



EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA VIDA COTIDIANA

Influencias sociales comprendidas por universitarios
brasileños

Estéfano Vizconde Veraszto

Faculdade Municipal "Prof. Franco Montoro"/Mogi Guaçu/SP/Brasil.
Instituição de Ensino São Francisco/Mogi Guaçu/SP/Brasil.
Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/SP/Brasil.
Pesquisa parcialmente financiada pela CAPES/MEC/Brasil

Dirceu da Silva

Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/São Paulo/Brasil

Francisco García García

Facultad de Ciencias de la Información da Universidad Complutense de
Madrid/España

Jomar Barros Filho

Faculdade Municipal "Prof. Franco Montoro"/Mogi Guaçu/SP/Brasil

Nonato Assis de Miranda

Universidade Paulista/SP/Brasil

Sérgio Ferreira do Amaral

Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas/São Paulo/Brasil

Éder Pires de Camargo

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"/Bauru/SP/Brasil

Resumen

Para entender cómo la sociedad influye en el desarrollo tecnológico en la vida cotidiana, este trabajo desarrolló un modelo teórico traducido en escala de Likert para aplicación con estudiantes universitarios brasileños del Estado de São Paulo. Los indicadores sociales presentes en la escala fueron generados a partir de Análisis de Contenido. La presentación cualitativa de los resultados del análisis de los indicadores, que es el objetivo central de este artículo, permite apuntar que los estudiantes encuestados tienen el gobierno, las instituciones educativas y investigativas, las empresas y los ciudadanos, como los principales actores sociales responsables por el desarrollo tecnológico. Con esto, se puede también presentar conclusiones que reflejan sobre la influencia social en las elecciones tecnológicas en el cotidiano.

Abstract

This paper, trying to understand how society influences technological development in daily life, developed a theoretical model, translated into a Likert scale, to be applicable to Brazilians undergraduate students from Sao Paulo. The social indicators that are presented in this scale were generated from content analysis in the process of construction and presentation of qualitative results which are the goals of this article. So it is possible to point out that the sample of undergraduates students surveyed points to the government, educational and research institutions, companies and citizens, as the main social actors strictly responsible for technology choices. The result allows brief reflections on the social influence on technology choices in daily life.

Palabras clave

Tecnología; Sociedad; Vida Cotidiana; Percepción Pública.

Key words

Technology; Society; Everyday Life; Public Perception.

1. Introducción

En el siglo pasado el mundo experimentó profundos cambios resultantes de un avance científico y tecnológico sin precedentes en la historia de la humanidad. Gracias a este desarrollo, nuestra sociedad ha sido testigo del surgimiento de nuevos productos y servicios con una velocidad asombrosa.

Los sistemas de comunicaciones sufren cambios frecuentes, remodelando la interacción entre las personas y las formas de adquisición y de intercambio de información. Cada vez más, las innovaciones tecnológicas se añaden a la cultura de la humanidad y es difícil saber quién es el principal responsable por la reconfiguración del medio: si son los individuos con sus nuevas demandas sociales que necesitan cada vez más de nuevos recursos tecnológicos, o si es la tecnología que está imponiendo nuevas normas de conducta al hombre (Veraszto, 2004, 2009). Al final, se llega a la conclusión de que se trata de un mismo hecho indisoluble analizado por diferentes facetas de un mismo prisma, pues nunca se pudo concebir el hombre sin la presencia de la tecnología, ni tampoco ninguna tecnología ha existido sin la presencia del hombre (González García, Lévy, 1993; López Cerezo & Luján López, 2000; Veraszto et al 2009a, 2009b).

Estas breves palabras introductorias apuntan que la sociedad y la tecnología tienen relaciones intrínsecas e inseparables. Y es tomando estas evidencias como punto de partida que esta investigación configurará adelante los caminos necesarios para una búsqueda de un mejor entendimiento de cómo la sociedad, vista a partir de estudiantes universitarios brasileños, influye en el proceso de desarrollo tecnológico en la vida cotidiana.

2. Los objetivos y los contornos de la investigación

Esta investigación presenta un modelo causal desarrollado con el fin de relacionar los conceptos (CON) que los individuos tienen sobre la tecnología, sus actitudes y expectativas acerca de la tecnológica (ATI) y la influencia de la dimensión social (DSO) (Figura 1). En otras palabras, el modelo que se presentará busca entender cuáles son las variables sociales más directamente vinculadas a los procesos de diseño y elección de tecnologías, tomando como punto de vista de la óptica graduados brasileños del Estado de São Paulo.



Figura 1: Representación de la hipótesis de la investigación. Fuente: Veraszto, 2009.

En general, se puede traducir el modelo creado en la siguiente hipótesis: La sociedad influye en las percepciones de tecnología de los individuos en ella insertados, así como en sus actitudes hacia el desarrollo tecnológico. Lo que se puede afirmar es que, con esta investigación, esta tesis fue confirmada. Con esto es posible, en líneas generales, presentar a continuación un estudio con el intento de comprender mejor las influencias sociales en el desarrollo tecnológico de la vida cotidiana.

Así, tras la presentación de la concepción y construcción de los indicadores, el objetivo consiste en presentar, de forma cualitativa, los resultados de la investigación empírica. Sin embargo, antes es necesario presentar evidencias históricas y las bases teóricas de los datos de esta investigación juntamente con las directrices metodológicas de investigación..

2.1. El modelo investigativo: justificativas

Toda la evolución histórica de nuestra sociedad y de la tecnología, así como su preocupación por entender y apropiarse mejor de sus descubrimientos, apuntan a que el hombre y la tecnología se confunden y se relacionan mutuamente. De manera continua, las transformaciones procesadas reflejan los cambios tanto en la estructura de la sociedad como en cualquier aspecto de la vida cotidiana.

Estos parámetros, si analizamos con profundidad, son suficientes para justificar el desarrollo de muchas hipótesis de investigación y, por lo tanto, justifica la existencia del modelo hipotético presentado. Así, la intención es centrar esfuerzos en la explicación de cómo la sociedad es capaz de influir directa o indirectamente, en el desarrollo tecnológico de la vida cotidiana. Solamente entonces podremos lanzar

bases de análisis del proceso de desarrollo tecnológico gracias las intervenciones de los diferentes sectores sociales.

