permitieron estructurar correctamente un resumen sobre temas de diversas obras. En tal sentido, la revisión bibliográfica se desarrollo en forma descriptiva, por medio de la observación; así como de la reflexión sistemática sobre la realidad de los fundamentos del conocimiento científico y tecnológico. Al documentar los resultados obtenidos, producto de la investigación realizada se concluye lo siguiente:

- El primero en acuñar el término tecnociencia fue el investigador Hottois, G. a principio de los años 70, aunque según Alonso y Galán (2004) el término fue introducido en los años sesenta por el filósofo de la ciencia Gastón Bachelar, no se pudo conseguir fuente primaria que lo confirmara.

- La tecnociencia implica un enfoque integral de la ciencia y la tecnología, que aún no goza del consenso de la comunidad científica mundial, no obstante, en la práctica es ampliamente usada.

- En el sector industrial se muestra una tendencia cada vez de mayor de reconocimiento por parte de la comunidad científica, de que el conocimiento científico, no solo es un código situado en la sociedad y la historia, sino que se sustenta y se hace durable por redes materiales no humanas.

- La tecnociencia implica una constante construcción social altamente artificializada que se aplica a los más diversos ámbitos sociales y empíricos para producir modificaciones y mejoras continuas.

- Se debe entender que la tecnología, es ciencia aplicada (las teorías y las leyes que se encuentran en la ciencia), pero también la ciencia es tecnología aplicada (el uso de instrumentos cada vez más sofisticados, creados expreso para la investigación científica).

- La ciencia y la tecnología aparecen integradas, interdependientes, hasta el punto de que, del mismo modo que la ciencia genera tecnología, a su vez, la tecnología es generadora de ciencia, es decir, el ser y el estar de la tecnociencia.

- El mayor reto de los humanos con el devenir de un mayor desarrollo y avance de la tecnociencia, es no descuidar, ser más humanos y más hermanos.



- Las complejas interacciones entre ciencia, tecnología, sociedad y naturaleza forman una unidad inseparable, que se aborda en el marco de estudios globales, es decir, en una interdisciplinariedad y multidisciplinariedad e incluso desde la transdisciplinariedad.

- Para Alonso y Galán (2004), es casi imposible decidir si la tecnociencia es ciencia aplicada, o la ciencia es tecnología teórica. La ciencia demanda innovación tecnológica para conseguir resultados, mientras que la industria demanda cada vez más una investigación científica que sea aplicada, en su concepción y no solo por los resultados a largo plazo, como ocurría con la ciencia básica.

- Se está forjando una corriente de científicos humanistas que buscan introducir dentro de la ecuación de tecnociencia al hombre en sí, en todas sus dimensiones gnoseológicas, ontológicas y axiológicas, a los fines de hacer un mundo más humano y más fraterno (hermano), para ello existe la ética. Díaz (2007) afirma que la tecnociencia nunca estuvo tan cerca de los seres vivos. Antibióticos, estimulantes, vacunas, vitaminas, tranquilizantes y otras drogas de laboratorio circulan por venas y arterias. De allí que se considere a cada persona como una virtualidad tecnocientífica.

- Con base en la presente investigación se propone la siguiente definición; Tecnociencia, es un término para describir la relación entramada y tupida entre ciencia y tecnología, entre las bases del conocimiento científico y la producción de activos tangibles e intangibles, es decir, es una relación transdisciplinaria, que centra su accionar en resultados por medio de la ciencia y la tecnología. Ciencia y tecnología implica una relación simbiótica, una no puede desarrollarse y crecer sin la ayuda de la otra. Cuando está la ciencia, es porque también ha estado la tecnología, y cuando está la tecnología, es porque ha precedido un conocimiento científico; trocando así un sucedáneo por otro.

- La tecnociencia es un constructo de dos vocablos que une dos ámbitos que por su esencia y naturaleza, teórico-práctica necesitan estar íntimamente fusionados para lograr sus objetivos de transformación positiva (el deber ser) de la humanidad.

- Este artículo intenta llegar a una aproximación de la episteme de la tecnociencia, que permita guiar y orientar el camino, hacia una hermenéutica con evidencias sólidas epistémicas, realmente representa un opúsculo, dada la profundidad del tema, no obstante, el fin es llegar a la hipóstasis de la fusión cognitiva tecnología-ciencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, A. y Galán, C. (2004). La tecnociencia y su divulgación: un enfoque transdisciplinario. Barcelona, España. Editorial Anthropos.

Bucher, A. (2000). Verantwortlich handeln: ethik in Zeiten der Postmoderne. Berlín, Alemania. Editorial Friedrich Pustet.

Bunge, M. (2005). La ciencia. Su método y su filosofía. Buenos Aires, Argentina. Editorial Sudamericana S.A.



- Díaz, E. (2007). Entre la tecnociencia y el deseo. La construcción de una epistemología ampliada. Primera edición. Buenos Aires. Argentina. Editorial Biblos.
- Echeverría, J. (1998). Filosofía de la ciencia. Segunda edición. Madrid, España. Ediciones Akal.
- Haraway, D. (1985). Manifiesto Cyborg: Ciencia, Tecnología, y Socialismo-Feminista en el Siglo Veinte Tardío. Documento en línea. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/6885039/Manifiesto-Cyborg-Ciencia-Tecnologia-y-Feminismo-Socialista-Finales-del-SXX>. Consulta: 04/04/2011.
- Heidegger, M. (2004). Carta sobre el humanismo. Barcelona, España. Editorial Alianza.
- Hotois, G. (1980). Des fondements philosophiques des droits de l'homme: une lecture laïque: entre l'humanisme traditionnel et le possible techno-scientifique. Carqueiranne, Francia. Edition Champ.
- Hotois, G. (1999). El Paradigma bioético: una ética para la tecnociencia. Barcelona, España. Anthros editorial.
- Latour, B. (1983). Give me a laboratory and i will raise the worl, in Science Observed, ed. London, England. Sage.
- Martínez, F. y Luna, P. (2008). Marketing en la sociedad del conocimiento. Claves para la empresa. Madrid, España. Delta Publicaciones Universitarias.
- Mas Herrera, M. (2007). Desarrollotecnondoneno.com. Ensayos sobre tecnología y desarrollo endógeno. Caracas, Venezuela. Editorial Panapo.
- Núñez, J. (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana, Cuba. Editorial Félix Varela.
- Panchi, L. (2004). De ética económica a economía y ética. Quito, Ecuador. Editorial Abya Yala.
- Quintanilla, M. (2005). Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología. México. Fondo de Cultura Económica.
- Villalobos, J. (2010). Conferencia magistral sobre Bioética. Memorias de la conferencia en archivos electrónico en formato power point, expuesta en la facultad de humanidades de la Universidad del Zulia. Noviembre, Venezuela.