3. Metodología de la investigación

Para orientar la revisión de la bibliografía hacia los objetivos de la investigación, fue adoptada una metodología cualitativa para la catalogación y clasificación de la información presente en las fuentes textuales. La investigación cualitativa es considerada como la mejor para entender los mensajes transmitidos, pues permite técnicas de análisis objetivas o de inferencias lógicas basadas en técnicas rigurosas (Bardin, 1991). Toda la bibliografía consultada pasó por un proceso de análisis de contenido y clasificación de datos para que se pudieran obtener las variables. Desde artículos, libros, documentos nacionales e internacionales, este estudio trató de reunir la información organizando el análisis para que los datos brutos pudiesen ser agrupados en categorías representativas del contenido (Bardin, 1991; Kerlinger, 1980; Selltitz, 1987).

Así, los textos fueron seleccionados de acuerdo con un criterio predefinido: deberían contener información sobre el desarrollo tecnológico y sus relaciones con las influencias cotidianas de la sociedad. Después de la organización de los datos, por transcripción y clasificación, fue hecha la categorización del material, con la finalidad de obtener una representación simplificada de los datos en bruto para el posterior proceso de análisis.

4. Los fundamentos de la investigación: los estudios sociológicos de la tecnología

Con el fin de traer una mejor comprensión de las relaciones entre sociedad y tecnología, esta revisión histórica se hace necesaria, pues fue gracias a una serie de cuestionamientos que, por vuelta de los años 1950, principalmente en los países de habla inglesa, que las crisis económicas hicieran sonar alarmas sociales. Diversos factores llevaron a las primeras actitudes anti-sistema, dando lugar a nivel internacional, a nuevas posiciones y actitudes hacia el desarrollo irracional de la sociedad moderna.

Así, poco a poco la creencia en la neutralidad de la ciencia y en la visión ingenua del bien estar proporcionado por el desarrollo tecnológico fue disminuyendo al mismo tiempo en que fue creada la necesidad de justificar las implicaciones políticas y sociales de la producción tecnológica en el ámbito social, científico y educativo.

Fue por esto que en diferentes partes del mundo, a mediados de la década de 1970, surgió un movimiento que trató, y aún trata, de establecer un trípode: la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), buscando una integración más sólida y una formación más crítica de los futuros profesionales, al mismo tiempo que espera consolidar nuevas teorías acerca de las implicaciones y relaciones entre la sociedad y la tecnología (Brasil, 1999).

Dos tradiciones han sido reconocidas dentro del alcance CTS: la tradición norteamericana que hace hincapié en lo social, priorizando los estudios de la tecnología hacia puntos de vista con fuertes cuestionamientos éticos y educativos, y la tradición europea que tiene el sello inconfundible por centrar su investigación en temas que

discuten la ciencia a través de referencias antropológicas, sociológicas y psicológicas. Por lo tanto, la fuerza del movimiento CTS se dio a través de diversas innovaciones curriculares en todo el mundo (Lacerda Neto, 2002; UNESCO, 1999).

Por fin es importante decir que como guía para esta breve reseña, entre los varios textos consultados, fue destinada atención especial a la obra Ciencia, Tecnología y Sociedad, Una Introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología de González García, López Cerezo y López Luján, 2000, pues es un trabajo que comparte el punto de vista de los autores de este trabajo.

4.1. Las principales tradiciones de los estudios CTS

Según González García, López Cerezo y López Luján et al (2000) la heterogeneidad de los estudios CTS, donde se puede encontrar obras de filósofos, historiadores, sociólogos, antropólogos, educadores, economistas, físicos, no es sólo debido a la diversidad de áreas de concentración de estudios que provienen de los autores pero si de los intereses distintos que aparecen en sus estudios. De la sigla STS, en inglés, se originó dos frentes principales de estudios: la tradición europea de *Science and Technology Studies* y la tradición norte americana de *Science, Technology and Society*. Ambas tradiciones tratarán de desmitificar la imagen tradicional de la ciencia y de la tecnología haciendo hincapié en la importancia de la dimensión social y oponiéndose a la visión de la ciencia como un conocimiento autónomo. Sin embargo, diferentes enfoques y objetivos relacionados con la dimensión social hicieron aparecer las características particulares de cada tradición.

La tradición europea prioriza el estudio de cómo los factores sociales contribuyen a la génesis y consolidación de C&T. El interés de esta tradición, nacida en las universidades europeas, está enfocado en explicar cómo participan en la creación y la aceptación de las teorías científicas los más diversos factores económicos, políticos, culturales. Por lo tanto, es una línea de pensamiento centrada en el origen de las teorías científicas considerando la ciencia como un proceso. Sólo después de un tiempo se buscó aplicar los mismos esquemas explicativos para la en la tecnología (Pinch y Bijker, 1987).

Por otra parte, la tradición americana enfatiza las consecuencias sociales de las innovaciones tecnológicas y las influencias de los productos de las C&T en las diferentes formas de vida y organización social. Entiende la tecnología como un producto con capacidad para influir en las estructuras y las dinámicas sociales y la ciencia como un elemento dependiente del estudio del desarrollo tecnológico. En contraste con la tradición europea, con fuertes raíces en los marcos teóricos, la tradición americana tiene un carácter más práctico y un ámbito importante de evaluación que hace sentir su presencia en las reflexiones éticas y de carácter educativo, dedicando especial interés a la democratización de la toma de decisiones en políticas tecnológicas y ambientales. Una tradición que busca la justificación en autores como Ortega, Heidegger, Ellul, Habermas, etc., con su marco entendimiento estructurado en temas como la Historia de la Tecnología, Teorías de la Educación, Ética, Política y Filosofía.

En general, las diferencias entre estas dos tradiciones se puede ver en el resumen presentado en el Cuadro 1, que hace hincapié en el enfoque en los estudios

tecnológicos, por tener como meta la creación de indicadores de influencia social en el desarrollo tecnológico.

Las diferencias entre las dos tradiciones	
Tradición Europea	Tradición Norte Americana
Orígenes en la década de 1970 en la institucionalización académica europea	Orígenes de la institucionalización administrativa y académica norte americana. El hito es la publicación del libro <i>Silent Spring</i> de Rachel Carson, 1962
Énfasis en los factores de origen social: ampliación del alcance y el contenido de la sociología tradicional.	El énfasis en las consecuencias sociales: la atención a los efectos sociales del desarrollo tecnológico con preocupación social y política y la búsqueda por renovaciones y evaluaciones educativas de las C&T y sus políticas.
Da prioridad a la ciencia y, en segundo lugar, la tecnología	Da prioridad a la tecnología y, en segundo lugar, a la ciencia
Carácter teórico e descriptivo	Carácter práctico y valorativo
Marco teórico: las ciencias sociales (Sociología, Psicología, Antropología, etc).	Marco evaluativo : Ética, Teorías de la Educación, Ciencias Políticas, Filosofía Social, etc.
Fundamentación básica: 1. Sociología de la Ciencia: amplía la teorías sociológicas existentes para el análisis de la ciencia con prioridad en la comunidad científica, y en sus aspectos institucionales (Merton, 1974, 1979); 2. Nueva sociología del conocimiento científico: el contenido de la ciencia, y no sólo su sistema de organización social, es el objeto de análisis sociológico (Bloor, 1981). 4. <i>Core set</i>: sostiene que los intereses sociales son las bases de las tácticas de las negociaciones científicas que se utilizan para la producción de conocimientos; 5. Los estudios de laboratorio: el estudio de	Las cuestiones de importancia para la fundamentación: 1. Historia de la cultura tecnológica: la exploración de las diferencias entre la tecnología contemporánea y técnicas ancestrales (Ortega y Gasset, 1939). 2. Filosofía general de la tecnología: son los estudios conceptuales y epistemológicos de la definición de tecnología y sus relaciones con la ciencia y los criterios de eficiencia tecnológica (Mitcham, 1989, 1994); 3. Ética de las C&T: defiende la imposición de límites al desarrollo para preservar los valores humanos. 4. Autonomía de la tecnología y

la práctica científica en el sitio donde se lleva a cabo: los laboratorios y los textos producidos por los científicos (Latour y Woolgar, 1979; Woolgar, 1988, 1991)	determinismo tecnológico: discusiones sobre la existencia de leyes de desarrollo que huyen del control humano (Winner, 1986).
6. Estudios posmodernos: las investigaciones deconstructivas y relativistas que, así como no se puede decir que la ciencia es una representación real del mundo, tampoco es posible afirmar que la reflexión sociológica es una representación exacta de la práctica científica.	5. Crítica política de la tecnología: estudio de la relación entre tecnología y sociedad, analizando los problemas políticos de la tecnología (Winner, 1986).
7. Teoría de las Redes de Actores (<i>Actor-network Theory</i>): la ciencia se define como una red cuyos nodos están formados por actores humanos y por agentes no humanos (Callon, 1987).	6. Evaluación y control social: análisis de modelos de gestión más adecuadas para un control más eficaz y legítimo del desarrollo de las C&T.
8. Tecnociencia: muestra la convergencia de las dos tradiciones (Bijker, 1897). Estudio de las herramientas y de los artefactos.	7. La crítica religiosa de la tecnología: la exploración de la relación entre la tecnología y la naturaleza humana considerada en su dimensión religiosa (teológica o moral), sobre temas tales como la recuperación de la espiritualidad perdida en la sociedad y la compatibilidad tecnológica entre la cultura cristiana y la tecnología.

Cuadro 1: Diferencias entre las dos tradiciones. Fuente: desarrollado por los autores.

Como complemento hay que destacar que la división geográfica de las tradiciones cumple criterios explicativos que carecen de reglas de clasificación territorial. Esta forma cartesiana de fundamentación teórica permite delimitar regiones específicas de interés, formando nuevas dimensiones de análisis que facilitarán la estructura de los indicadores.

4.2. Convergencia de las tradiciones

Incluso teniendo en cuenta las particularidades de cada tradición, hay puntos con características muy parecidas en ambas tradiciones.

El análisis de la tecnología en la tradición estadounidense nació influenciado por la corriente fenomenológica existencial y pragmática. El legado filosófico de Dewey, Ellul, Heidegger, Marcuse, Ortega y Gasset, etc., influyó en la crítica de la interferencia tecnológica en las relaciones entre el hombre y la naturaleza, transformando la filosofía de la tecnología y los estudios CTS en trabajos más centrados en cuestiones filosóficas y éticas que en temas empíricos o científicos. Son teorías muy elaboradas, cuyas explicaciones huyen de los objetivos de este trabajo, pero que dan paso a apuntar que se tratan de estudios que relacionan las técnicas y la tecnología con la sociedad en general, señalando y criticando a la influencia humana al adaptar el entorno en conformidad con sus intereses.

Por último, se destaca el importante papel que ha ganado en los últimos años tanto la economía como la ciencia política, uniendo esfuerzos para la convergencia de las dos tradiciones.

4.3. El factor económico y una tercera tradición

Poco antes de la Segunda Guerra Mundial, la ciencia y la tecnología se consolidaron como clave para el desarrollo económico y social en los países occidentales. Una grande inversión fue destinada a estas áreas para lograr el desarrollo a largo plazo. Para esta empresa, expertos de diversos seguimientos se reunieron y el trabajo

culminó en el desarrollo de muchos sectores de la sociedad, pero con un mayor énfasis en la industria bélica. También fue necesario establecer acuerdos y contratos con empresas civiles para que los proyectos no tornasen tan costosos para los gobiernos. Así, mientras se buscaba profundizar los conocimientos científicos y técnicos, los países involucrados en este emprendimiento ampliaron la gestión de diversos aspectos socio-económicos privados establecidos en el camino hacia el progreso (García González, Cerezo y Luján López López, 2000).

Uno de los rasgos de la universidad estadounidense es la gran capacidad de respuesta a las demandas sociales. Durante la década de 1950 se crearon universidades, gracias al programa *Science, Technology and Public Policy* (STPP), para capacitar a profesionales para la gestión de las C&T, donde recibieron formación plural en economía y ciencias políticas aplicadas al desarrollo científico y tecnológico. Su objetivo era alimentar a los organismos del gobierno, la administración y las grandes corporaciones industriales y instituciones (públicas o privadas) de investigación.

Estos programas tenían poca relación con las dos tradiciones que se han mostrado anteriormente, pues aquellas eran producto de reacción académica y social, que acabaron por dejar de lado los hechos que estaban ocurriendo en la economía y en la política.

Así, la economía de la tecnología se ha centrado tradicionalmente en la difusión de las tecnologías. Para explicar la innovación, los economistas han recurrido al estudio de la relación entre la oferta y la demanda, entre la investigación y el desarrollo y el aumento de la productividad. Dado un conjunto de tecnologías, los empresarios deberían seleccionar aquellas que les podrían proporcionar incrementos en los beneficios. Este enfoque fue muy criticado y en las últimas décadas del siglo pasado

muchos economistas llegaron a abrazar la teoría de Joseph Schumpeter que considera la innovación como uno de los problemas económicos de mayor importancia, ya que el empresario innovador no elige una entre todas las posibilidades, pero aumenta el número de estas posibilidades en el que se puede hacer una elección (Schumpeter, 1943). El concepto de innovación tecnológica es esencialmente un concepto económico, ya que se apropia de los conocimientos técnico-científicos para la mejora de los bienes y servicios utilizados por la sociedad. El progreso científico, la innovación, el descubrimiento o la invención, son términos que no pueden ser tratados como sinónimos de innovación, ya que este último requiere la sanción del mercado. Por lo tanto, la innovación incluye la introducción de servicios o productos en el mercado, o aún la apropiación comercial pionera en las prácticas comerciales, de organización, conocimiento, procesos o técnicas de producción. Por lo tanto, la innovación puede tener su base en los descubrimientos técnicos y científicos totalmente nuevos, cambiando radicalmente las prácticas sociales y económicas, o pueden ser más indulgentes para mejorar únicamente productos, servicios o procesos ya existentes. Así, las innovaciones no se refieren sólo a cuestiones de naturaleza técnica-científica, sino que también incluyen las dimensiones de la vida política, económica, social y cultural. Las múltiples posibilidades de elección afectan diferentemente el entorno social y natural, caracterizando la dimensión política de la innovación.

Posteriormente, las innovaciones introducidas por el empresario audaz ampliarían el cambio tecnológico que pasó a ser visto como un proceso evolutivo en el que se producen las interacciones entre la diversidad tecnológica y la selección por el medio. Desde esta perspectiva, la tecnología no puede ser concebida como elemento exógeno, sino endógeno al proceso económico ya que la innovación tecnológica se

relaciona de manera cada vez más estrecha con el desarrollo de las fuerzas productivas, con la actividad económica, con el mundo de trabajo y con la cultura de las sociedades, lo que permite una mayor flexibilidad de las organizaciones de producción, de las formas de consumo y de la gestión de la actividad económica y social. (González García, López Cerezo y Luján López, 2000).

Se trata de una gama muy amplia de estudios tecnológicos que es difícil de clasificar y resumir en todas sus variaciones. Sin embargo, el objetivo de este estudio no es recaudar, sino hacer una rápida revisión de las raíces de diferentes estudios para poder entender y clasificar los sectores sociales que se consideran más (o menos) relevantes en el proceso de desarrollo tecnológico. Como este punto se ha cumplido, en la secuencia, serán presentados los distintos segmentos sociales que se destacaron en los estudios sociológicos de la tecnología (resumidos en el Cuadro 2).

5. La construcción de los indicadores

Toda la revisión de la bibliografía ha pasado por un proceso sistemático de análisis y clasificación propuesta en líneas generales por Bardin (1991), según fue anteriormente apuntado. Sin embargo, cabe señalar que el proceso de desarrollo tecnológico sufre influencia de muchos factores.

La bibliografía apunta a tres grupos principales responsables, que son:

- i. Dimensión social: Influencia externa en el desarrollo de la tecnología: la sociedad y los factores sociales que influyen en la elección de la tecnología (Cuadro 2);

- ii. Dimensión interna: Influencia de desarrollo tecnológico gracias a factores internos: científicos, tecnólogos y gestores influyen en las elecciones y diseños tecnológicos;
- iii. Influencia Triádica: la interdependencia de la ciencia y la tecnología en el proceso de producción y desarrollo tecnológico.

Aunque los tres grupos se consideran esenciales, el objetivo del presente trabajo no puede ser desviado, lo que lleva la elección del primer grupo gracias a su relación con la propuesta del artículo. Así, cabe aquí saber cómo estudiantes de graduación entienden la relación entre el desarrollo tecnológico y la dimensión social en la vida cotidiana.

5.1. Presentación de los indicadores

De la revisión bibliográfica fue posible encontrar las variables dentro del contexto social que se toman por la literatura como fundamentales para el proceso de desarrollo tecnológico (Cuadro 2). Son variables que influyen directa o indirectamente en la elección del diseño y de la producción de una nueva tecnología.

Los indicadores (variables) de los grupos sociales que influyen en el desarrollo tecnológico	
Gobierno	Grupos de interés (ONGs, racial, militar, etc)
Industria	Público (personas físicas en general)
Sector de Servicios	La cultura de la Sociedad
Las Fuerzas Armadas	Las instituciones y los dogmas religiosos
Códigos de Moral e Ética	Los factores históricos
Instituciones educativas	Medios de comunicación
Las instituciones académicas de investigación	

Cuadro 2: Los indicadores de la influencia de la sociedad en el desarrollo tecnológico. Fuente: desarrollado por los autores.

Es importante señalar que la clasificación y agrupación de estas variables se realizó siguiendo los procedimientos metodológicos que permitieron incluir en el mismo grupo de indicadores los sectores sociales con al menos una característica en común.

Por lo tanto, los indicadores resultantes del análisis se agruparon en categorías y se transforman en asertivas y el resultado final después de refinamiento (Bardin, 1991), el cual se presenta en el Cuadro 3.

Indicadores	Variables	Asertivas
Gobierno	DSO 01	El gobierno no debe influir en las decisiones de desarrollo tecnológico.
Industria Sector de Servicio	DSO 02	La investigación tecnológica realizada por las empresas se dirige a los intereses particulares hegemónicos destinados exclusivamente a fines de lucro.
Códigos de Moral e Ética	DSO 03	Las decisiones y las elecciones tecnológicas no tienen nada que ver con los códigos de ética y conducta.
Instituciones educativas Instituciones académicas de investigaciones	DSO 04	Las instituciones educativas y de investigación, como las principales universidades, deben guiar la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías.
Grupos de interés (ONGs, grupos étnicos, culturales, racial, Fuerza Armadas, etc)	DSO 05	Las organizaciones no gubernamentales (ONG) deben tener voz activa en las decisiones tecnológicas.
	DSO 06	Las organizaciones ambientales pueden prevenir o detener el desarrollo de la tecnología.
	DSO 09	Intereses personales no influyen en el proceso de creación de tecnología.
	DSO 12	Las minorías étnicas no tienen espacio garantizado para ayudar en la elección de las nuevas tecnologías.
Público (personas físicas en general)	DSO 08	Es importante la participación efectiva de los ciudadanos en los asuntos relacionados con la toma de decisiones tecnológicas.
Instituciones y dogmas religiosos	DSO 07	Las organizaciones religiosas pueden prevenir o detener el desarrollo tecnológico.
	DSO 10	Las creencias religiosas no afecten al trabajo de científicos y expertos que participan en la producción de tecnología.
Medios de comunicación	DSO 11	Los medios de comunicación influyen en la producción tecnológica.

Cuadro 3: Los indicadores y las respectivas asertivas de la influencia social en el proceso de desarrollo tecnológico. Fuente: Veraszto, 2009.

Para llegar a este resultado, de un total inicial de 48 (cuarenta y ocho) asertivas, se restaron solamente 12 (doce), como se puede observar (Cuadro 4) gracias al trabajo de refinamiento, análisis semántico y estructural, elaborado por ocho expertos, entre los cuales cuatro son doctores, tres estudiantes de doctorado en educación y ciencias sociales y uno de ellos con docencia en educación. Todos ellos trabajan con investigación cuantitativa y tienen larga experiencias en los estudios de las relaciones CTS. También se realizó una prueba previa a las asertivas finales con la intención de verificar si ellas realmente tenían condiciones de medir lo esperado. El resultado obtenido fue positivo y así el estudio de la percepción de los estudiantes de pregrado pudo seguir adelante según las informaciones presentadas en secuencia.

6. La muestra y la recogida de datos

Con el principal objetivo propuesto cumplido, que era presentar los indicadores de la influencia social en el desarrollo tecnológico cotidiano, aún queda apuntar, de manera cualitativa, cuáles de estas variables, en la opinión de los estudiantes brasileños encuestados son, o deberían ser, las más importantes. Pero resta señalar que este análisis fue hecho con ayuda de la técnica de Modelaje de Ecuaciones Estructurales (Hair et al 2005), obteniendo los índices de ajuste estadísticos muy satisfactorios para la hipótesis de la investigación, lo que confirma el modelo presentado anteriormente. Estas evidencias han sido publicados anteriormente (Veraszto et al, 2009b) y en este artículo se las toma como base para justificar la prioridad centrada en la discusión acerca de las influencias sociales sobre la producción de tecnologías en la vida cotidiana.

También es preciso destacar que en la investigación se adoptó la técnica de sección transversal para la elección de la muestra. Ampliamente utilizada, esta técnica tiene como función recoger información básica de todas las variables de manera simultánea. Este método tiene la ventaja de permitir la toma de una fotografía de las variables de interés para el estudio en un dado momento del tiempo, haciendo hincapié en la selección de una muestra representativa de la población (Malhotra, 2001).

Las instituciones que representan el muestreo fueron seleccionadas teniendo en cuenta el criterio de no diferenciar las instituciones educativas públicas y las privadas. La universidad pública elegida está situada en la Ciudad de Campinas, São Pualo, y cuenta con alumnos de diferentes regiones del Estado. También ocurre el mismo con las tres otras instituciones privadas, siendo una universidad y una facultada de la Ciudad de São Paulo y una facultad de Ciudad de Campinas. Las otras dos instituciones seleccionadas forman parte del interior del Estado y cuentan con estudiantes de diferentes regiones y han sido elegidas también gracias a la facilidad de acceso por parte de los investigadores involucrados. La diversidad de cursos que las instituciones tienen también han sido factores decisivos para su elección.

La recogida de datos fue hecha directamente con los estudiantes de los distintos cursos y los cuestionarios fueron distribuidos antes de empezar las clases. Se seleccionaron alumnos de los cursos de Ingeniería Ambiental, Informática, Nutrición, Psicología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Producción, Física, Matemáticas, Tecnología en Gestión Ambiental, Administración e Educación.

7. Indicadores empíricos de la dimensión social

A través de la aplicación de la técnica MLE, *Maximum Likelihood Estimation*, (Hair et al 2005), descrita en Veraszto et al (2009b), de la Dimensión Social de los 12 (doce) indicadores, quedaron 5 (cinco), como se constata en la Tabla 1, que también proporciona datos estadísticos básicos que muestran la aceptación de las afirmaciones, las cuales son analizadas y discutidas en secuencia. Cabe señalar que en esta encuesta fueran consideradas siglas para los niveles de aceptación de las personas, siendo CP la abreviación para totalmente de acuerdo, C para de acuerdo; I para indiferente, D para en desacuerdo y DP para totalmente en desacuerdo.

El análisis estadístico confirmó que el modelo de la hipótesis es muy adecuado. Así, se comprobó que la dimensión social, medida por el constructo DSO, puede ser considerada vaticionadora de las actitudes (ATI) y de los conceptos (CON) de los estudiantes en relación a la tecnología. Sin embargo, el análisis presentado en secuencia centrará atención en el aspecto cualitativo de la Dimensión Social. Cabe señalar que las variables apuntadas en la Tabla 1 son las mismas que los indicadores del Cuadro 3.

Para acortar el debate sobre el modelo integrado es suficiente decir que la hipótesis inicial de investigación fue confirmada y, a través del análisis factorial confirmatorio, los indicadores de la dimensión social pueden ser analizados estableciendo inferencias sobre las opiniones de los estudiantes encuestados.

Variables	CP (1)	C(2)	I (3)	D(4)	DP(5)	Media	Mediana	Desviación estándar
DSO 01	39	95	87	255	124	3.55	4	1.17
DSO 02	91	213	101	167	28	2.71	2	1.16
DSO 04	365	212	16	5	2	1.44	1	0.62
DSO 06	51	197	109	175	68	3.02	3	1.19
DSO 08	138	295	112	49	6	2.15	2	0.90

Tabla 1: Frecuencia de las respuestas de los estudiantes frente a los indicadores propuestos.

Fuente: Veraszto, 2009.

Los valores indicados por la media y por la mediana servirán como base para las discusiones que siguen, apuntando la tendencia de opinión de los estudiantes encuestados.

7.1. Comentarios de los resultados

La intención no es la de generalizar los resultados, sino que también es importante señalar que la muestra estudiada fue muy diversa y representativa y, por lo tanto, puede dar buenas indicaciones como una porción importante de los graduados brasileños del Estado de São Paulo se posicionan en relación el tema de la investigación.

Así, en un intento de entender el posicionamiento de los participantes frente los indicadores, fue hecho un análisis de frecuencia de los datos. La Tabla 1 muestra el número de respuestas por asertiva, con sus respectivas media, mediana y desviación estándar, obtenidos tras la aplicación de valores de métrica para la transformación de la escala de Likert utilizada en la investigación. Analizando cada uno de los indicadores, se pueden obtener informaciones valiosas sobre cómo los estudiantes

universitarios entienden las relaciones entre la sociedad y el desarrollo tecnológico. En otras palabras, los datos indican cuáles son los sectores sociales que, para los encuestados, son los más representativos y responsables por la innovación tecnológica en la sociedad cotidiana.

DSO 01: El gobierno no debe influir en las decisiones de desarrollo tecnológico.

La presencia de esta asertiva en el resultado, junto con los valores promedio y mediano (Tabla 1), muestra que los estudiantes encuestados no están de acuerdo con la afirmación. Así, es posible inferir que los graduandos juzgan que la participación del gobierno es importante y fundamental en el proceso de toma de decisiones tecnológicas. La participación del gobierno de alguna manera involucra la participación social, ya que en un Estado democrático, el voto es que eligen a los responsables de la administración pública. Así, la evocación de la intervención del Estado puede demostrar que los estudiantes investigados depositan confianza en los representantes del pueblo para cualquier que sean las decisiones, incluso aquellas relacionadas con la producción de nuevas tecnologías. Si la expectativa es correspondida no se puede determinar con los datos de este trabajo, pero los mismos evidencian la consolidación de la importancia de la participación estatal en la opinión de los graduandos.

DSO 02: La investigación tecnológica realizada por las empresas se dirige a los intereses particulares hegemónicos destinados exclusivamente a fines de lucro.

La producción de las grandes empresas casi siempre está centrada en el mantenimiento de los beneficios y en la búsqueda por la hegemonía del mercado

(Castelnou, 2003). El predominio de la racionalidad económica ha generado varios estudios en este sentido y justifica los valores empíricos de esta afirmación, lo que refleja que la percepción de los graduados camina en consonancia con lo apuntado en las referencias. Es decir, las grandes empresas, cuando se dedican a la innovación, tienen la única intención de mantener la hegemonía económica y de mercado. La gran mayoría de las multinacionales, cuando se firman en los países en desarrollo, lo hacen sólo gracias a la presencia de la mano de obra de calidad a bajo costo y también en función de los subsidios fiscales de los gobiernos. Es la forma encontrada para reducir el costo de la producción, manteniendo altas tasas de beneficio, que, en otras palabras, significa un desprecio total de contribuir al desarrollo tecnológico del sitio donde se asientan. Los valores medio y mediano, dan buena prueba de esta afirmación, a fin de reflejar las opiniones de los graduados.

DSO 04: Las instituciones educativas y de investigación, como las principales universidades, deben guiar la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías.

Esta asertiva muestra que los datos obtenidos en la investigación apuntan que existe confianza en el trabajo y en la investigación llevada a cabo por los principales centros académicos de la educación y desarrollo científico y tecnológico. Como indica la bibliografía (González García, López Cerezo y Luján López, 2000; Veraszto 2008a, 2008b, 2009c), la fe en la ciencia, que fue una de las principales características antes de la aparición de los movimientos de CTS en los años 1960 y 1970, sin embargo, permanece arraigada en la población, siendo constatada ahora en la muestra de estudiantes universitarios investigados. Es una característica notable que permanece en la opinión social y que se evidencia por los valores presentados (Tabla 1). Sin

embargo, la palabra fe no fue aquí utilizada como necesariamente siendo un indicativo de creencia dogmática, sino como una confianza incondicional presente en una parcela de la sociedad que hace parte directa de instituciones académicas y investigativas. Factor que garantiza que esta expectativa sea alta. Por otra parte, por demostrar una no-confianza en el sector privado, las universidades siguen siendo las mejores alternativas para un público que aspira por un desarrollo tecnológico sostenible.

DSO 06: Las organizaciones ambientales pueden prevenir o detener el desarrollo de la tecnología.

Los estudiantes se posicionaron con indiferencia delante de este indicador. Pero el ajuste estadístico del modelo lo considero importante. Así, estos resultados también pueden reflejar que los estudiantes tienen (o no) una opinión formada acerca de la temática propuesta por la asertiva. No se puede deducir que los valores indiquen que los estudiantes no se preocupan con el tema, pues es una de las variables que apareció en el modelo ajustado. Esto, por sí solo, ya demuestra que el problema se ha tenido en cuenta. Así, si puede decir que existen evidencias de la preocupación ambiental presente en los encuestados, pero no queda claro que los estudiantes creen que las instituciones no gubernamentales pueden influir en la producción tecnológica de un Estado. Pero por otro lado deja evidente la fuerte conciencia de sostenibilidad presente en el público investigado. Sea por la imposición de la moda, gracias a los medios de comunicación que hacen alusiones constantes al tema, o sea gracias a un verdadero cambio de actitud frente las cuestiones ambientales y el desarrollo sostenible.

DSO 08: Es importante la participación efectiva de los ciudadanos en los asuntos relacionados con la toma de decisiones tecnológicas.

Los valores de la media y de la mediana calculados para esta asertiva (Tabla 1) indican que los encuestados esperan poder tener una participación más directa en las cuestiones estratégicas del desarrollo tecnológico. Un punto de vista fundamental para reflejar el deseo de las personas encuestadas en poder tomar decisiones en el diseño y en la elección de nuevas tecnologías. Como se señala en el análisis de la primera afirmación, un público que cree en las decisiones de sus representantes políticos y que juzga, al mismo tiempo, ser capaz de tomar decisiones de manera más directa, refleja una muestra políticamente comprometida. El deseo de participación, sea también de forma indirecta, como por plebiscito, también evidencia una concienciación política. Ya sea por una u otra forma de participación, los valores empíricos muestran que la asertiva indica que los individuos siéntense aptos y dispuestos a participar más en las cuestiones relacionadas con el desarrollo tecnológico.

8. Conclusiones

Buscando una comprensión de cómo la sociedad puede influir en las concepciones y actitudes de los individuos en relación con el desarrollo tecnológico, esta investigación desarrolló un modelo teórico desde el cual un instrumento de medición fue construido y aplicado con estudiantes de graduación universitarios brasileños del Estado de São Paulo. De manera más específica, a través de Modelaje de Ecuaciones Estructurales, el trabajo relacionó tres constructos: la dimensión social (DSO, constructo exógeno) y los conceptos de la tecnología (CON) y las actitudes hacia el desarrollo tecnológico (ATI) (constructos exógenos).

Para realizar el trabajo, una serie de objetivos fueron definidos e impuestos, como la elección de una extensa revisión bibliográfica sobre la forma como sobre el concepto de la tecnología y su definición, que se desarrolló en paralelo a la evolución humana, así como diversas formas de interpretación y estudios sociológicos de las influencias sociales en la concepción de nuevas tecnologías.

Tomando estos puntos iniciales fue posible crear el modelo y confirmar la hipótesis de la investigación gracias al análisis que verificó la unidimensionalidad de los constructos hipotéticos y fiabilidad de los datos.

Así, fue posible centrar la atención en la Dimensión Social, para que este trabajo pudiese ser hecho, buscando un análisis más detallado de las influencias sociales en el proceso de desarrollo tecnológico en la vida cotidiana.

Entre todas las posibilidades, de manera global y gracias a los resultados de la análisis factorial confirmatoria, el modelo ajustado mostró que los estudiantes universitarios encuestados dieron indicios de que el gobierno, las instituciones educativas y de investigación, y los ciudadanos en general, son los que mejor representan, o podrían representar, a la sociedad en los procesos de toma de decisiones de tecnología.

Tanto para la elección de las nuevas tecnologías como para el desarrollo, los alumnos encuestados esperan una posición más activa del gobierno al mismo tiempo en que se sienten capaces de participar de manera más directa.

Para este modelo social también corrobora el hecho de que en la muestra de la investigación no creen en la empresa privada con respecto a un desarrollo tecnológico encaminado al bienestar de la sociedad. Esto es evidente porque creen que estas

empresas sólo buscan ganancias y mantener el dominio de mercado, en detrimento a causas sociales.

Resumiendo estas declaraciones se puede decir que el gobierno, las personas físicas en general, el sector académico y las instituciones educativas deben aunar esfuerzos para una mejor selección de tecnologías. Esto demuestra que la colocación de toda la bibliografía investigada está de acuerdo con el modelo ajustado, estableciendo así consonancia con los datos empíricos.

Dado este breve análisis es evidente la necesidad de esfuerzos conjuntos de todos los sectores de la sociedad en la búsqueda de un mundo sostenible firmemente amparado por un desarrollo tecnológico consciente.

Es sabido que el objetivo de este trabajo terminó al encontrar los indicadores de la dimensión social responsable por el desarrollo tecnológico. Sin embargo, sus implicaciones van más allá y es necesario mencionar acerca de las posibilidades futuras de los debates sobre la base de estos datos. Así, teniendo estas informaciones como elementos de guiado, puede decirse que la sociedad necesita repensar la estructura de sus políticas públicas para la educación tecnológica.

En una sociedad donde cada vez más la tecnología está presente y donde los ciudadanos quieren ser parte de su desarrollo, la estructura curricular basada en metodologías obsoletas deben ser revisadas y cambiadas. En una sociedad que tiene estudiantes conscientes de su papel político, la manera en que se les da la elección de la tecnología necesita ser repensada, no más para beneficiar grupos de interés, sino para pensar una tecnología más justa y sostenible, cuya elección sea proveniente de todos los sectores interesados de la sociedad. Solamente así, la tecnología podrá ser

utilizada en beneficio de la vida cotidiana trayendo mejoras considerables y una mejor calidad de vida para toda la población.

9. Bibliografía

BARDIN, L. (1991). *Análise de Conteúdo*. Trad.: RETO, L. A. e PINHEIRO, A. Primeira Edição. Edições 70. Lisboa, Portugal. pp.: 71, 96-98, 101-103, 117-119.

BIJKER, W. E. (1987). The Social Construction of Bakelite: Toward a Theory of Invention. In: BIJKER et al (1987). *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press. Cambridge.

BLOOR, D. (1981). The Strengths of the Strong Programme. *Philosophy of the Social Sciences*. 11. pp.: 199-213.

BRASIL. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais – Educação Infantil (Geral), Educação Fundamental*. Livros 1, 2, 3, 4, e 052. MEC (Ministério da Educação e do Desporto). Retrieved May 20, 2010 from < <http://www.mec.gov.br> >.

CALLON, M. (1987). Society in the Making: the Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. In: BIJKER, W. E. et al (eds). (1987). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge. The MIT Press.

CARSON, R. (1962). *Silent Sprint*. Houghton Mifflin. New York.

CASTELNOU, A. M. N. et al. (2003). Sustentabilidade socioambiental e diálogo de saberes: o Pantanal Mato-grossense e seu espaço vernáculo como referência.

Desenvolvimento e Meio Ambiente. N. 7. Ed. UFPR. Curitiba/PR. Retrieved April 7, 2010 from < <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/3043/2434> >.

GONZÁLES GARCÍA, M. I., LÓPEZ CEREZO, J. A. & LUJÁN LÓPEZ, J. L. (2000) G. et al. *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Tecnos. Madrid. p. 327.

GONZÁLEZ GARCÍA, M. I. G. & SEDEÑO, E. P. (2002). *Ciencia, Tecnología y Género*. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. N. 2. Retrieved March 24, 2010 from < <http://www.campus-oei.org/revistactsi/index.html> >.

HAIR JR. J. F. et al. (2005). *Análise multivariada de dados*. Trad. Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5 ed. Porto Alegre/RS: Bookman.

LACERDA NETO, J. C. M. (2002). *Ensino de Tecnologia: uma Investigação em sala de aula*. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Educação da UNICAMP. Campinas/SP.

LATOUR, B. & WOOLGAR, S. (1979). *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Londres: Sage. (2ª edición, 1986, Princeton, NJ: Princeton University Press).

LÉVY, P. (1999) *As Tecnologias da Inteligência*. O Futuro do Pensamento na Era da Informática. (Trad. COSTA, C. I.). Editora 34. São Paulo. pp.: 7-19.

MALHOTRA, N. K. (2001). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman.

MERTON, R. K. (1974). Os imperativos institucionais da ciência. In: DEUS, J. D. A *crítica da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974, pp.: 37-52.

MERTON, R. K. (1979). Os Imperativos Institucionais da Ciência. In: J. D. Deus (org). *A Crítica da Ciencia*. Rio de Janeiro. Zahar Editores. 1979. pp. 37-52.

MITCHAM, C. (1989). *¿Qué es la Filosofía de la Tecnología?* Anthropos. Barcelona.

MITCHAM, C. (1994). *Thinking Through Technology: the path between Engineering and Philosophy*. University of Chicago Press. Chicago.

MORIN, E. (1996), *Ciência com Consciência*. Publicações Europa-América. Portugal, pp.: 7-120.

ORTEGA Y GASSET, J. (1939). Meditación de la Técnica. *Revista de Occidente*. Madrid. 1977.

PINCH, T. & BIJKER, W. E. (1990). The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. In: BIJKER, W. E. et al (eds). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge. The MIT Press. pp. 17-50.

PLATÃO. (1961). Laws. In *The Collected Dialogues of Plato*. Ed. Hamilton & Huntington Cairns. Princeton. New Jersey. Princeton University Press. 1374p.

SCHUMPETER, J. A. (1943). *Capitalism, Socialism and Democracy*. 2ª Ed. Harper & Row. New York.

SELLTIZ, C. et al. (1987). *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. Trad.: Maria Martha Hubner de Oliveira. 2a ed. São Paulo: EPU, 1987.

SILVA, D. et al (2000). Atividades de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para as disciplinas dos cursos de Administração de Empresas. *Revista Álvares Penteado*. Junho, N. 4, pp.: 47-67.

SILVA, E. B. (1998) Des-construindo gênero em ciência e tecnologia. *Cadernos Pagu*. Gênero, tecnologia e Ciência. (10). pp. 7-20.

UNESCO. (1999). Declaración de Budapest. Proyecto de programa en pro de la ciencia: Marco general de acción Unesco - ICSU. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso. Budapest. *Biblioteca Digital da OEI*. Retrieved August 10, 2010 from < <http://www.campus-oei.org> >.

VERASZTO, E. V. (2004). *Projeto Teckids: Educação Tecnológica no Ensino Fundamental*. Dissertação de Mestrado. Campinas. Faculdade de Educação. UNICAMP. 2004.

VERASZTO, E. V. (2009). *Tecnologia e Sociedade: relações de causalidade entre concepções e atitudes de graduandos do Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado. UNICAMP. Campinas.

VERASZTO, E. V. et. al. (2008a). Technology: looking for a definition for the concept In: 5th CONTECSI International Conference on Information Systems and

Technology Management., 2008, São Paulo/SP. Anais do 5th CONTECSI. São Paulo. v.1. pp.: 1567-1592.

VERASZTO, E. V. et al. (2008b). Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. *Prisma.com. Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC*. 6 Ed. V. 1. p.60-85. Retrieved April 7, 2010 from <
http://prisma.cetac.up.pt/edicao_n7_dezembro_de_2008/tecnologia_buscando_uma_defini.html >.

VERASZTO, E. V. et al. (2009a). Ensino de tecnologia no ensino fundamental: mobilização de habilidades e competências durante a aplicação do Projeto Teckids. *Revista Iberoamericana de Educación (Online)*. V.48, pp.: 1-13.

VERASZTO, E. V. (2009b). Estudios CTS en Brasil: relación causal entre concepciones y actitudes de estudiantes universitarios del Estado de São Paulo frente al desarrollo tecnológico. *Icono 14 - Revista de Comunicación, Educación y TIC*. V. 1, pp.: 407-424.

VERASZTO, E. V. et al (2009c). Ciencia y Tecnología en el Siglo XXI: retos y sostenibilidad para un mundo globalizado. *Icono 14 - Revista de Comunicación, Educación y TIC*. V. 1, pp.: 3-17.

WINNER, L. (1986). *La Ballena y el Reactor: Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*. Gedisa Editorial. 2ª. ed. Barcelona. España. 2008. 290p.

WOOLGAR, S. (1988). *Science: The Very Idea*. Tavistock. London. (trad. cast. En *Anthropos: Ciencia, Abriendo la Caja Negra*).

WOOLGAR, S. (1991). *The Turn of Technology in Social Studies of Science*. *Science, Technology & Human Values*. 16/1. pp.: 20-50.